

Mélange de HVO : Technologie de transition ou solution à long terme?

Philipp Haudenschild, chef de projet introduction HVO
Technology Office CFF Infrastructure
Forum UTP sur l'énergie durable, 20.11.2024

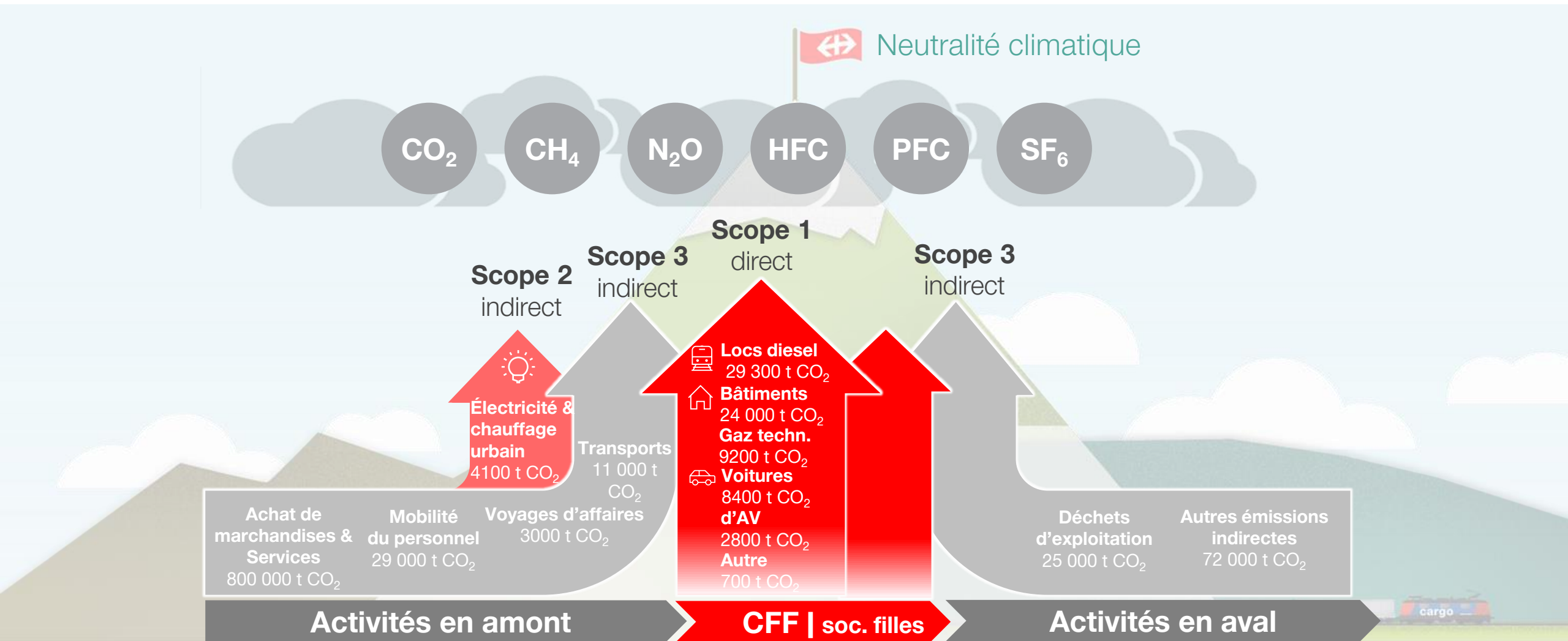


Le mélange de HVO remplace le diesel fossile.

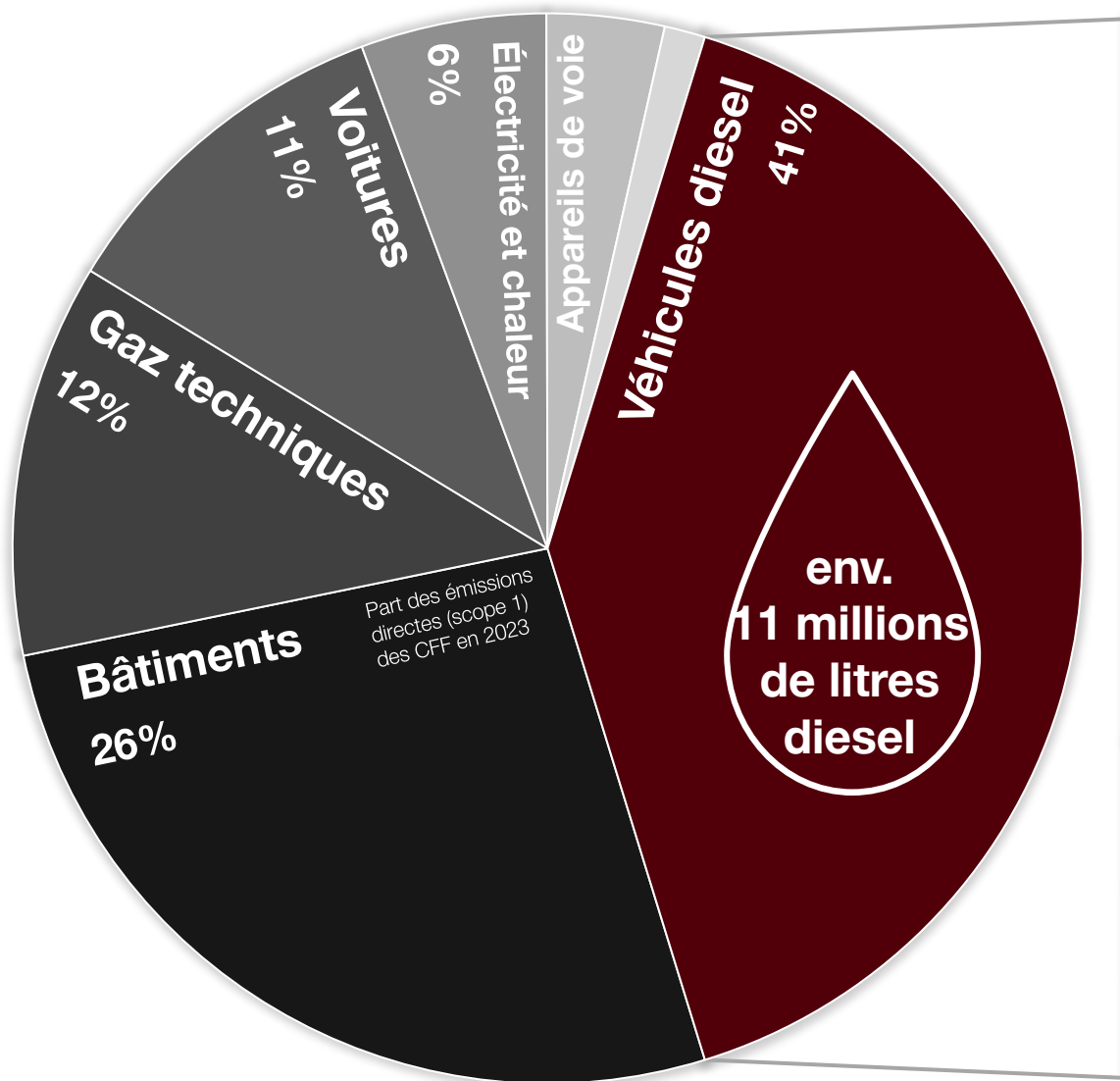


-7500 t CO_{2eq} / a
≈ 2,5 - 3 millions de
litres de diesel.

Émissions de CO_{2eq} des CFF.



Où exactement utilisons-nous le diesel?



Part de la consommation de diesel dans la traction ferroviaire en 2023

dont
68%

14%

9%

9%

Locomotives de manœuvre lourdes

p. ex. Am 843



Véhicules de chantier et d'entretien

p. ex. Tm 234-x



Trains d'extinction et de sauvetage

LRZ



Autres

p. ex. voitures de service avec générateurs, véhicules légers, locomotives de manœuvre, etc.



Les avantages du HVO sont reconnaissables.



- 20% d'émissions de particules
- 85% d'émissions de CO_{2eq}
- Pas de soufre ni d'aromates

HVO (huiles végétales hydrotraitées)
diesel paraffinique issu de résidus
et de déchets **EN15940**

Diesel fossile
diesel standard issu du
pétrole (B0, teneur en soufre
de 10ppm) **EN590**

Le HVO est ce que l'on appelle un carburant «drop-in»: il peut être utilisé en mélange (blend) ou pur.

- Le blend, un mélange HVO jusqu'à 30 % au diesel traditionnel, peut être utilisé dans tous les moteurs diesel.
- L'utilisation de 100 % de HVO est déjà approuvée pour de nombreux moteurs diesel. Aux CFF, pour plus de 70 % des moteurs diesel.

Chiffres et faits concernant l'introduction du HVO-Blend.



- 7500 t CO_{2eq}

Réduction par an.

≈ 2,5 - 3 millions de litres
de diesel



6 personnes

l'équipe centrale
des carburants CFT.



4 ans

Délai entre l'idée et le
déploiement.



Jusqu'à 20%

Réduction des particules
dans les gaz d'échappement
- préserve les filtres à
particules.



5 - 10%

Coûts supplémentaires
attendus par rapport
au diesel fossile.



4.4.2024

Première station-service
approvisionnée en
mélange HVO.



> 80%

Les stations-service
ferroviaires des CFF
sont déjà passées au
HVO-Blend.
(État au 31.10.2024)



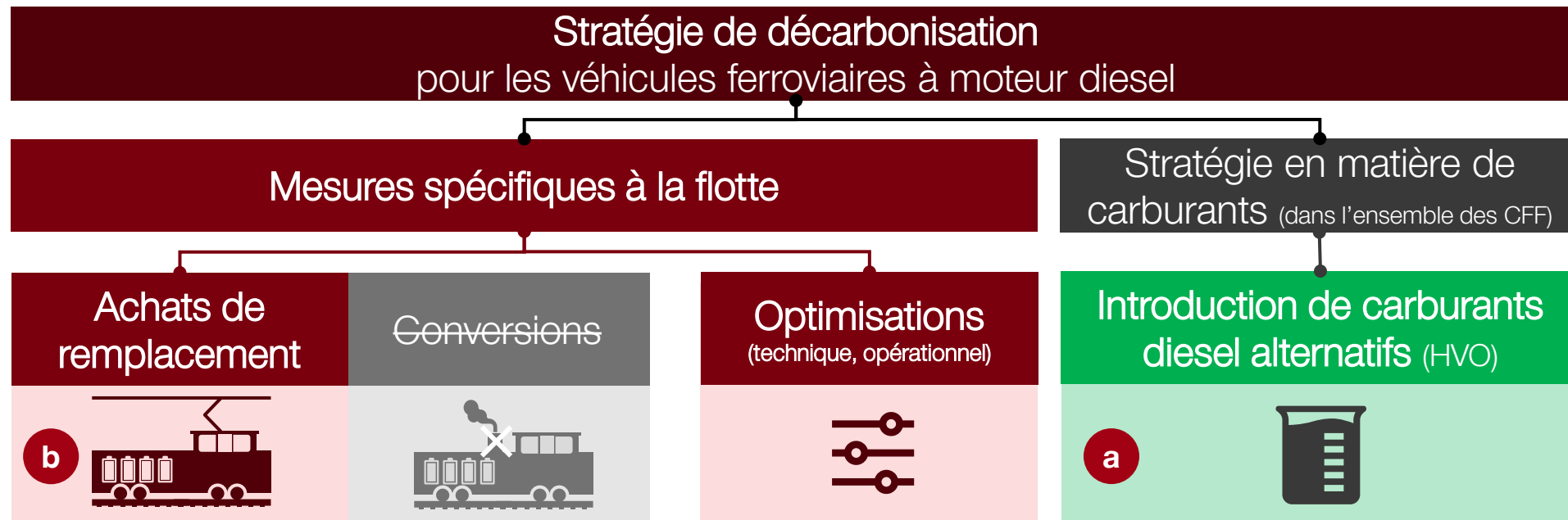
2,3 millions de litres
de HVO-Blend ont déjà
été consommés cette
année.
(État au 31.10.2024)



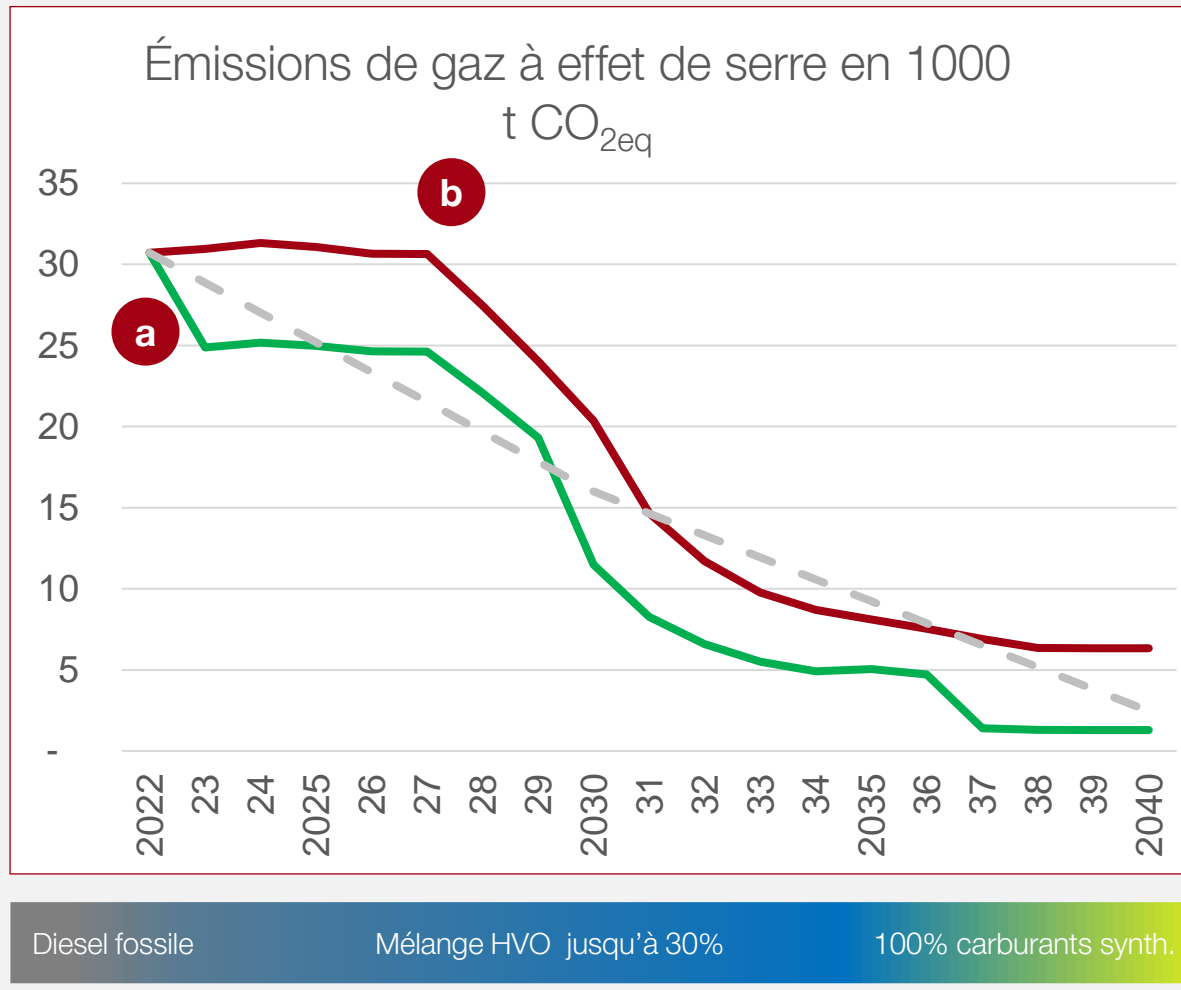
100% HVO

Nous y travaillons.
C'est une étape future.

Stratégie: phase de transition et électrification des véhicules ferroviaires fonctionnant au diesel.



L'effet du mélange HVO comme solution transitoire.



Structure quantitative aujourd'hui:

- Environ 11 mio. de litres de diesel / an pour ~ 1000 véhicules ferroviaires à moteur diesel de CFF I, G, P

Décarbonisation en deux étapes:

- a** Carburants diesel alternatifs comme solution transitoire (mélange HVO)
- b** Électrification des flottes principales par le remplacement des véhicules avec des véhicules électriques à batterie

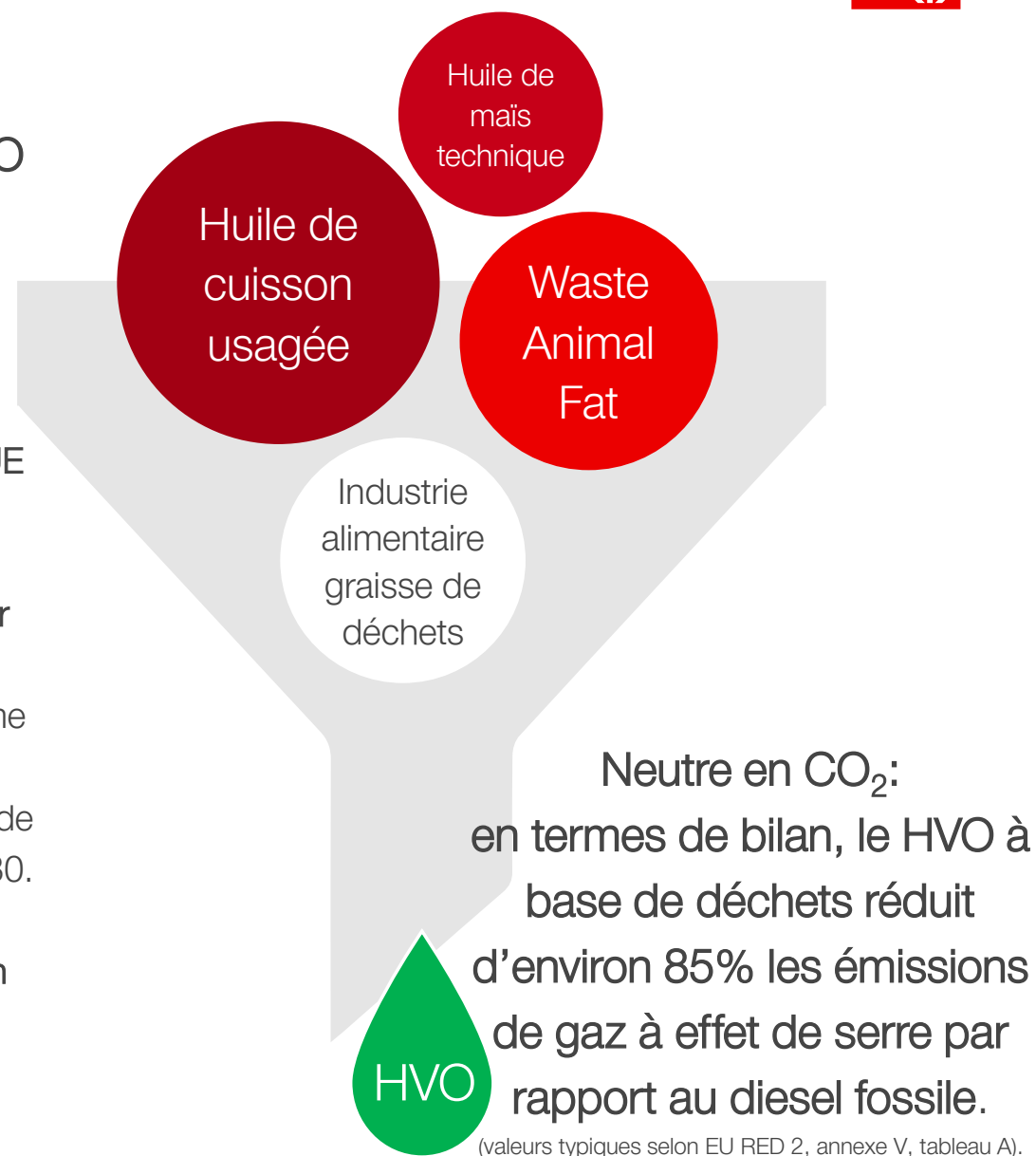
Défi: durabilité.

Le choix des matières premières pour la production de HVO est crucial. Environ 70% des matières premières utilisées pour les HVO à base de déchets proviennent de l'extérieur de l'Europe. (INFRAS, 2021)

Les réglementations en Suisse diffèrent de manière décisive de celles de l'UE (bilan de masse vs. ségrégation). La norme de certification est BTCert.

Le produit doit être exonéré de l'impôt sur les huiles minérales (Limpmin) par l'Office fédéral des douanes et de la sécurité des frontières (OFDF). Les biocarburants exonérés de la Limpmin sont généralement considérés comme inoffensifs d'un point de vue environnemental et social. Leur origine est documentée de manière transparente et vérifiable. Le régime d'exonération de la Limpmin est limité dans le temps et devrait rester en vigueur jusqu'en 2030.

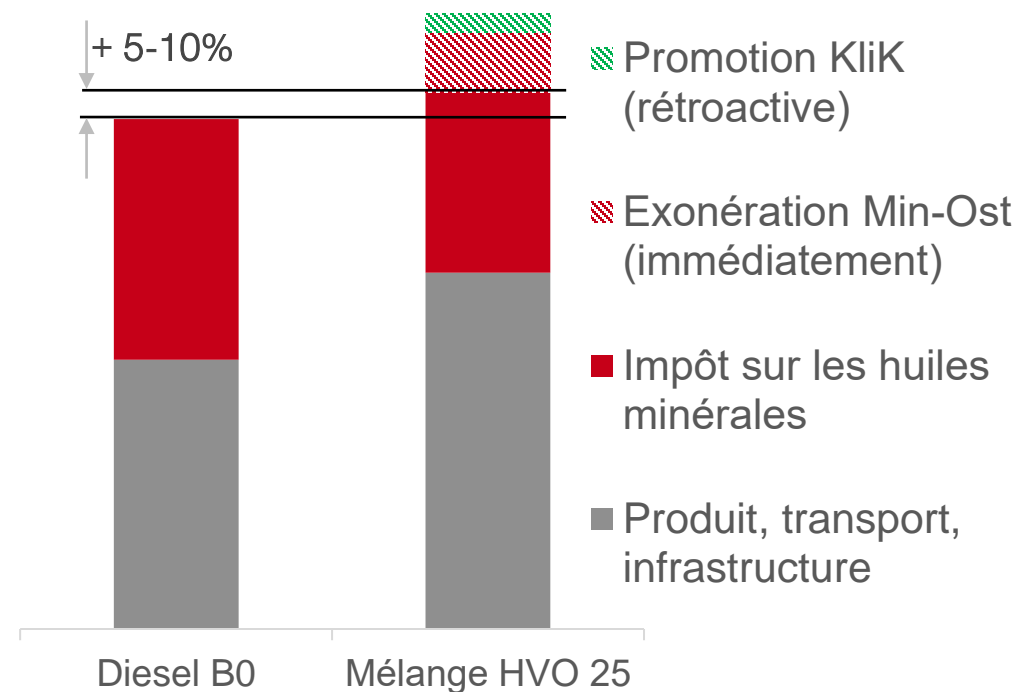
Il est comparable au respect des **critères des "biocarburants avancés"** selon EU RED qui n'entraînent pas de changement indirect d'affectation des sols (p. ex. les dérivés de l'huile de palme comme le PFAD). Cette preuve n'est pas reconnue en Suisse.



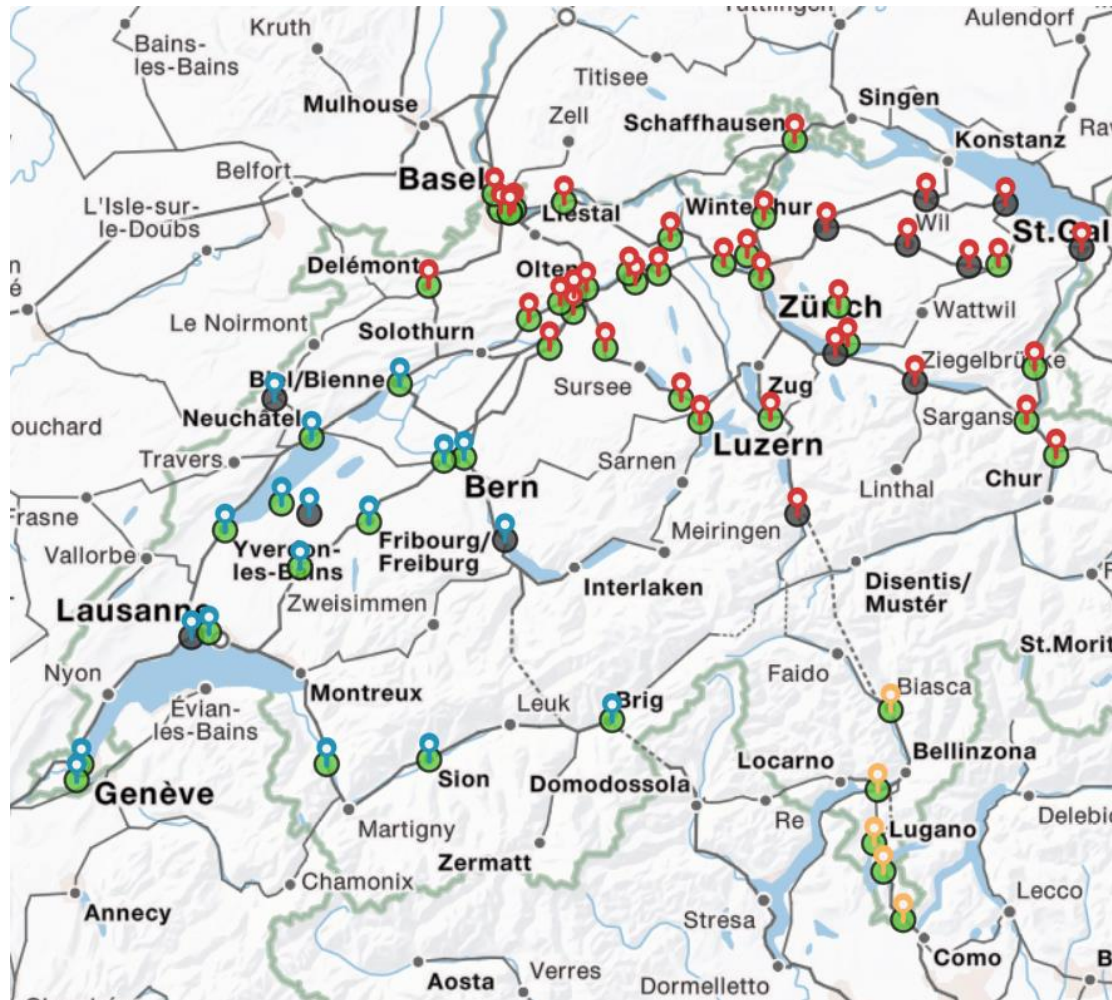
Défi: rentabilité.

- Les CFF paient en principe la totalité de l'impôt sur les huiles minérales pour les carburants fossiles.
- Le HVO durable sur le plan écologique et social permet l'exonération proportionnelle de l'impôt sur les huiles minérales (ici 25%).
- L'importateur de HVO reçoit rétroactivement une rémunération du programme de promotion des biocarburants (KliK). Il peut en répercuter une partie sur le client final.
- Il en résulte donc actuellement un surcoût de 5 à 10% pour le HVO-Blend-25% par rapport au diesel B0 pour les CFF.

Exemple de prix de vente hors TVA en CHF / litre

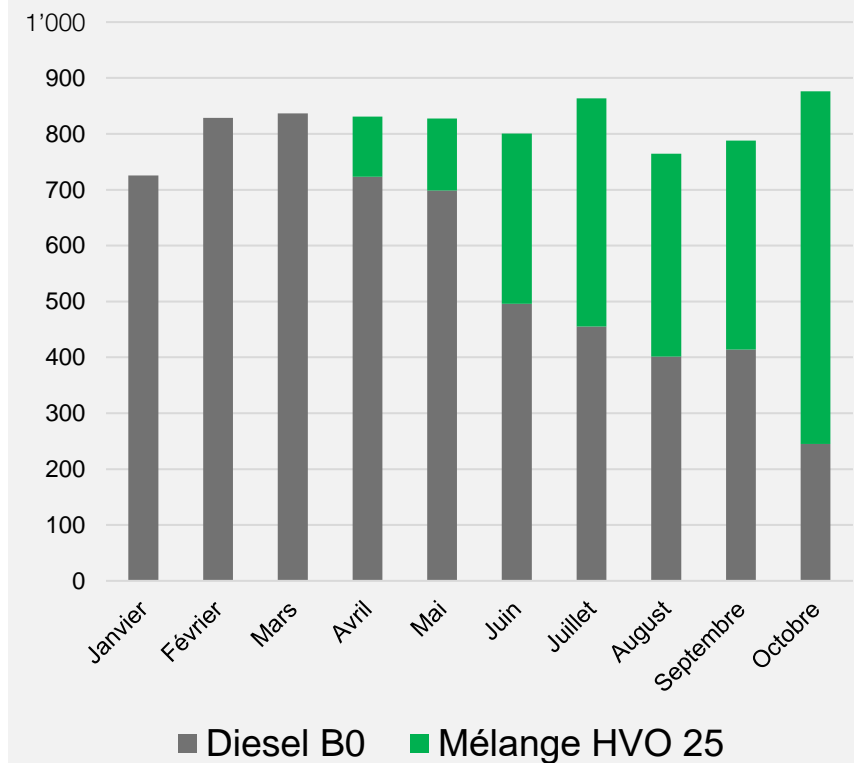


Défi: logistique de déploiement.



Etat du déploiement au 22.10.2024

Carburant vendu dans les stations-service ferroviaires CFF en 2024 en milliers de litres





Meilleure pratique d'introduction de HVO.

- Mettre à jour l'inventaire des moteurs diesel et des homologations de carburant.
- Disposition adaptée à l'infrastructure de ravitaillement.
- Les produits HVO ne sont pas encore disponibles dans les stations-service publiques. Des solutions clients sont possibles.
- Prévoir un délai pour le nouveau fournisseur.
- L'exonération de l'impôt sur les huiles minérales et les subventions KliK sont pertinentes pour la rentabilité.

Nous nous tenons à votre disposition pour toute question.



Philipp Haudenschild

Spécialiste des propulsions alternatives
et des carburants

Chef de projet introduction HVO

Mobile +41 79 296 39 74

philipp.haudenschild@sbb.ch



Roland Aeschbacher

Spécialiste de l'efficacité énergétique et des énergies
renouvelables

Chef de projet dans le programme d'économie d'énergie

Mobile +41 79 333 37 46

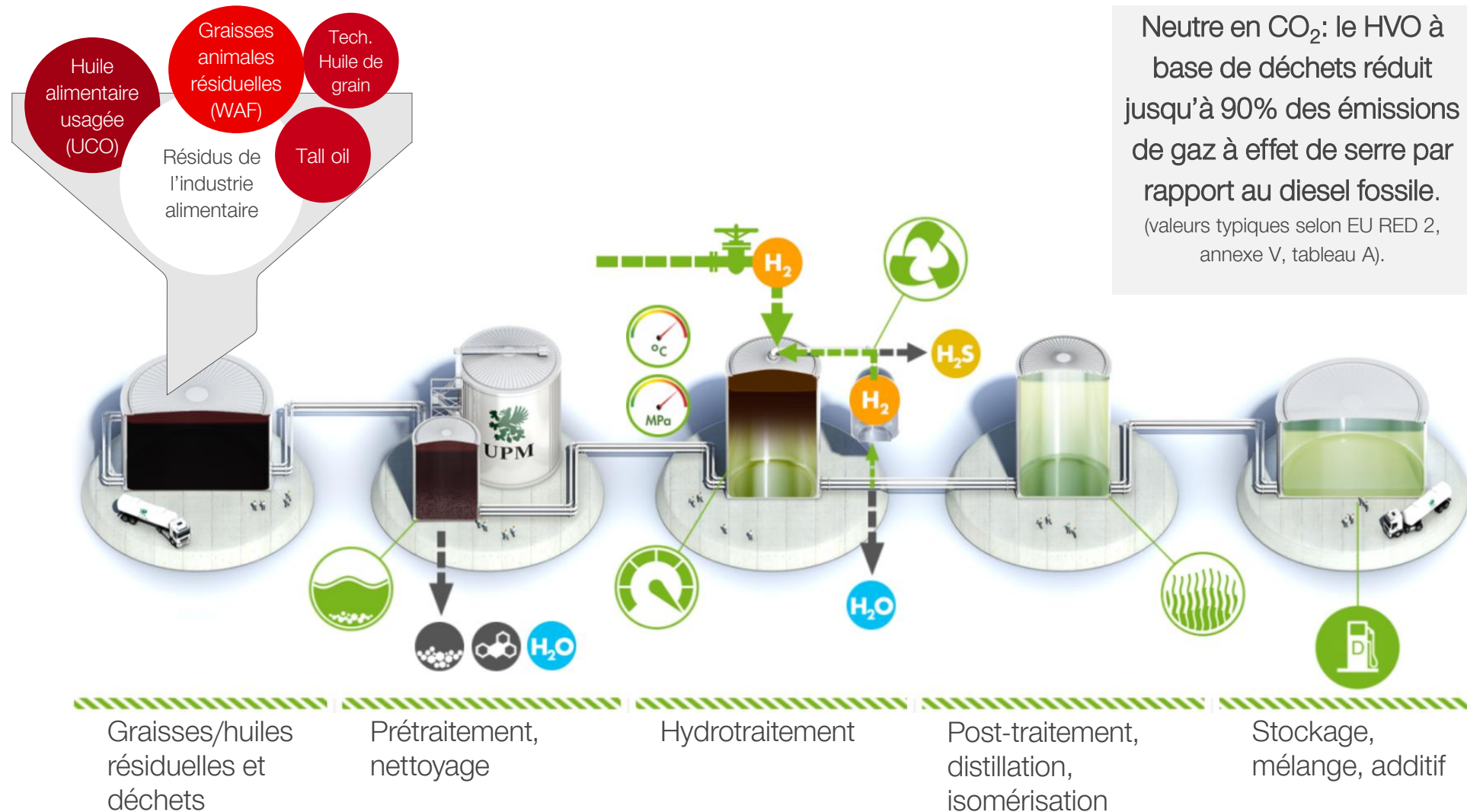
roland.aeschbacher@sbb.ch



Danke, merci, grazie.

Back-up.

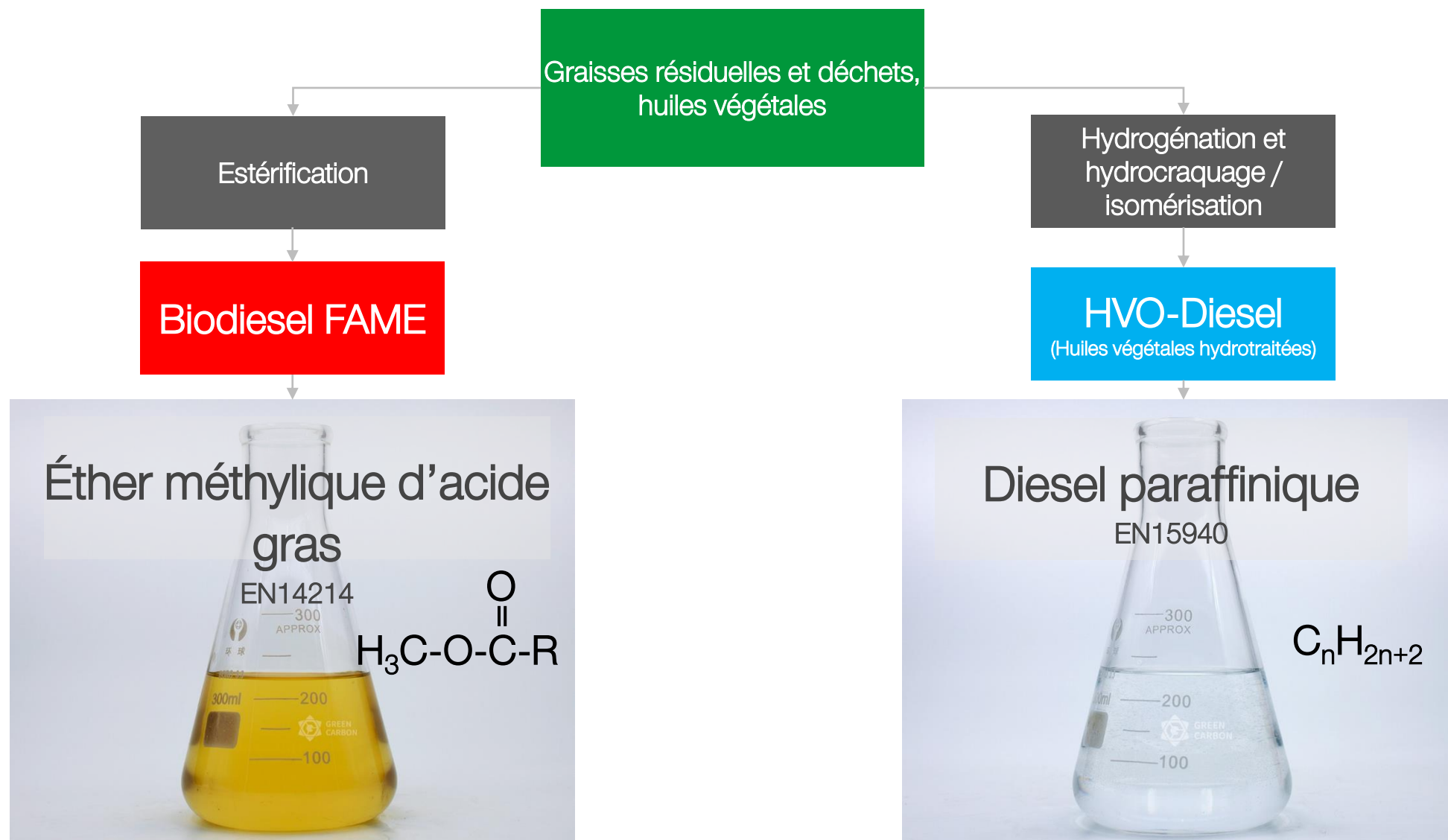
Comment le HVO est-il produit ?



Graphique modifié sur la base :

upmbiofuels.com/siteassets/animation/animation_en_full_document.html

Le HVO est souvent confondu avec le biodiesel conventionnel.



Stratégie en matière de carburant.



Mélange de HVO (jusqu'à 30% de HVO)

- À partir du T2/2024
- Mélange au diesel fossile dans toutes les stations-service.
- Convient à tous les moteurs diesel.



HVO 100% (partiel)

- À partir de 2025
- Fonctionnement en îlot de flottes partielles individuelles, parallèlement à HVO-Blend
- Pour les moteurs plus récents que 1990.



HVO 100% (couverture totale)

- À partir de 2033 environ
- Condition: Tous les moteurs sont conformes à la norme EN15940.



SynFuels 100% (couverture nationale)

- À partir de 2040
- Successeur potentiel du HVO, produit à partir d'électricité renouvelable et de CO₂.
- Conforme à la norme EN15940

Diesel fossile

Mélange HVO jusqu'à 30%

100% carburants synth.

L'étiquetage n'est pas explicite.

EN 590

HVO-Blend

B0

Diesel

Winterqualität Klasse F oder
Arctic Grade Klasse 0
(CFPP -20°C)

EN 15940

HVO 100

XTL

Paraffinischer Diesel

Winterqualität Klasse F oder
Arctic Grade Klasse 0
(CFPP -20°C)

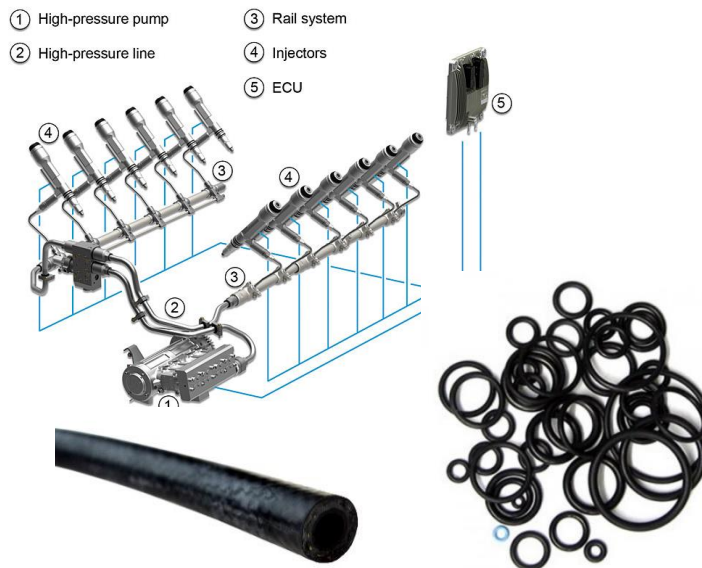


Technique: compatibilité de la flotte existante avec HVO100.

Alternative Fuel Conformity

DEUTZ paraffinic Diesel (HVO, GtL) & B30 (EU) / B20 (US) appro

	D 2.2	TD 2.2	TCD 2.2	D 2.9	TD 2.9	TCD 2.9	TD 3.6	TCD 3.6	TCD 4.1	TCD 4.1
T 3 / Stage IIIA										
B100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B20 (US)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HVO / GtL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T 4i / T 4f, Stage IIIB / IV*										
B100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B20 (US)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HVO / GtL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Stage V**										
B30	✓	✓	✓	✓***	✓	✓	✓	✓	✓***	✓***
HVO / GtL	✓	✓	✓	✓***	✓	✓	✓	✓	✓***	✓***



But: homologation officielle du carburant.

- Analyse du parc de moteurs et discussions avec les constructeurs et les partenaires de service.
- Les moteurs ne sont pas les seuls concernés, les équipements auxiliaires le sont également (p. ex. les chauffages auxiliaires).

Motif: compatibilité des matériaux et performance.

- Les systèmes d'injection doivent s'accommoder de la densité plus faible et, le cas échéant, du pouvoir lubrifiant du HVO.
- Les élastomères qui entrent en contact avec le HVO ne doivent pas gonfler/se rétracter.

Mesure: tests moteurs pour les moteurs âgés.

- Les moteurs plus anciens ne reçoivent plus d'autorisation ultérieure du constructeur. Des tests personnels sont parfois nécessaires.
- Les CFF ont déjà effectué de tels tests sur des séries clés.