Plus de 10 000 kilomètres à travers le sud de l'Europe avec HVO100

Description et évaluation du tour

Septembre 2025

Image: eFuelsNow

eFuelsNow e.V.

Möhringer Straße 79a
D-70199 Stuttgart
Allemagne

Email: info@efuelsnow.de

Homepage: https://efuelsnow.de/

Carte HVO avec stations-service :https://efuelsnow.de/tankstellen-karte

Photos et images

Les photos, les images et le contenu de ce document peuvent être utilisés pour des publications scientifiques et journalistiques. Citez la source. Merci.

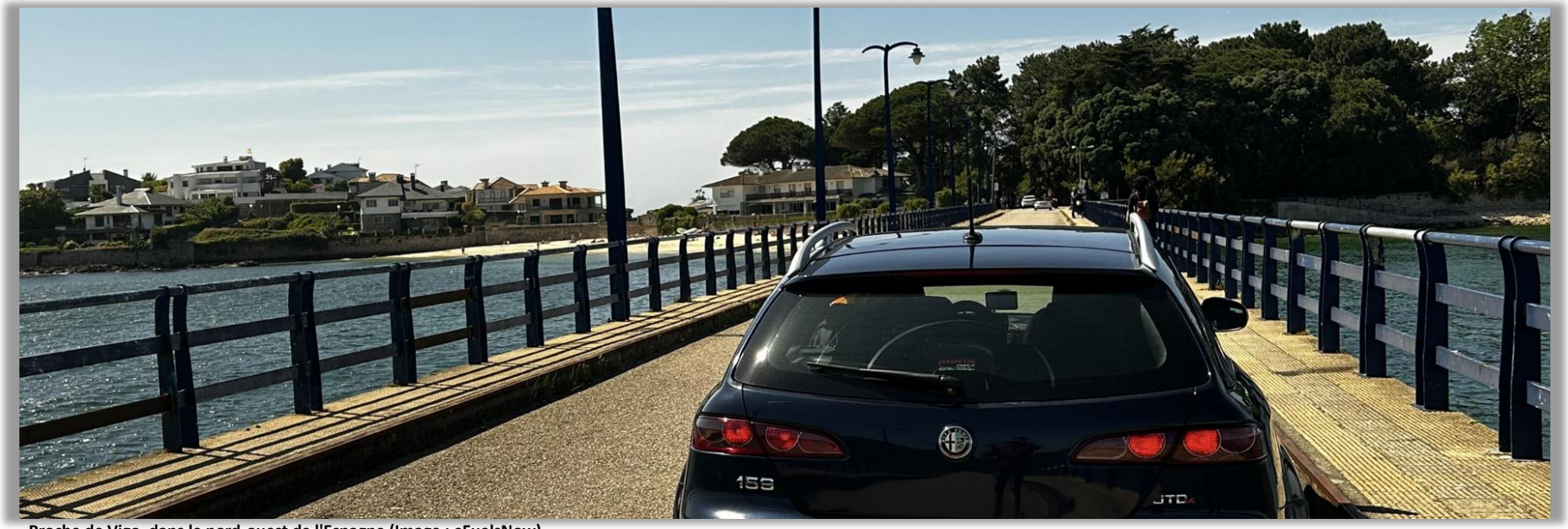
Publication : 09/2025

Période de voyage : Du 16 mai 2024 au 5 juin 2024

Préface

Qui sommes-nous et pourquoi les carburants synthétiques sont-ils aussi nécessaires dans le transport routier ?

EfuelsNow est un groupe d'ingénieurs et de passionnés qui prennent sur leur temps libre pour soutenir la liberté technologique et l'économie de marché. C'est pourquoi nous avons aussi besoin de carburants synthétiques pour le transport routier. Seule l'existence d'un concept de protection climatique adapté à chaque consommateur permettra de soutenir la protection climatique dans l'ensemble de la société. Des objectifs peuvent être fixés en accord avec le citoyen (par ex. CO2=0). Mais seuls les spécialistes de l'application (clients) et les spécialistes de la technologie (ingénieurs) décident individuellement de la direction. Historiquement, il a déjà été prouvé à plusieurs reprises que la protection de l'environnement et le progrès ne peuvent être réalisés que dans un système social avec un marché libre. En outre, les nouvelles technologies ont toujours besoin d'alternatives pour ne pas être considérées comme une contrainte. Les carburants synthétiques sont également importants pour l'acceptation sociale de l'e-mobilité. Une économie planifiée qui alloue des ressources, est destructrice pour l'environnement. Si, par exemple, les automobilistes ne peuvent pas faire le plein avec des carburants verts, cela a pour conséquence que les capacités de production d'énergie ne sont même pas développées. Le retour sur investissement reste limité en raison de la restriction des utilisateurs. Les besoins pour le transport maritime et aérien sont en outre trop faibles. Le transport routier est irremplaçable pour ces petits secteurs très sensibles aux coûts, car il permet d'augmenter les volumes et de réduire les coûts. De plus, la production de kérosène génère automatiquement des co-produits pour le transport routier. En bref, la répartition freine la protection du climat. Pour le climat, il n'est pas important de décider où l'on économise d'abord du CO2. Enfin, on constate de plus en plus que la voie suivie actuellement nuit aux fondements économiques de la protection de l'environnement. En bref, les bases financières pour les investissements dans la technologie moderne GreenTec doivent être protégées. Nous avons besoin d'une protection de l'environnement basée sur l'économie de marché et sur la diversité des technologies, où chaque citoyen décide pour lui-même.



Proche de Vigo, dans le nord-ouest de l'Espagne (Image : eFuelsNow)

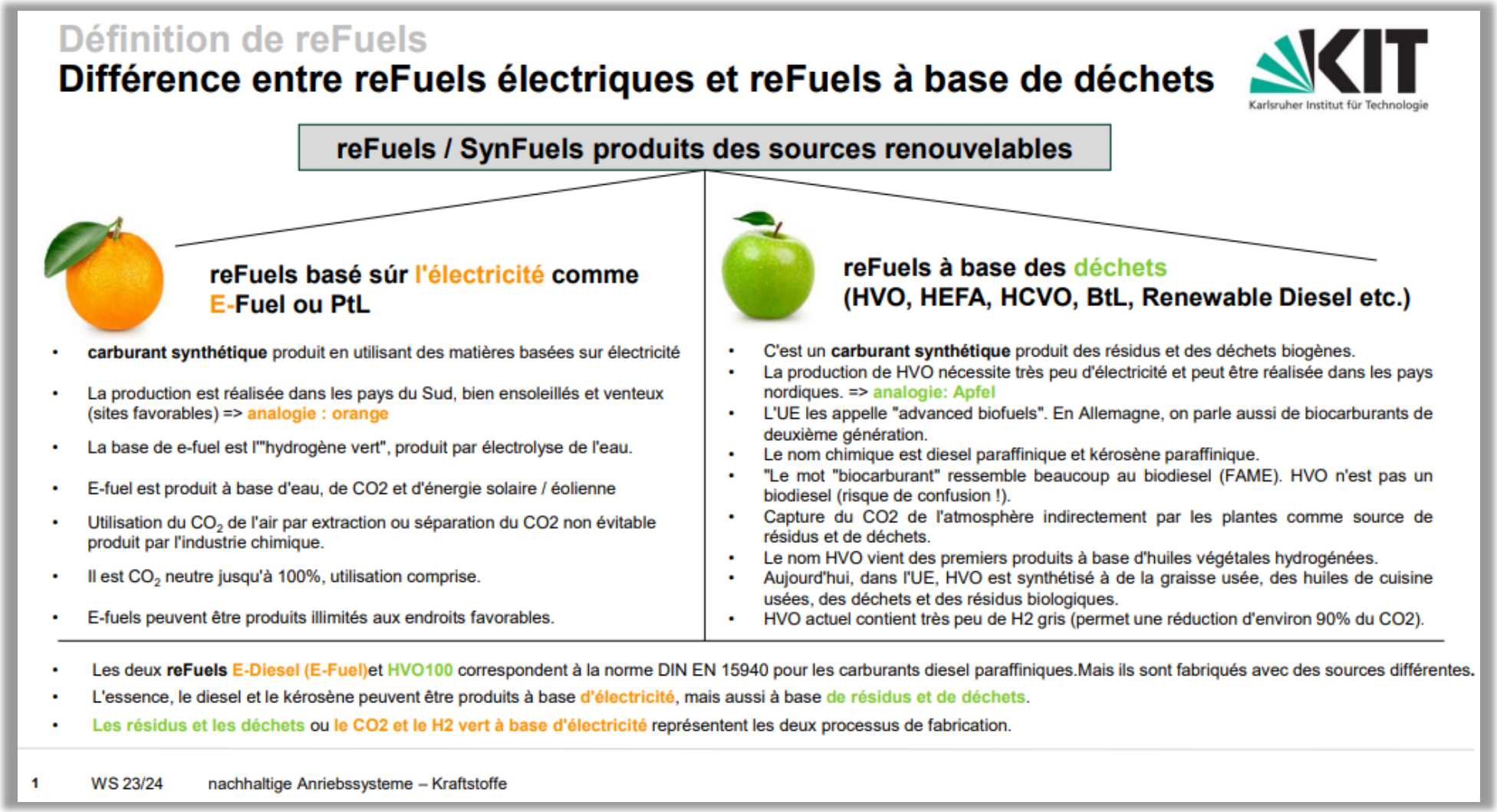
Pourquoi avons-nous fait cette excursion ?

Le voyage montre les paradoxes de certains narratifs. Ce qui est vrai, c'est qu'à l'heure actuelle, aucun secteur énergétique (y compris l'électricité) ne produit suffisamment d'énergie verte dans le monde. Environ 65% de l'électricité mondiale est de l'électricité fossile [12)]. Le secteur de l'énergie verte est en plein développement. Pourtant, les carburants synthétiques, comme le HVO, sont déjà largement disponibles dans de nombreuses stations-service, à des prix similaires à ceux des carburants fossiles. Dans certains pays, le HVO représente déjà 20 à 50% du marché du diesel [6)] . Le voyage montre, en combinaison avec notre carte, la haute densité de stations HVO dans toute l'Europe. De la Finlande à Lisbonne et Gibraltar, on peut aujourd'hui rouler sans problème avec un véhicule diesel. De plus, l'utilisation d'un véhicule diesel non certifié par le constructeur a permis de montrer que le HVO100 ne pose aucun problème. Il faut savoir que la tournée de près de 10.000 km correspond environ à un kilométrage annuel moyen de 12.000 km. Dans des pays comme la Californie, où (en 2023) 50% du marché du diesel est déjà constitué de HVO, on ne peut plus faire le plein avec d'autres carburants chez de nombreuses chaînes ! Des problèmes ne sont pas connus.

Image: eFuelsNow

Qu'est-ce que c'est, HVO100 ?

HVO100 est un reFuel synthétique, basé sur les résidus, qui réduit jusqu'à 90% les émissions de CO2. Ce n'est pas un e-fuel. Les deux carburants font partie de la norme DIN EN 15940. Le carburant réduit les émissions locales et est clair comme de l'eau. La différence avec E-Fuel se trouve dans le graphique ci-dessous.



Inhalt

1.0 Dates du tour 7

2.0 Fahrzeug-Daten 8

3.0 Réseau des stations HVO 9

4.0 Temps de remplissage 10

4.1 Illustration de la rapidité du remplissage et de la densité énergétique élevée 11

5.0 Tableau - Remplissage, réduction de CO2 et coûts 12

6.0 Bilan CO2 - une comparaison entre avion et voiture 14

7.0 Résumé des conclusions 15

8.0 Quellen 43

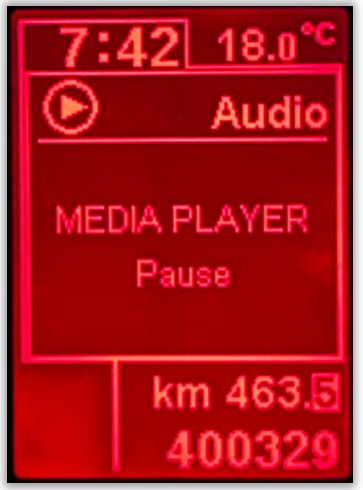
Allée de pins près de Florence, en Italie. (Photo : eFuelsNow)

1.0 Dates du tour

Démarrage:	16.05.2024 / 13:52 à Ludwigsburg (D)	
Kilométrage (Démarrage):	390.198 km	
Destinaton	05.06.2024 / 07:42 à Ludwigsburg (D)	
Kilométrage (Déstination):	400.329 km	
Durée du temps	ca. 19,75 jours	
Énergie renouvelable (partage)	100% avec le carburant HVO100	
Trajet (sur roues)	10.131 km	
Ø Distance quotidienne (sur roues)	513 km	
Sections kilomètres (calcul approximatives », chiffre pas tout à fait exact)		
Distance de trajet en Allemagne	≈650km	6,42%
Distance de trajet en Suisse	≈315km	3,11%
Distance de trajet en Italie	≈1655km	16,34%
Distance de trajet en France	≈1205km	11,89%
Distance de trajet en Éspagne	≈4340km	42,84%
Distance de trajet au Portugal	≈1465km	14,46%
Distance de trajet à Monaco	≈30km	0,30%
Distance de trajet à Gibraltar	≈45km	0,44%
Distance de trajet à Saint Marin	≈30km	0,30%
Distance de trajet en Slowénie	≈190km	1,88%
Distance de trajet en Autriche	≈206km	2,03%

La distance totale de 10.131 km a été réalisée en voiture, sans utiliser de ferry. Cette distance correspond environ à un vol de Vienne (en Autriche) à Los Angeles (États Unis). L'utilisation de carburants synthétiques dans le transport routier a aussi un effet positif sur le transport aérien. Plus il y a d'automobilistes qui font le plein, plus le carburant synthétique devient économique pour les bateaux et les avions. Ces deux secteurs sont très sensibles aux coûts et ne génèrent pas assez de volume. Le transport routier augmente le volume de production dans les raffineries et réduit ainsi les prix. De plus, les carburants routiers sont déjà produits dans les raffineries en tant que coproduits du kérosène renouvelable. Ils financent en partie le billet d'avion. Plus de clients, c'est un « retour sur investissement » plus rapide et une montée plus rapide de la production. Pour le climat, c'est égal où le CO2 est économisé au début. 99,5% du parc automobile mondial et le manque d'électricité verte, dont l'industrie a aussi besoin, ne laissent aucune autre possibilité.

(Photos et Image : eFuelsNow)



2.0 Fahrzeug-Daten

Modèle de véhicule	**Alfa Romeo 159 2.0 JTDm SW**
Date d´immitriculation	Juin 2011
Puissance du moteur	125KW / 170PS
Norme d'émission	Euro 5
Kilométrage (Démarrage)	390.198km
Kilométrage (Destination)	400.329km
Volume du réservoir	65 litres
autonomie maximale	≈1.100km, temps de remplissage: 1Min 50Sek.
Kilométrage avec HVO100 depuis nov 2023	≈ 200.000km
Consommation d'huile pendant le voyage	≈ 0,3 Liter
Pièces détachées pendant le voyage	Rien n'a été remplacé
Pneus	Michelin Primacy 4, Pneus d´été, 225/50 R17
Utilisation de l'empreinte de fabrication	Plus de 2 fois
Besoin en électricité pour produire HVO (5Litres/100km)	≈ 5KWh/100km (waste-to-fuel) *(Calculé par le Prof. Willner HAW Hamburg, recherche sur les carburants* [1) 2)] Les déchets contiennent déjà beaucoup d'énergie. Il n'est pas nécessaire d'ajouter beaucoup d'électricité pour la production.

Informations sur la voiture:

La voiture a été achetée en Italie en 2017 avec 80 000 kilomètres pour environ 9000 euros. L'Alfa a le premier moteur et le deuxième embrayage. Elle est dans un état standard complet, sans aucune transformation, chip tuning etc. Le moteur tourne plus tranquillement. Le filtre à particules se régénère moins souvent. On a l'impression que la voiture accélère un peu mieux. Il n'y a pas de différence notable au niveau de la consommation de carburant. À près de 400 000 kilomètres, la voiture a déjà doublé sa durée de vie calculée. Le moteur tourne plus tranquillement. En combinaison avec le HVO100, cela permet un cycle de vie extrêmement respectueux pour le climat et une empreinte carbone très faible. De plus, les matériaux sont simples et peuvent être fabriqués et recyclés en préservant les ressources.

Homologation HVO/XtL (DIN EN 15940) :

Alfa Romeo n'a pas encore homologué la 159 pour les carburants de la norme DIN EN 15940. La voiture a déjà roulé environ 180 000 km avec HVO100 (jusqu´au nov 2023). Elle atteindra bientôt 400 000 km. Environ la moitié des kilomètres effectués seront alors faits avec du HVO100. Un moteur similaire, construit pendant une collaboration entre Fiat et GM, a été utilisé dans plusieurs modèles de Saab (9-3 et 9-5). On le trouve aussi dans différents modèles Opel et Vauxhall (Astra, Zafira, Vectra, Insignia).

Photo prise à Luarca, Asturies, nord de l'Espagne. (Image : eFuelsNow)

3.0 Réseau des stations HVO

Nombre de remplissage	21 remplissages
Stations-service sur tout le parcours (10131km), environ 5km à gauche et à droite de la route	
HVO100 (Juin 2024)	Ø tous les 30 - 31km (327 stations)
HVO100 (Séptembre 2025)	Ø tous les 18km (563 stations)
par pays (pendant le tour en Juin 2024)	
Italie	Ø tous les 8 km
Éspagne	Ø tous les 27 km
Allemagne	Ø tous les 67 km
Autriche	Ø tous les 23 km
Portugal	Ø tous les 56 km

Résumé:

La distance d'environ 30 km entre les stations-service HVO100 montre qu'il est déjà possible aujourd'hui de faire de longs voyages à travers le sud de l'Europe en utilisant du diesel, tout en respectant le climat. La grande autonomie des véhicules diesel joue un rôle supplémentaire. Les véhicules qui doivent rarement faire le plein ont besoin de moins de pompes. En Italie, on trouve même une station HVO100 tous les 8 km seulement (en Espagne, tous les 26 km environ).

Les mélanges n'ont pas été pris en compte dans cette évaluation, car il existe en Espagne des carburants diesel qui laissent supposer une part de HVO très fluctuante. Il pourrait éventuellement y avoir aussi du biodiesel mélangé.

Au Portugal, il existe déjà un réseau HVO100 très développé. Mais il faut encore (au 6/24) une carte d'approvisionnement séparée (par exemple la Repsol Solored-Card).

Ravitaillement de nuit en chez Repsol à Bilbao. (Image : eFuelsNow)

4.0 Temps de remplissage

Volume maximum du réservoir (Alfa 159)	65 litres
Temps total pour faire le plein, pendant 10.131 km, mesuré et calculé 18x pompe 3x avec bidon	≈56min (remplissage 18 fois, 3x par bidon, seulement à la pompe cela aurait pris ≈35 Min)
1x le plein (65 litres, temps de remplissage, mesuré)	1Min 50Sec (transfert d'énergie : 35L/Min)
1x le plein (65L avec le temps de paiement et de marche, mesuré)	2Min 50Sec
Temps unique (pour marcher, mesuré)	30 Sec
Temps unique (caisse automatique avec paiement par carte, mesuré)	40 Sec
Puissance de la pompe, station de voitures (35L/Min)	≈18 mégawatts [3)]
Puissance de la pompe, station de camions (jusqu'à 130L/Min)[4)]	jusqu'à 66 mégawatts (calculé)
Puissance, bidon (12L/Min) mesuré	≈ 6,2 mégawatts (calculé)

Résumé:

L'importance de temps de ravitaillement courts a été démontrée plusieurs fois pendant le trajet. Les chiffres ci-dessus ont été calculés. Le résultat est le suivant

1)
Au total, il nous a fallu environ 1 heure pour faire le plein (remplissage, marche, paiement). Ce temps tient compte des caisses automatiques, mais aussi des stations-service avec paiement normal à la caisse. En cas de minimum, il aurait été possible de faire environ 35 minutes, en utilisant toute l'autonomie.

2)
Tout le monde connaît suffisamment de situations, où il reste très peu de temps pour faire le plein. Que ce soit sur le chemin de la clinique pendant les vacances ou dans le trafic de travail (par exemple après un long embouteillage, sur le chemin d'un ferry ou autre). La réalité n'est pas planifiable à 100% la plupart du temps. Une machine est une aide pour l'homme uniquement si elle est toujours prête à fonctionner et si la perte de temps est minimale.

3)
En particulier pour les livraisons ou les voyageurs de commerce, le facteur temps est essentiel. Les longs arrêts à la pompe sont comparables aux longs temps de préparation des outils avant l'utilisation d'une machine de production. La prospérité est le fruit d'une productivité élevée. Et avec la prospérité, on finance finalement la protection de l'environnement.

Station Cepsa au sud de Valencia en Éspagne (photo: eFuelsNow)

4.1 Illustration de la rapidité du remplissage et de la densité énergétique élevée

Le transfert d'énergie (" taux de volume ") est illustré dans ce chapitre à l'aide d'une bouteille d'un litre (image à droite). Chaque minute, 35 de ces bouteilles sont remplies dans le réservoir par la pompe. Un « ralentissement » de ce processus est discuté par l'interdiction des véhicules à combustion.	
	taux de volume:
bidon	12 litres / min (measured)
Station de camoins	50 bis 66 liters / min
Station de voiture	35 litres / min
En moins de 30 secondes, il est possible de faire le plein pour une autonomie de 300 km (débit de 35 litres/min). En ralentissant le transfert d'énergie, on atteint les taux de volume suivants (interpolés).	
700km en 10 Min correspond à...	≈4 liters / min (avec bidon 3 fois plus rapide)
300km en 30Min correspond à...	≈0,6 liters / min
300km en 9 hours correspond à...	≈0,033 liters /Min moins d'un verre de 50 ml!)
Densité énergétique illustrée par le verre (50 mL), image de gauche	
Calculé avec : Consommation 5L / 100km	Alfa 159 (≈1 600 kg), 5L/100km sur autoroute
Kilomètre avec une bouteille de 1 litre HVO	≈ 20 km
Kilomètre avec un verre de 50 ml HVO	entre 0,7 et 1km

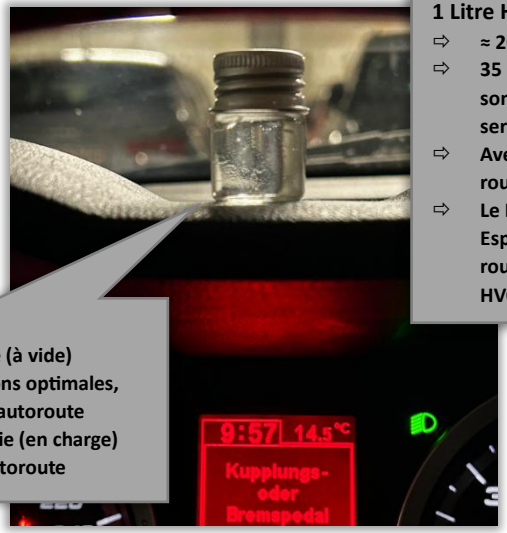
Exemple : tour de Sicile

Voici un exemple du voyage précédent de 6300 km. Jusqu'au début de 2024, il n'y avait en Sicile que des mélanges HVO et une seule station HVO100. Avec cette seule station, on pouvait déjà faire le tour complet de l'île (850 km) avec l'Alfa. Sur l'autoroute (avec environ 5L/100km), elle atteint une autonomie d'un peu plus de 1100km. En conduisant en zone urbaine (stop&go), on atteint environ 900-1000km. Le réservoir de l'Alfa peut contenir 65 litres. Cela correspond à environ 60 bouteilles d'un litre (comme sur l'image), ce qui permet de faire le tour de la Sicile, en fonction du profil de conduite (ville/campagne/autoroute). Aujourd'hui, la Sicile dispose également d'un réseau dense de stations-service HVO100.

1 Litre HVO

- ⇨ **≈ 20km d´autonomie**
- ⇨ **35 bouteilles à 1 litre (par minute) sont distribuées dans les stations-service**
- ⇨ **Avec environ 60 bouteilles, on peut rouler autour de toute la Sicile**
- ⇨ **Le HVO peut parfois (comme en Espagne) être colorisé d'une teinte rouge ou jaune. Mais il s'agit bien de HVO100**

<u>Exemple tiré du tour de 6300 km :</u> une pompe à HVO suffit pour que l'Alfa puisse faire le tour de toute la Sicile en respectant le climat (65L avec le plein, env. 60L nécessaires).



50 millilitres HVO

- ⇨ **≈ 1km d'autonomie (à vide) 5L/100km, conditions optimales, 100 - 120km/h sur autoroute**
- ⇨ **≈ 700m d´autonomie (en charge) ville, campagne, autoroute**

En haut : plage de Vigo sur la côte atlantique de l'Espagne occidentale

(photos: eFuelsNow)

5.0 Tableau - Remplissage, réduction de CO2 et coûts

Le tableau suivant donne un aperçu des ravitaillements. La réduction de CO2 a été calculée sur la base de chiffres fournis par le KIT de Karlsruhe. Les points suivants sont à prendre en compte:

- Le tour a commencé avec le plein d'essence. Jusqu'au retour, nous avons fait le plein 21 fois (au retour : réservoir plein).
- Les valeurs de consommation ont été calculées à l'aide des jauges de carburant locales. Des imprécisions sont donc possibles en ce qui concerne les valeurs calculées.
- Le prix moyen par litre était d'environ 1,67Eu/L (entre 1,589 et 1,88 Eu/L).
- La base de calcul a été réalisé en collaboration avec le département reFuel du KIT de Karlsruhe et les certificats délivrés pour le KIT. [5)].

Refuelling process	fuelling (Place)	Driving profile	Volume (L) according to the pump's gauge	Price (Eu/L)	total price (Eu)	mileage (km)	Distance since the last refuelling (km)	Consumption since the last refuelling (Lters /100km)	fuel type	CO2 emissions (g) for the refueled Diesel Basis HVO: 300g CO2 / L Fossil Diesel (B0) : 3000g CO2 / L (calculated with fuel transport) *
x	Ludwigsburg, Germany **(at the start of the journey, 100% tank full)**		65	1,88	122,20	390.198			HVO100	19500
Start of journey	**From here, the used fuel was refilled**									
1	Savona / ENI	Motorway through the Alps to Italy	39,86	1,679	66,92	390.393	795		HVO100	11.958
2	Ventimiglia /ENI	Motorway	28,49	1,734	49,40	391.108	115	7,51	HVO100	8.547
3	La Jonquera / Cespa	Motorway	14,97	1,715	25,67	391.647	539		HVO100	4.491
4	La Jonquera / Repsol	Town	22,23	1,669	37,10	391.651	4	6,85	HVO100	6.669
5	San Miguael de Salinas / Repsol	Motorway and Town	1,28	1,589	2,03	392.525	874		HVO100	384
6	Torrevieja / Repsol	Town	4,3	1,599	6,88	392.537	12		HVO100	1.290
7	Cartagena / Repsol	Motorway	63,08	1,599	100,86	392.604	67	7,20	HVO100	18.924
8	Garrucha, Almeria / Repsol	Motorway	12,7	1,649	20,94	392.781	177	7,18	HVO100	3.810
9	Algeciras / Repsol	Motorway / Town / mixed	40,06	1,639	65,66	393.284	503	7,96	HVO100	12.018
10	Lissabon	Motorway	22,5	1,88	42,30	394.142	858		HVO100	6.750
11	Lobón / Repsol	Motorway	62,52	1,649	103,10	394.407	265	7,57	HVO100	18.756
12	Vigo / Repsol	Motorway	55,22	1,629	89,95	395.146	739	7,47	HVO100	16.566
13	Bilbao / Kanister	Motorway	1,6	1,649	2,64	396.065	919		HVO100	480
14	Bilbao / Repsol	Motorway	64,21	1,685	108,19	396.067	2	7,15	HVO100	19.263
15	Madrid / Repsol	Motorway	55,92	1,655	92,55	396.813	746	7,50	HVO100	16.776
16	Valencia / Repsol	Motorway	37,42	1,649	61,71	397.317	504	7,42	HVO100	11.226
17	La Jonquera / Cespa	Motorway	18	1,715	30,87	397.829	512		HVO100	5.400
18	Albenga / ENI	Motorway	64,01	1,709	109,39	398.478	649	7,06	HVO100	19.203
19	Venedig / Vegacarburanti	Motorway	63,62	1,619	103,00	399.324	846	7,52	HVO100	19.086
20	Anif bei Salzburg / AP	Motorway	45,5	1,729	78,67	399.930	606	7,51	HVO100	13.650
21	Ludwigsburg / Kanister	Motorway	22,5	1,649	37,10	400.329	399	5,64	HVO100	6.750
Evaluation	**in total**		**739,99**	**1,67**	**1.234,95**		**10.131**	**7,30**	use of 100% HVO (90% CO2 neutral) - CO2 (g)	221.997
				average price	total price		total distance		CO2 /km (g)	21,91
									CO2-reduction (%)	90,00
									Comparison 100% Fossil - CO2 (g)	2.219.970
									CO2/km (g)	219
									CO2-reduction (%)	0'
									Comparison 100% HVO (80% CO2 neutral) - CO2 (g)	443.994
* **Figures from Karlsruhe Institute of Technology, KIT, Department for refuels**									CO2/km (g)	43,83
HVO100 is up to 90% CO2 neutral (sometimes up to 95%)									CO2-reduction (%)	80,00

Arrêts de ravitaillement (numérotation, identique à celle du tableau), photo: eFuelsNow

6.0 Bilan CO2 - une comparaison entre avion et voiture

Tout d'abord, comme nous l'avons déjà mentionné dans l'un des premiers chapitres, l'utilisation de carburants synthétiques pour les transports routiers n'est pas en conflit avec les besoins des transports aériens. Les carburants routiers et aériens sont des coproduits qui sont produits côte à côte dans les raffineries. Au contraire, les besoins routiers aident à augmenter la production.

Dans le chapitre suivant, on compare le bilan carbone de ce voyage extrêmement long à celui d'un voyage en avion, avec un carburant fossile et un carburant synthétique. Aujourd'hui déjà, de nombreuses compagnies aériennes utilisent du kérosène à base de déchets (similaire au HVO) [11]. Les grandes compagnies aériennes telles que KLM, Finn-Air, Lufthansa, etc. l'utilisent depuis longtemps, tout comme les compagnies de cargo aérien (p. ex. DHL). De nombreux fabricants comme Neste, ENI, etc. en produisent. Il n'y a pas de conflit de besoins avec le transport routier.

Trajet	Mode de transport	distance	carburant	facteur humain	Réduction des émissions de CO2	Émissions de CO2 (trajet total)
Tour, présenté dans le Rapport	Voiture	10.131km	100 % avec HVO100	1,46	ca. 90%	221.997 g CO2
Tour, présenté dans le Rapport	Voiture	10.131km	100 % avec diesel standard B7	1,46	ca. 3,5%	2.142.271 g CO2
Vol comparable sur la même distance	Avion	10.131km	100 % SAF synthétique de Neste	1,46	ca. 80%	293.799 g CO2
(correspond à peu près à Vienne-Los Angeles)	Avion	10.131km	100 % SAF fossile	1,46	0%	1.468.995 g CO2
Tour, présenté dans le Rapport	Voiture	10.131km	100 % avec HVO100	1	ca. 90%	207.381 g CO2
Tour, présenté dans le Rapport	Voiture	10.131km	100 % avec diesel standard B7	1	ca. 3,5%	2.001.231 g CO2
Vol comparable sur la même distance	Avion	10.131km	100 % SAF synthétique de Neste	1	ca. 80%	202.620 g CO2
(correspond à peu près à Vienne-Los Angeles)	Avion	10.131km	100 % SAF fossile	1	0%	1.013.100 g CO2
Tour, présenté dans le Rapport	Voiture	10.131km	100 % avec HVO100	2	ca. 90%	230.987 g CO2 (e)
Tour, présenté dans le Rapport	Voiture	10.131km	100 % avec diesel standard B7	2	ca. 3,5%	2.229.024 g CO2
Vol comparable sur la même distance	Avion	10.131km	100 % SAF synthétique de Neste	2	ca. 80%	405.240 g CO2 (d)
(correspond à peu près à Vienne-Los Angeles)	Avion	10.131km	100 % SAF fossile	2	0%	2.026.200 g CO2

Hypothèses de calcul:

- Le calcul suivant prend en compte le facteur personnel. Le trajet de Ludwigsburg à Porto (4702 km) a été effectué à deux. Cela correspond à 46,4% de la distance totale de 10.131 km. Il en résulte un facteur de 1,46 personnes sur l'ensemble du trajet.
- La deuxième personne est repartie en avion avec bagage à main. La plupart des valises sont rentrées en Allemagne en voiture. Il est difficile de calculer le facteur exact de bagages. J'estime que j'avais en tout environ 100-120 kg de bagages. Comme ingénieur, j'ai toujours une boîte à outils relativement lourde avec moi, même si je n'en ai heureusement pas besoin la plupart du temps.
- Pour les vols, on compte avec une valeur entre 90 et 100 g de CO2/km (source : Office suisse de l'aviation civile 15)). Pour simplifier, nous avons calculé 100 g de CO2/km.
- Dans cet exemple, j'ai calculé (contrairement au tableau du chapitre 5) avec du diesel standard B7 au lieu de 100% de diesel fossile (B0). Celui-ci contient jusqu'à 7% de biodiesel (FAME). J'ai supposé que le biodiesel permettait de réduire les émissions de CO2 d'environ 50%.
- Pour calculer le trajet en voiture avec une personne, j'ai pris comme base la consommation moyenne du trajet précédent de 6300 km que j'ai effectué seul. La consommation était inférieure d'environ 0,5 l/100 km (à 6,8 l/100 km). La différence peut toutefois également être due à des bagages plus lourds. L'influence des jauges de carburant, qui ne sont pas toujours précises à 100 %, ne peut être exclue.

Conclusions :

- Le nombre de personnes a un impact nettement plus important sur l'empreinte carbone d'un voyage en avion. L'avion est en effet beaucoup plus grand. L'empreinte carbone d'un vol pour une personne avec un bagage moyen correspond à celle d'un trajet en voiture. Cependant, l'empreinte carbone de la voiture n'augmente pas autant lorsque plusieurs personnes voyagent ensemble. La consommation de la voiture augmente alors de 0,5 l (maximum !!) par personne.

7.0 Résumé des conclusions

- Le tour montre que même les véhicules qui ne sont pas officiellement homologués pour l'utilisation du HVO peuvent rouler sans problème avec ce carburant. Techniquement, cela n'est pas surprenant, car le HVO100 a une densité inférieure de 6% seulement et remplit toutes les autres critères de la norme. La tournée de 10.000 km correspond presque à un kilométrage annuel moyen (12.000 km).

- Un automobiliste moyen par an ne consomme pas tellement de carburant. 10.131 km correspondent à environ 740 litres, soit l'équivalent d'un grand aquarium de poissons à la réception d'un hôtel.

- Le surcoût par rapport au diesel fossile est faible, parfois même inexistant (p.ex. en Italie). Le potentiel d'économie en cas d'utilisation de diesel fossile n'a pas été calculé. Il devrait s'agir d'un maximum de 10 centimes (74 euros sur l'ensemble de la tournée de 10.131 km). En moyenne, le prix payé a été de 1,67Eu/L.

- Il existe un très intéressant concept de reprise des déchets dans de nombreuses stations Repsol en Espagne. Dans 450 stations (6/24), on peut les déposer et faire le plein pour environ 30 cents de moins. Photo, voyez le chapitre suivant.

- Le réseau de stations-service HVO permet désormais de faire des voyages longue distance jusqu'à Lisbonne et retour. Il est possible de traverser toute l'Europe avec un véhicule diesel en respectant le climat, sans coûts excessifs de carburant.

- Situation en juin 2024 : en Espagne, il est déjà possible de faire le plein d'essence 100% renouvelable dans quelques stations-service, avec un petit supplément de prix. Le réseau de stations-service HVO100 est déjà bien développé.

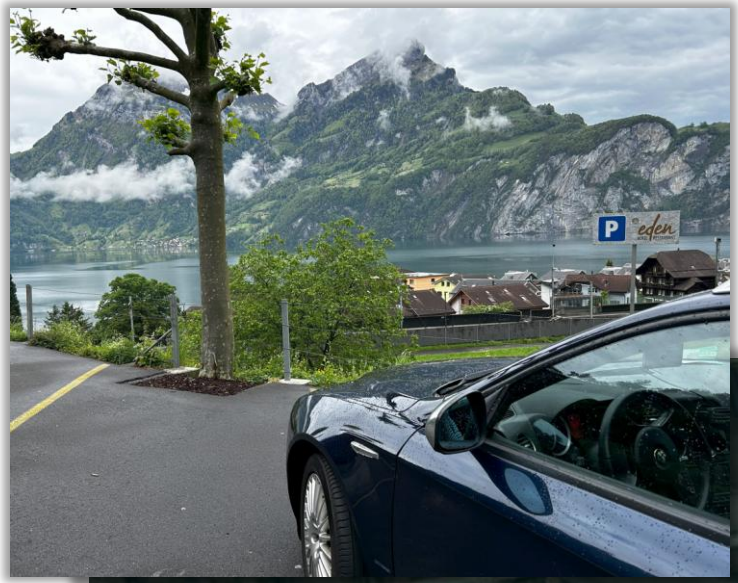
- La densité du réseau de stations-service a encore considérablement augmenté comparé au premier voyage en novembre 2023. En Italie, nous trouvions alors une station HVO100 tous les 16-17 km environ. Aujourd'hui, sur notre chemin à travers le nord de l'Italie, nous pouvions faire le plein chaque 8 km avec ce carburant 100% synthétique. Le HVO100 est disponible en Italie depuis février 2023. En octobre 2024, on comptait déjà 1 750 stations dans tout le pays. Une croissance significative est visible.

- L'utilisation de carburants renouvelables dans les voitures particulières est plus efficace que dans les avions, car les émissions de CO2 n'augmentent que de manière insignifiante par passager supplémentaire. En outre, le transport aérien dépend du transport routier, ce qui stimule la montée en puissance de la production (retour sur investissement plus rapide). Les carburants destinés au transport aérien et routier sont des produits dérivés. Plus le nombre de clients desservis est élevé, plus le prix baisse rapidement.

L'avantage d'une énergie liquide hautement concentrée a été prouvé lors sur ce trajet. Les 21 ravitaillements (faire le plein, marcher, payer) ont pris environ 60 minutes. En exploitant pleinement l'autonomie, il aurait toutefois été possible de faire le plein en 35 minutes avec assez d'énergie pour parcourir 10 131 kilomètres. Le carburant pour cette opération est fourni par une pompe de 18 000 kilowatts. En moins de 2 minutes, la voiture est à nouveau prête à parcourir 1 100 kilomètres. Interdire cette technologie avancée reviendrait à supprimer un avantage physique fondamental. Une économie moderne et compétitive a besoin d'une mobilité offrant une courte durée de stationnement (transport juste à temps). Et la protection de l'environnement a besoin de l'argent généré par une économie efficace et productive.

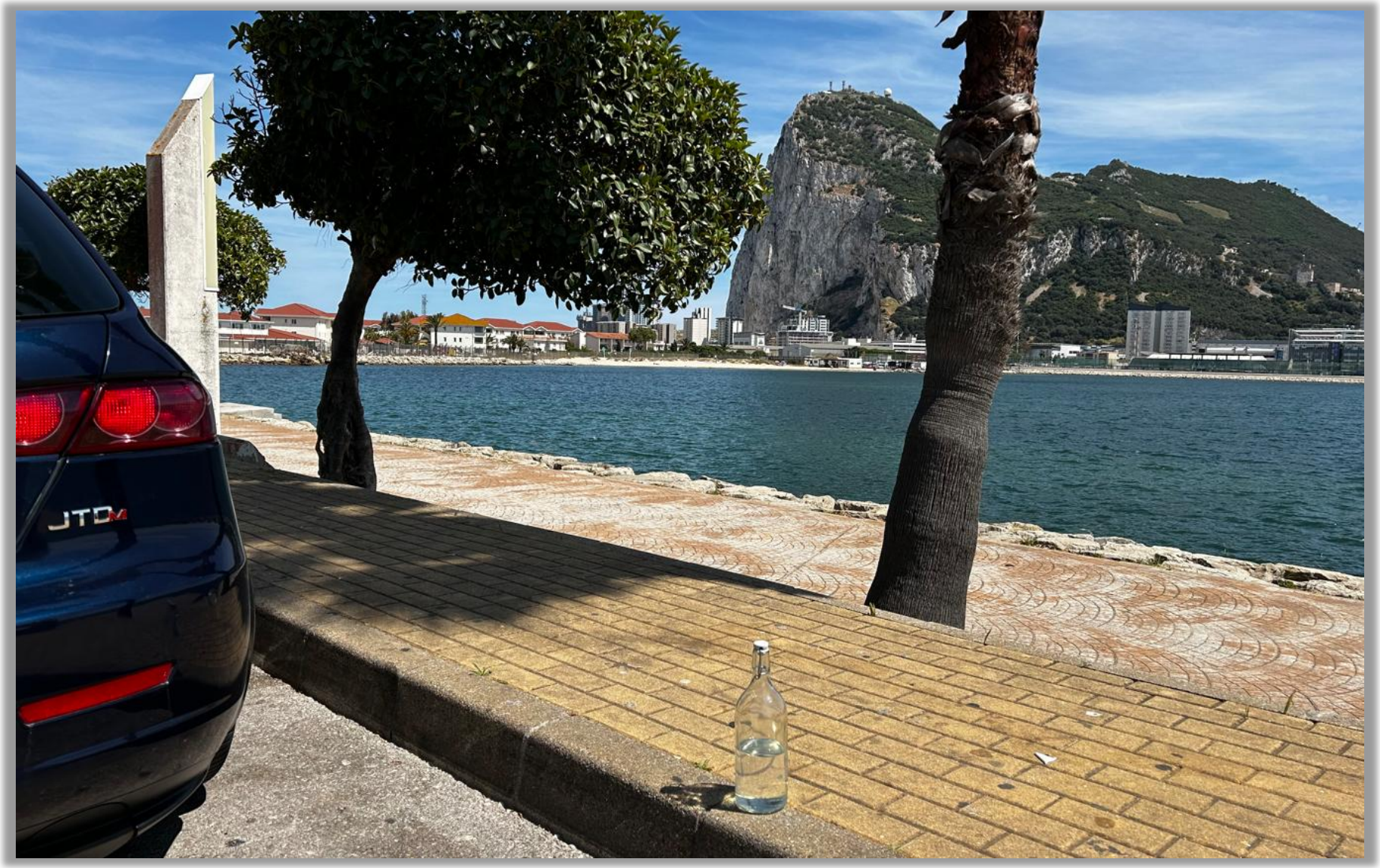
(Image : eFuelsNow)

7.0 Impressions de voyage



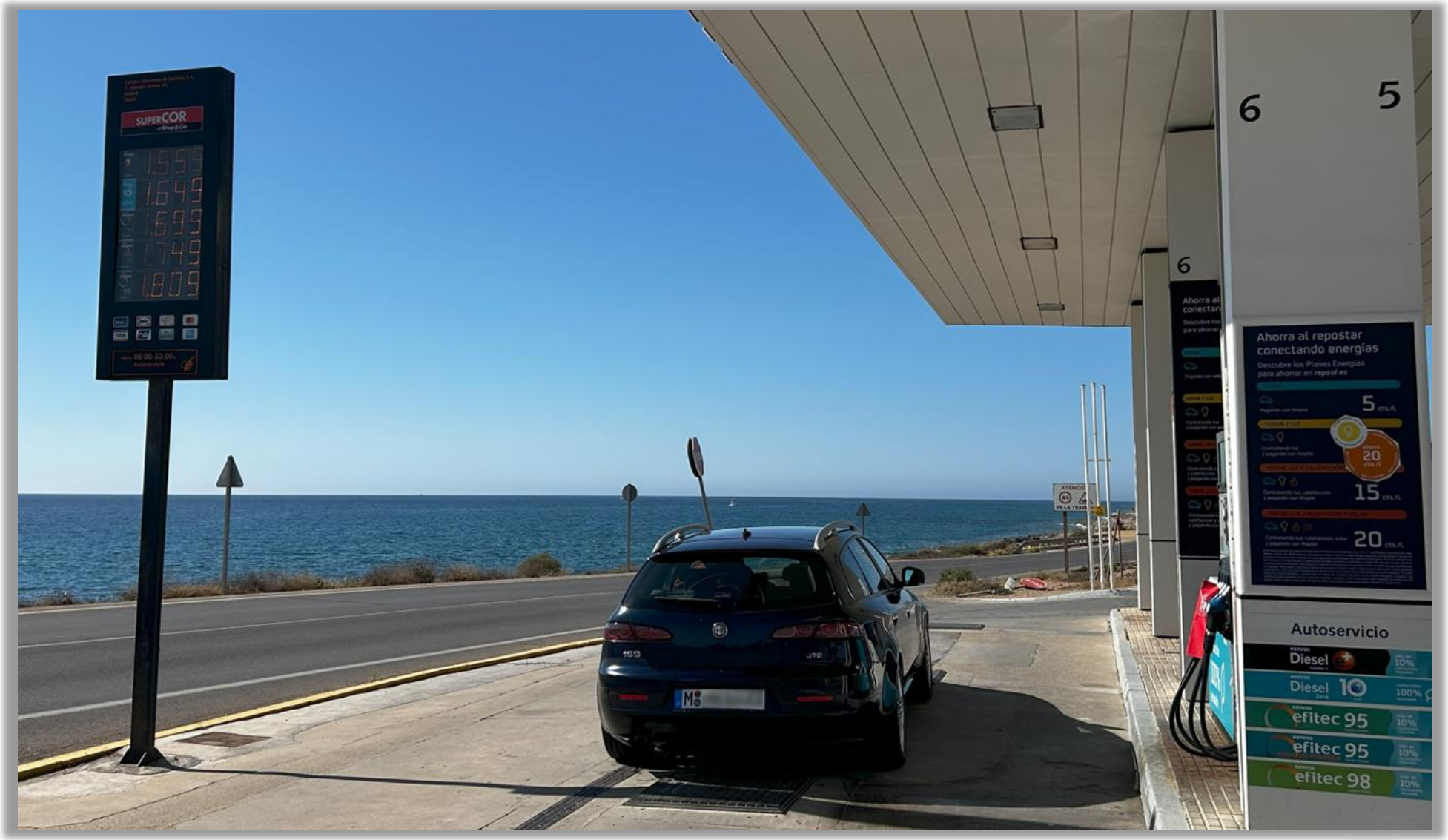
Début de la tournée en Suisse, passant le lac des Quatre-Cantons. Au milieu de l'année 2024, il n'y avait qu'une seule station HVO100 en Suisse. D'autres suivront.

(Images : eFuelsNow)

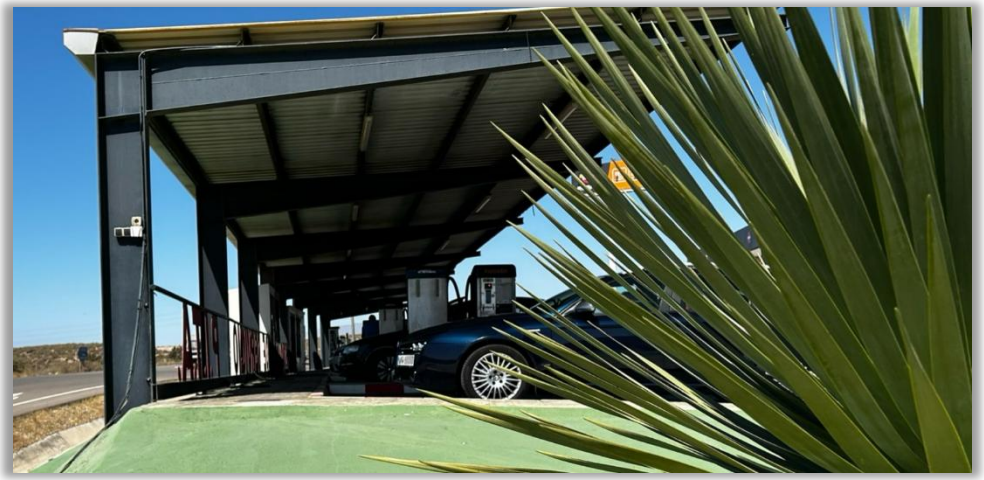


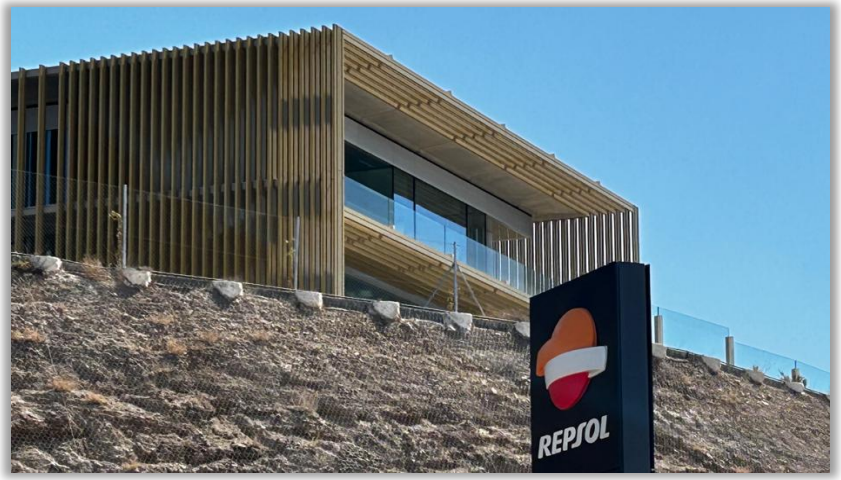
Vue panoramique sur Gibraltar après plus de 2500 km avec HVO100. (Image : eFuelsNow)

Impressions de voyage sur la côte du sud à Almeria en Espagne. (Images : eFuelsNow)



Faire le plein avec HVO100 directement sur la côte sud de l'Espagne, pas loin d'Almeria. À côté de la pompe à essence, on entend le bruit des mers du sud et sent l'air marin. (Image : eFuelsNow)



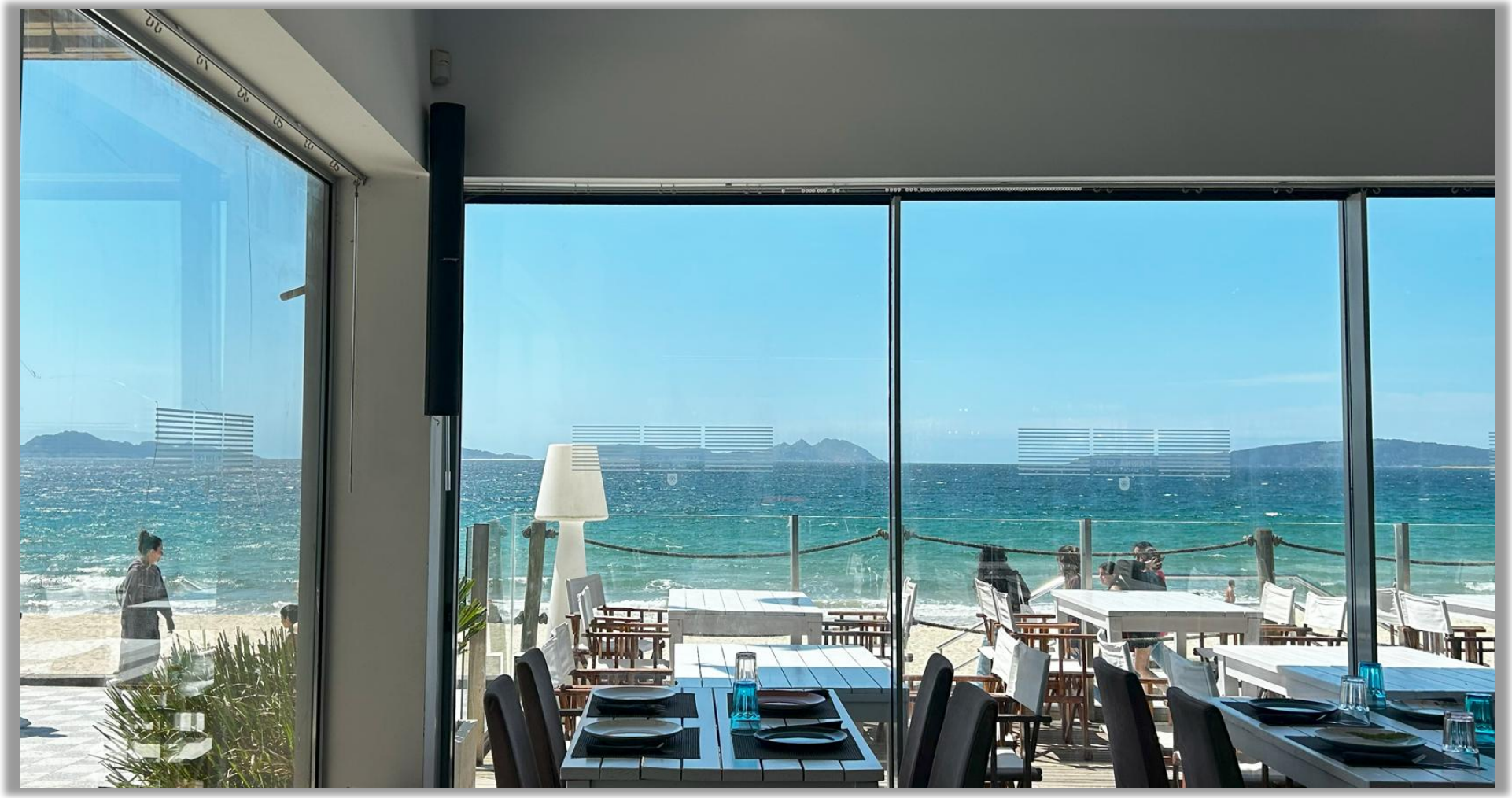


Chez Repsol, il est possible de faire le plein non seulement avec du HVO100, mais aussi avec de l'essence 100% renouvelable à base de déchets. L'essence et le diesel standard incluent 10% d'énergie renouvelable. Les prix en Espagne pour les carburants 100% régénératifs étaient de 1,91Eu/L pour l'essence et de 1,58 à 1,85Eu/L pour le diesel (Repsol, Cepsa). De plus, les clients de Repsol peuvent économiser jusqu'à 30ct/L s'ils déposent dans l'une des 450 stations authorisé (7/2024) des résidus. Ils seront ensuite utilisés pour la production de carburant. L'image en bas à droite montre un container qui permet de collecter les déchets. (Toutes les images : eFuelsNow)

Sur la côte sud de l'Espagne, pas loin d'Almeria. (Images : eFuelsNow)

À gauche : Station Cepsa entre Madrid et Valence ; à droite, remplissage de HVO100 à Vigo (nord-ouest de l'Espagne); Prix à Madrid, tableau avec essence et diesel 100% renouvelables ; Fraîchement lavée, l'Alfa se rapproche de ses 400 000 kilomètres (Photos : eFuelsNow)

Impressions de voyage à Vigo, dans le nord-ouest de l'Espagne (images : eFuelsNow)



Impressions de voyage à Vigo, dans le nord-ouest de l'Espagne (images : eFuelsNow)

Impressions de voyage à La Corogne dans le nord-ouest de l'Espagne et en Asturies (image en haut à gauche, tous images : eFuelsNow)

Non, ce ne sont pas les Cornouailles (Angleterre). Impressions de voyage des Asturies (nord de l'Espagne) et de Saint-Jacques-de-Compostelle (photo en haut à droite) (Photos : eFuelsNow)

Luarca, Asturies au Nord de l'Espagne (images : eFuelsNow)

Arrêt sur l'autoroute entre Madrid et Valence. Dans les stations-service, on propose une paella prête à consommer cuite au micro-ondes (mon surnom : « la paella Repsol »).

(Images : eFuelsNow)

Actuellement (été 2024), on ne peut faire le plein au Portugal qu'avec une carte client (par ex. Repsol Solored, Galp, Prio etc.). En haut Pont sur le Tage à Lisbonne et le centre-ville de Lisbonne (images : eFuelsNow)

Impressions de voyage du Portugal

Photos à gauche : Gafanha da Encarnação, Portugal

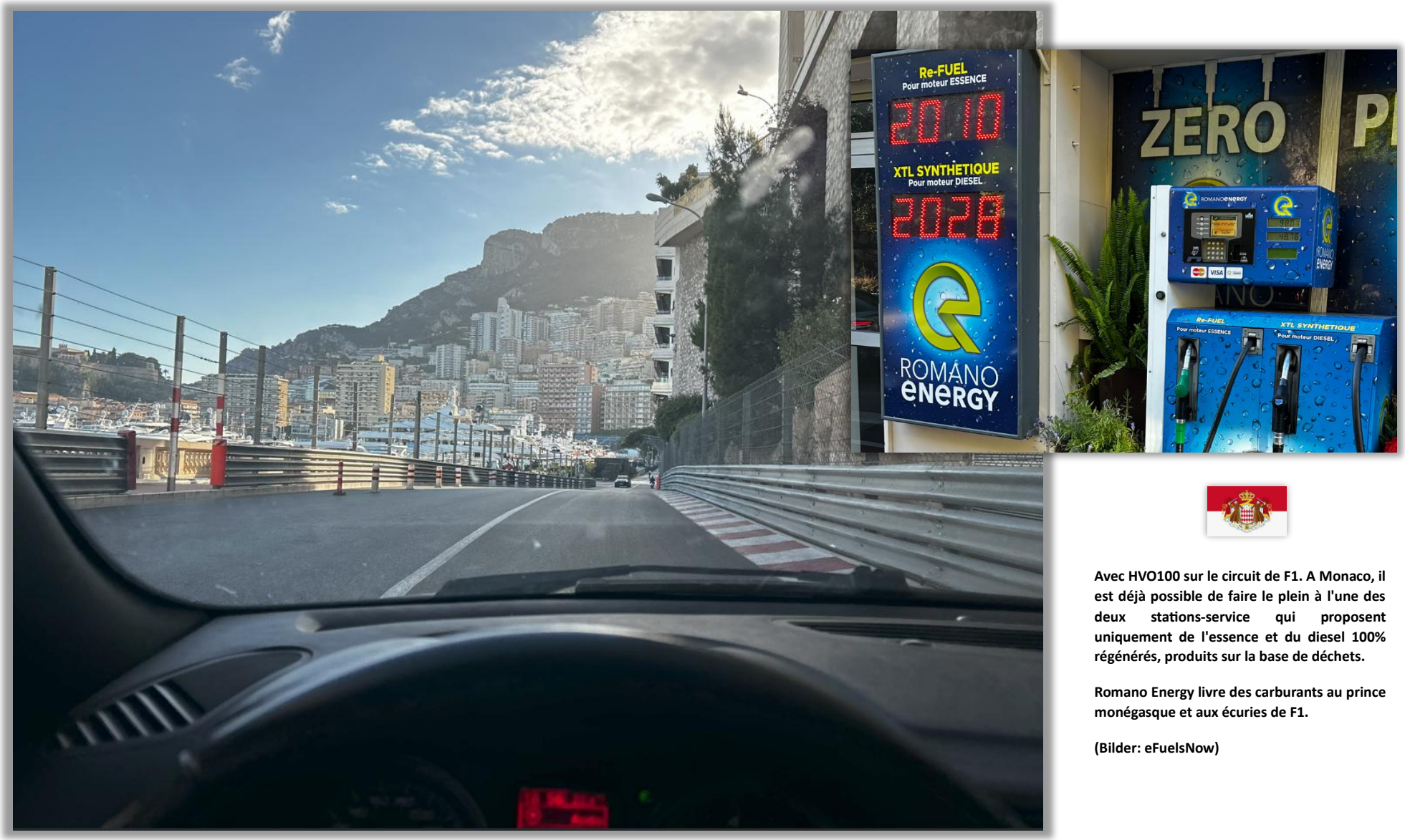
Photo en haut à droite : Orangers en fleur dans le sud du Portugal entre Faro et Lisbonne

Photo en bas Autoroute à travers les montagenes près de Coimbra

(Toutes les images : eFuelsNow)

Impressions du sud du Portugal

(Toutes les images : eFuelsNow)

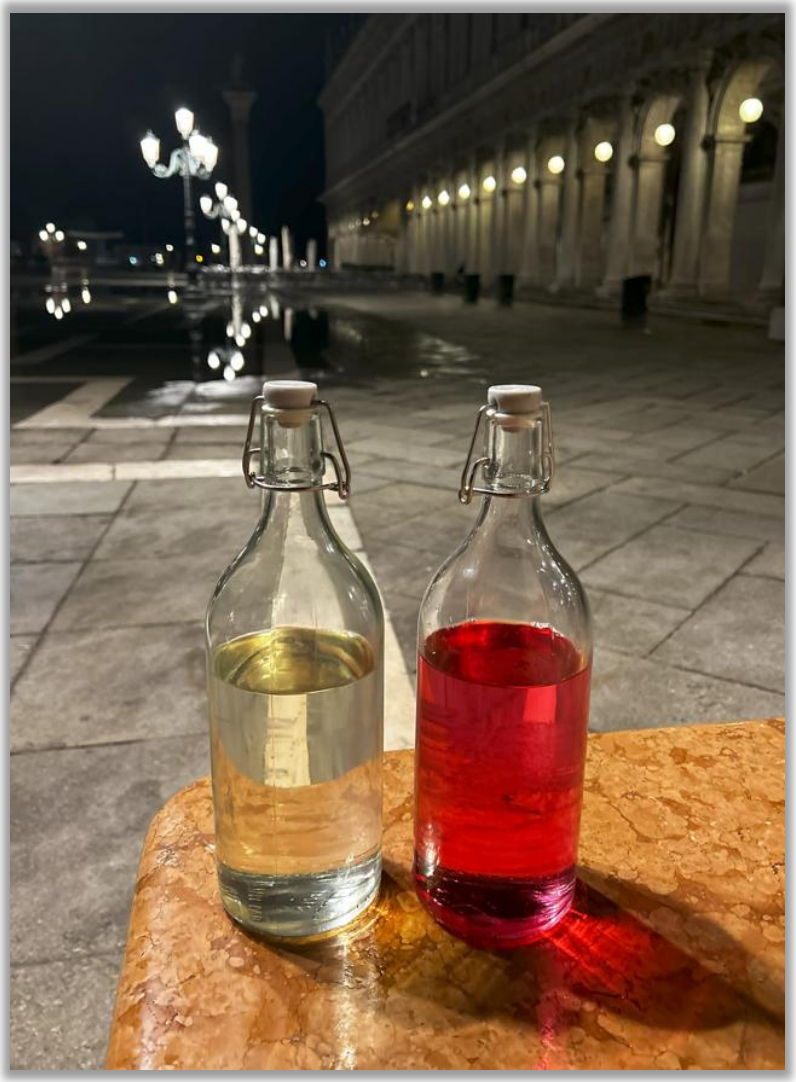


Avec HVO100 sur le circuit de F1. A Monaco, il est déjà possible de faire le plein à l'une des deux stations-service qui proposent uniquement de l'essence et du diesel 100% régénérés, produits sur la base de déchets.

Romano Energy livre des carburants au prince monégasque et aux écuries de F1.

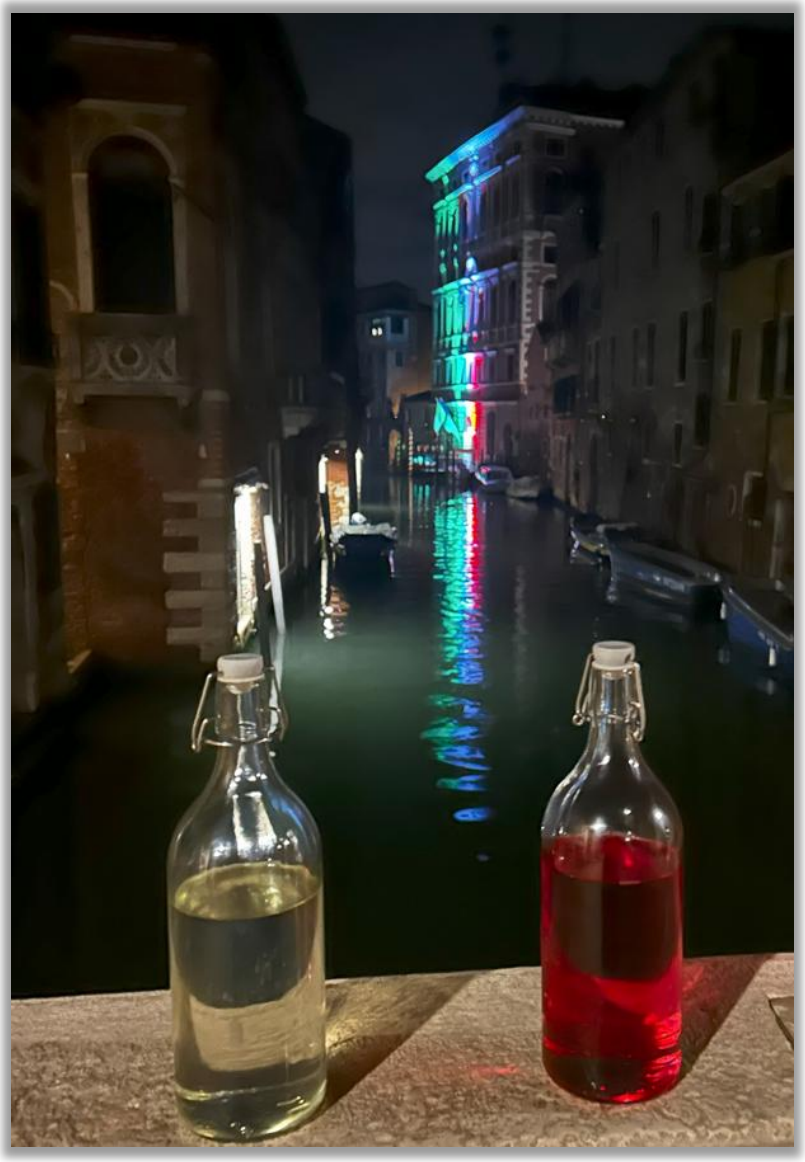
(Bilder: eFuelsNow)

Avec HVO100 sur l'Autostrada die Fiori, à la côte méditerranéenne de la Ligurie, entre Vintimille et Gênes. (Images : eFuelsNow)



Les deux bouteilles montrent du HVO100 classique (clair comme de l'eau d'Italie) et un HVO100 espagnol avec une coloration rouge. Il est difficile de dire pourquoi ce dernier était coloré. Il n'avait pas d'odeur, typique du HVO. Photos prises dans la Venise nocturne.

Toutes les images : eFuelsNow



Impressions, Venise à gauche, près de Florence, en haut à droite, tunnel sur la côte ligurienne

Toutes les images : eFuelsNow

Photos à droite : L'Italie, paradis du HVO. Même dans les plus petits villages de montagne, on peut faire le plein. La densité des stations-service et l'offre de carburants HVO ne sont nulle part aussi riches qu'en Italie. Chez ENI, le HVO100 (HVOlution) ne sera pas seulement 5 à 10 cents moins cher que le diesel fossile (B7) en été 2024. On peut aussi se procurer en option un mélange de 15% de HVO (Diesel+).

En bas de page : Alfa Romeo GT des années 60.

Photos à gauche : côte ligurienne

Toutes les images : eFuelsNow

Vintimille, près de la frontière française (Monton) Images : eFuelsNow

Impressions de voyage à Saint-Marin avec la seule station HVO sur place (Diesel + / HVO15). Les prix sont les mêmes qu'en Italie.

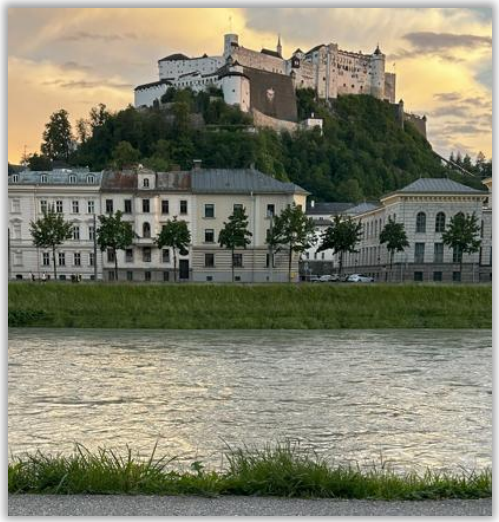
Toutes les images : eFuelsNow

Cote d'Azure, et Menton, Au moment du voyage, été 2024, il n'y avait pas encore de station HVO100 en France. Mais en septembre, la vente a commencé dans les premières stations. Après avoir fait le plein en Italie, à la frontière française, nous sommes arrivés à la première station en Espagne avec un réservoir à moitié plein.

Images : eFuelsNow

Voyage retour par la Slovénie. Après le voyage, les premières stations HVO100 pour les camions sont apparues à Ljubjana. Actuellement, le mélange est fluctuant (Petrol IQ QMax Diesel).

Images: eFuelsNow



Arrêt pour faire le plein sur le chemin retour à Salzbourg. (Images : eFuelsNow)

A Sur le chemin retour, l'Alfa a atteint le mur des 400.000 km près de Rohrdorf (près de Rosenheim, Bavière). (Image : eFuelsNow)

8.0 Quellen

1)	contact Prof Willner, HAW Hambourg, efficacité énergétique HVO	https://www.haw-hamburg.de/hochschule/beschaeftigte/detail/person/person/show/thomas-willner/
2)	Efficacité énergétique des carburants synthétiques, graphique de la HAW Hamburg, site web Klimakraftoffe.de, 2023	https://klima-kraftstoffe.de/effizienz-von-hvo
3)	Performance à la pompe d'essence, Prof Bargende, Université de Stuttgart, graphique dans l'article du magazine Focus, FKFS	https://www.focus.de/auto/news/elektroauto-boom-fuer-eine-zapfsaeule-braucht-man-in-der-urlaubszeit-50-elektro-ladesaeulen_id_194571133.html
4)	Transfert d'énergie d'une station-service pour camions, Vimcar, (la plateforme de connaissances pour les gestionnaires de véhicules et de flottes)	https://vimcar.de/boxenstopp/lexikon/lkw-tankvolumen/#:~:text=W%C3%A4hrend%20eine%20Pkw%2DZapfs%C3%A4ule%20in,bis%20130%20Liter%20pro%20Minute.
5)	Chiffres HVO fournis par le département reFuels du KIT de Karlsruhe, le professeur Koch et le Dr Toedter/TU Darmstadt, professeur Beidl	Certificate Neste / EDI Energy Direct, ENI=> https://www.enistation.at/de-AT/service-stationen/produkte/kraftstoffe/Biokraftstoff+HVOlution.page
6)	Part du marché californien total du diesel, diesel renouvelable (HVO), 2022	https://ww2.arb.ca.gov/news/first-time-50-california-diesel-fuel-replaced-clean-fuels#:~:text=California%20Air%20Resources%20Board,-Main%20navigation&text=SACRAMENTO%E2%80%94%20California%20hit%20an%20important,the%20first%20quarter%20of%202023
7)	Réductions des émissions NesteMy, site web, neste.de	https://www.neste.de/fuer-kunden/produkte/erneuerbare-produkte/nexbtl-renewable-diesel/reduzierte-emissionen
8)	Statista – Empreinte carbone – Vol Lufthansa	https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1034367/umfrage/spezifische-co2-emissionen-der-lufthansa/#:~:text=Im%20Jahr%202023%20verursachte%20die,Reduzierung%20um%201%2C8%20Prozent.
9)	Auto-Motor-Sport, 2019, « Les voitures diesel purifient-elles vraiment l'air ? »	https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/dieselabgase-partikelmessungen-im-realbetrieb/
10)	Redaktionsnetzwerk Deutschland, 15 janvier 2021, « Confinement : les améliorations de la qualité de l'air moins importantes que prévu »	https://www.rnd.de/wissen/corona-verbesserungen-der-luftqualitat-durch-lockdown-weniger-gross-als-gedacht-EXNOQF4H6ORZ3NHCAF6KHNPOIM.html
11)	Carburants aviation Neste en Californie	https://www.neste.com/releases-and-news/renewable-solutions/neste-delivers-more-500000-gallons-sustainable-aviation-fuel-los-angeles-international-airport
12)	Mix électrique mondial (production)	https://ourworldindata.org/electricity-mix
13)	Part de l'électricité dans l'énergie primaire en Allemagne	https://de.statista.com/statistik/daten/studie/197172/umfrage/anteil-verschiedener-energietraeger-am-endenergieverbrauch-in-deutschland/#:~:text=Die%20Statistik%20zeigt%20den%20Anteil,auf%20der%20Nutzung%20von%20Strom.
14)	Discours du Prof. Dr Riedl, président du comité directeur du VDI (BW) => Pourquoi un monde entièrement électrique ne fonctionne pas	https://www.youtube.com/watch?v=OpvwN3JKLgA
15)	Empreinte carbone des transports aériens, Office fédéral de l'aviation civile Suisse, BAZL	https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi5jsrrivelAxXI3wIHHc12GJsQFnoECBoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.bazl.admin.ch%2Fdam%2Fbazl%2Fde%2Fdokumente%2FPolitik%2FUmwelt%2Fco2_emissionen_grundsaetzliches_zahlen.pdf.download.pdf%2FCO2-Emissionen_des_Luftverkehrs.pdf&usg=AOvVaw19p2gexHlwNr_bdMuyfGvP&opi=89978449

Costa Brava près de Lloret de Mar, pas loin de Barcelone. (Image : eFuelsNow)