



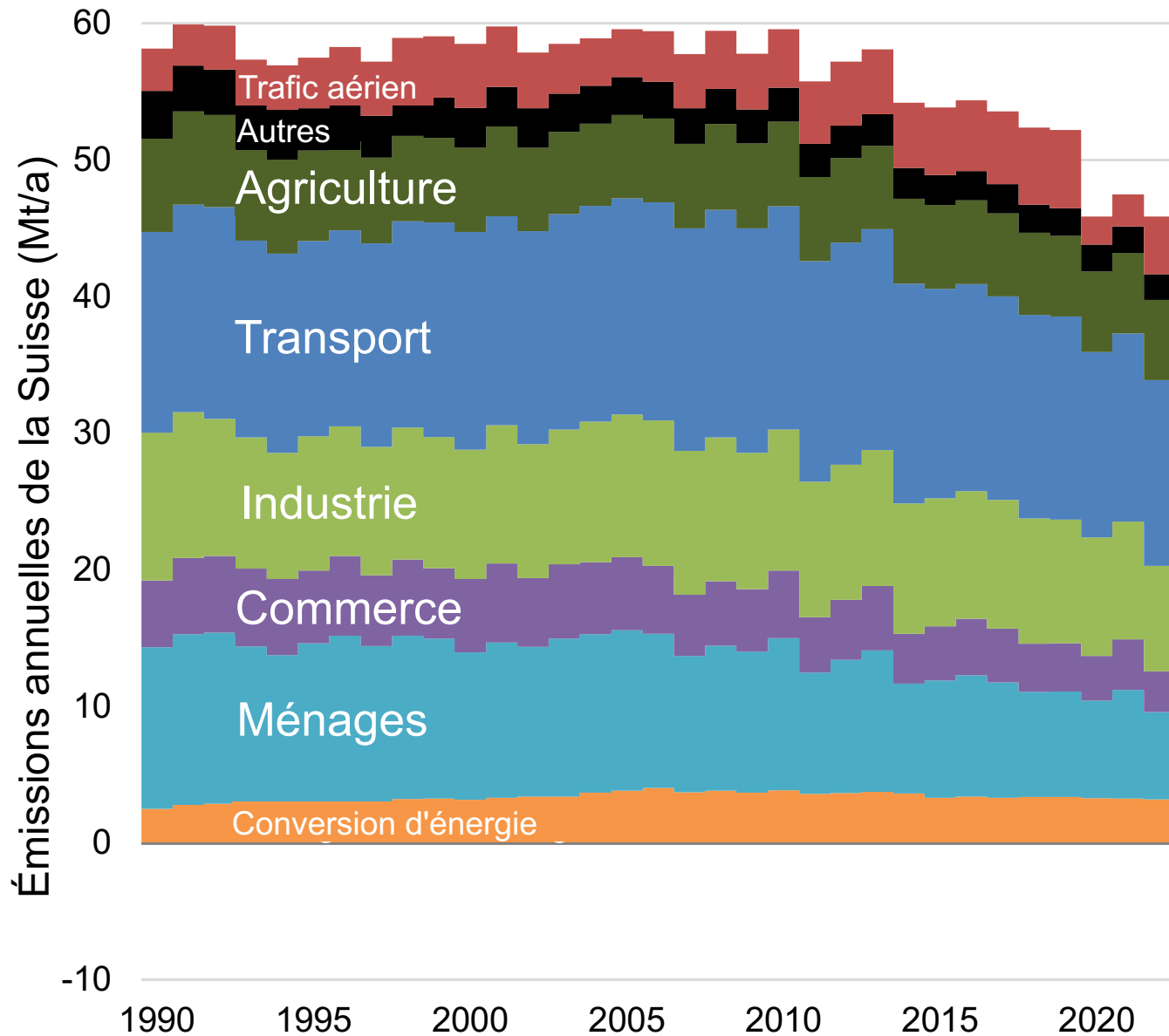
Captage, transport, stockage et utilisation du CO₂

Un élément important d'une stratégie zéro net réussie

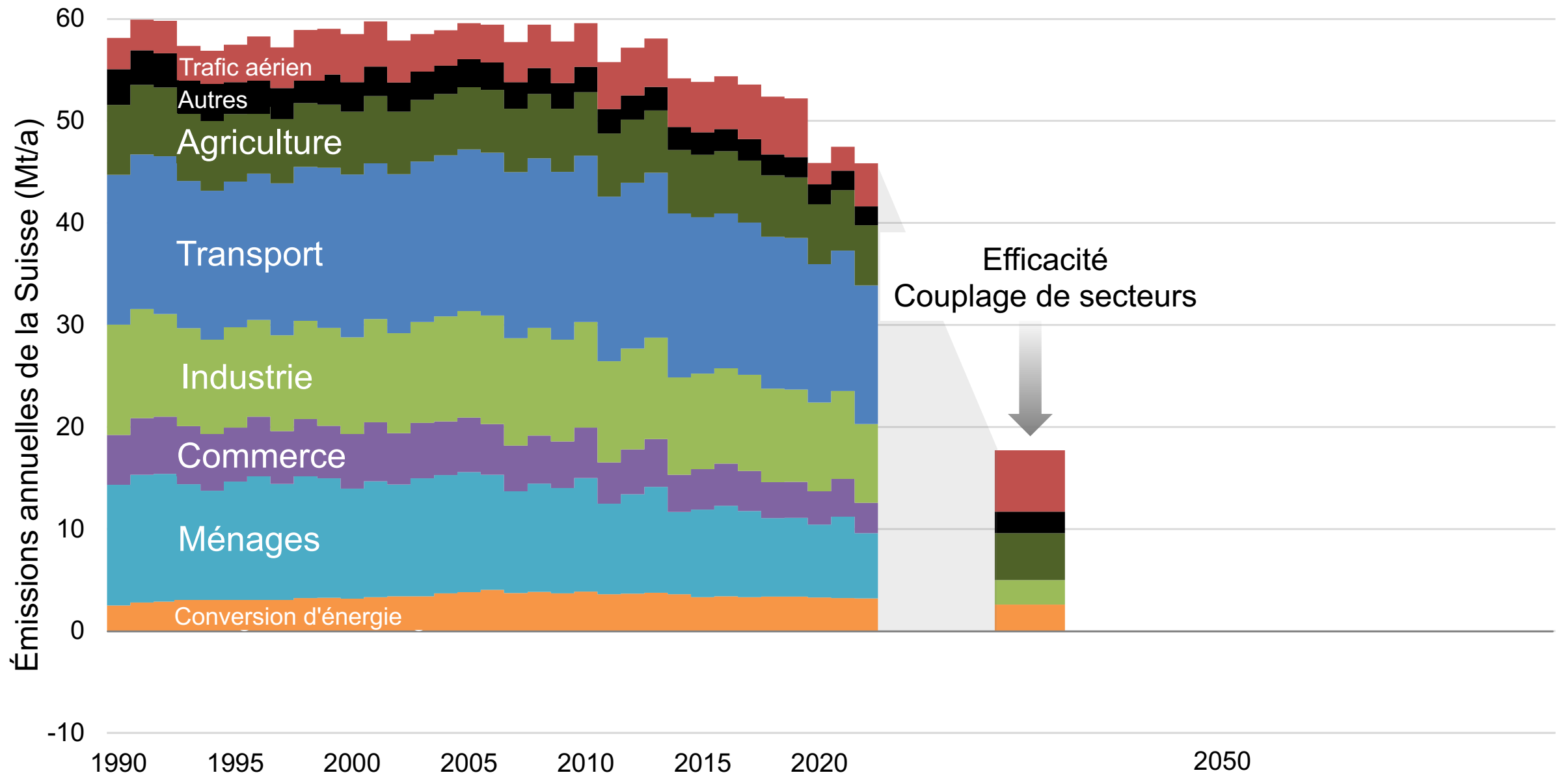
Gianfranco Guidati (ETH-Energy Science Center)

Réunion de session du groupe parlementaire Energies renouvelables

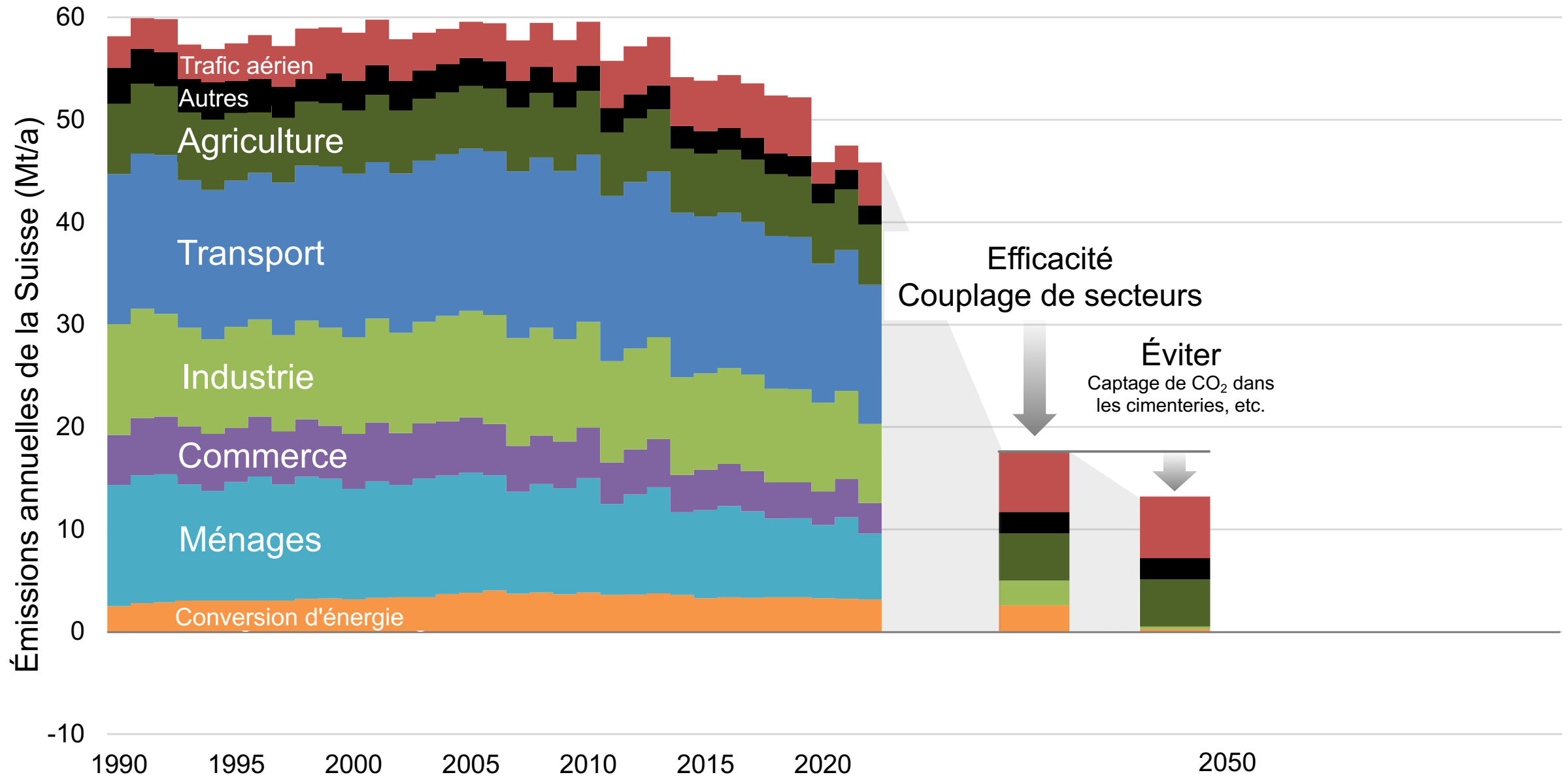
Les émissions historiques de gaz à effet de serre de la Suisse



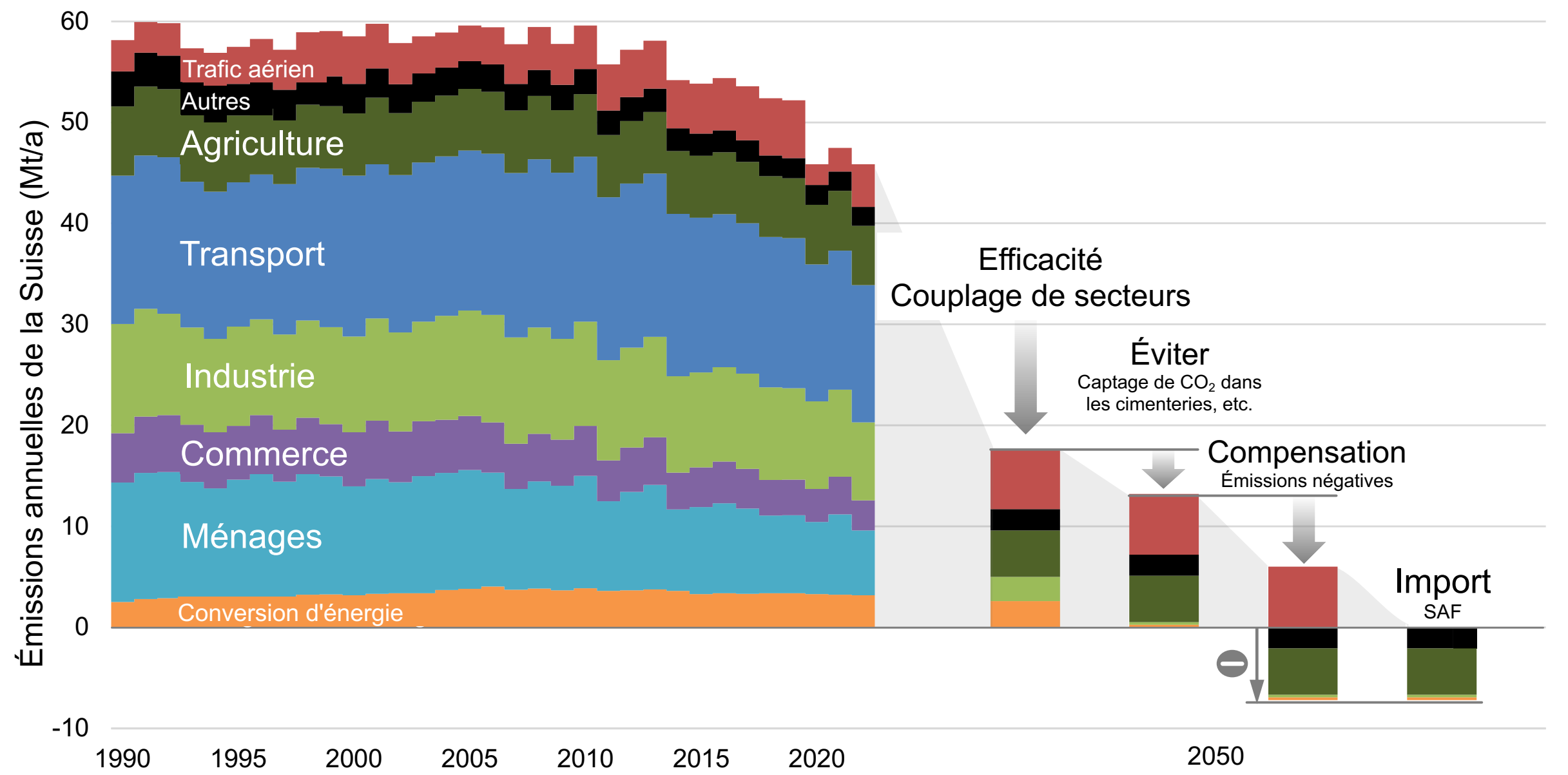
La première étape est l'efficacité et l'électrification du chauffage et des transports - les pompes à chaleur et les véhicules à batterie.



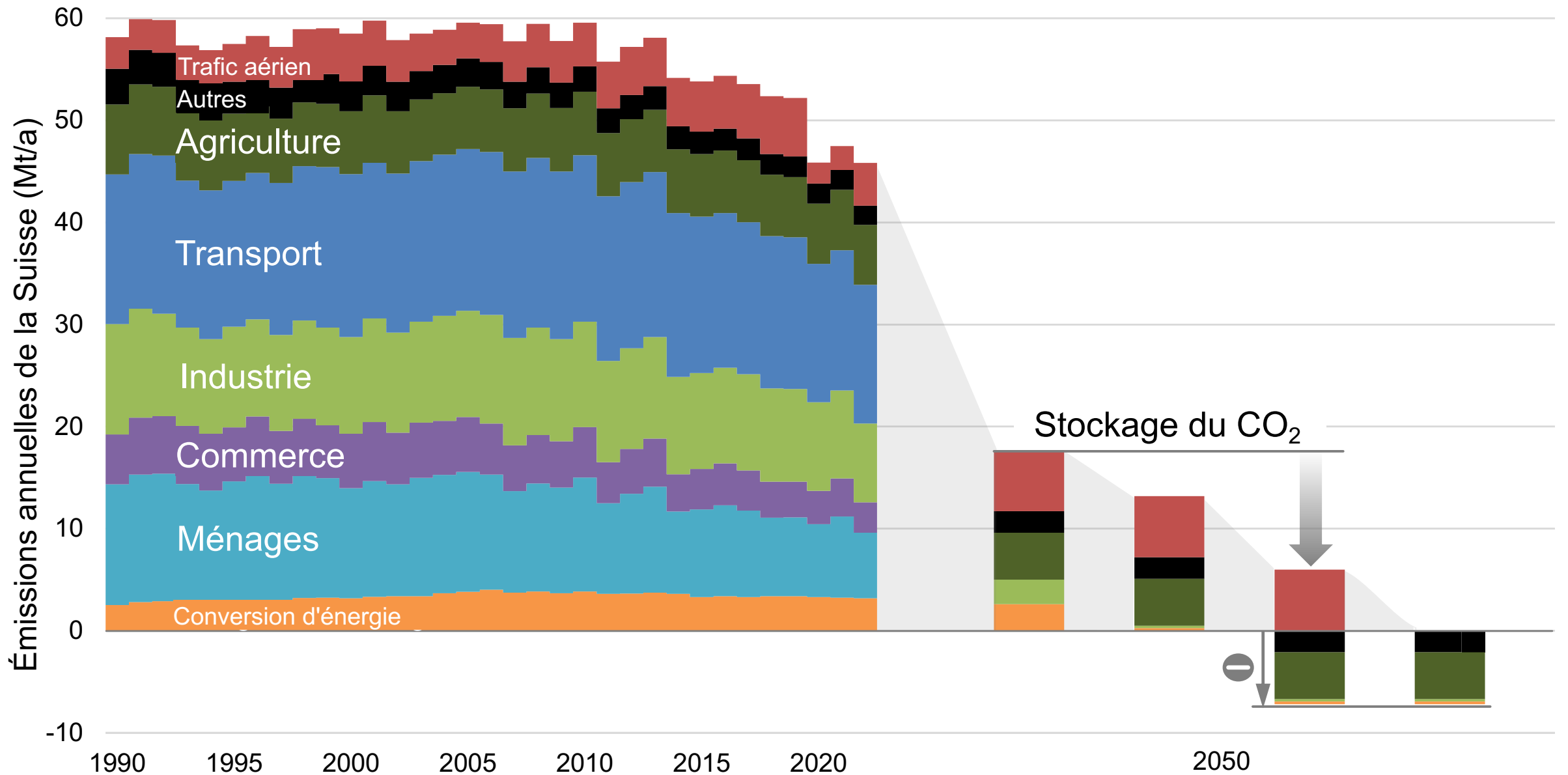
En plus, il faut éviter les émissions des grandes sources ponctuelles comme les cimenteries et les UIOM en captant le CO₂



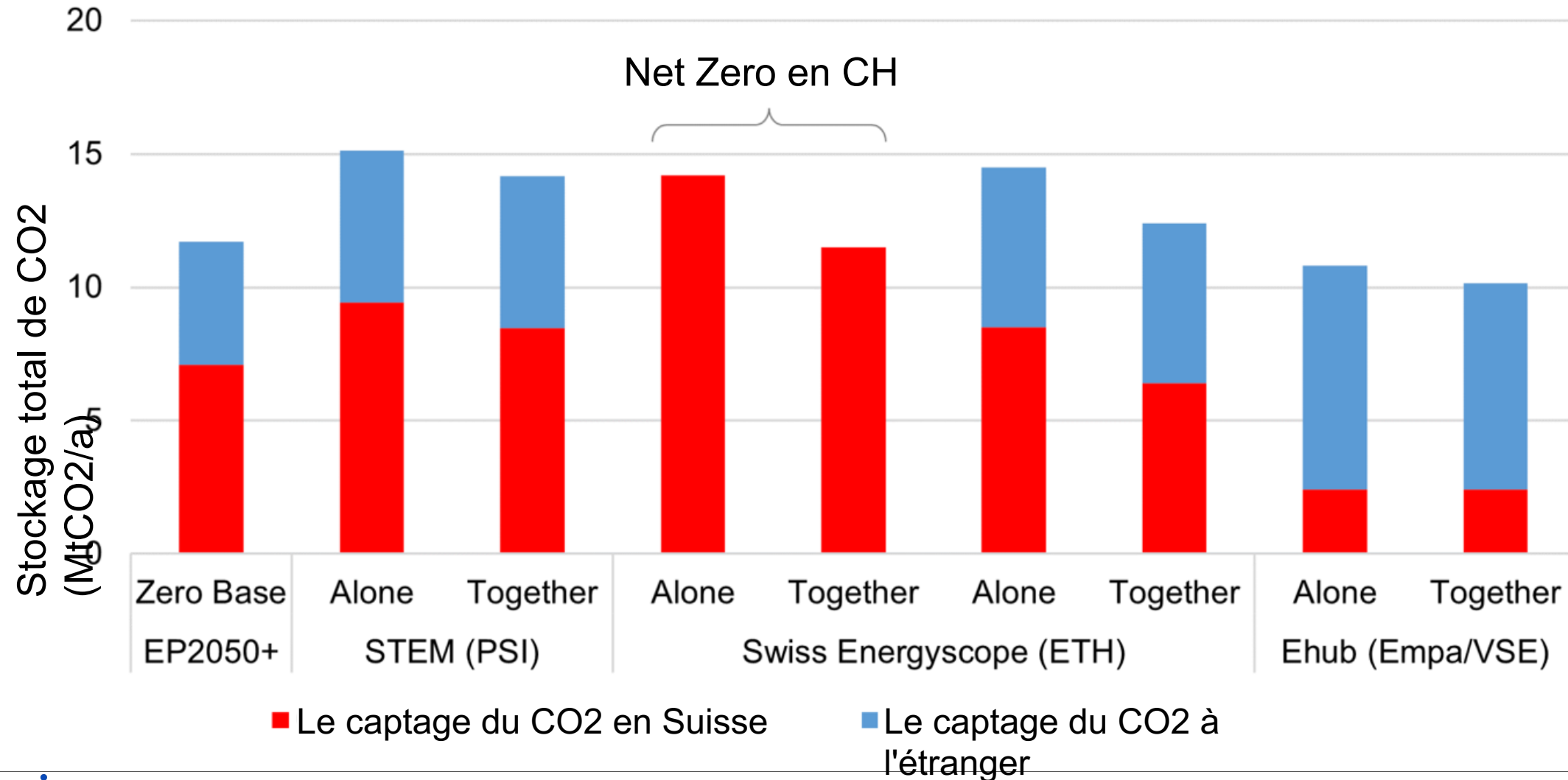
Pour éviter les émissions de trafic aérien, nous avons besoin de Sustainable Aviation Fuels - qui devront probablement être importés



Le stockage du CO₂ est un élément indispensable d'une stratégie zéro net



Les équipes de modélisation suisses sont unanimes: 10 à 15 millions de tonnes de CO₂ doivent être stockées chaque année



Le captage du CO₂ à partir de grandes sources ponctuelles est une technologie bien établie



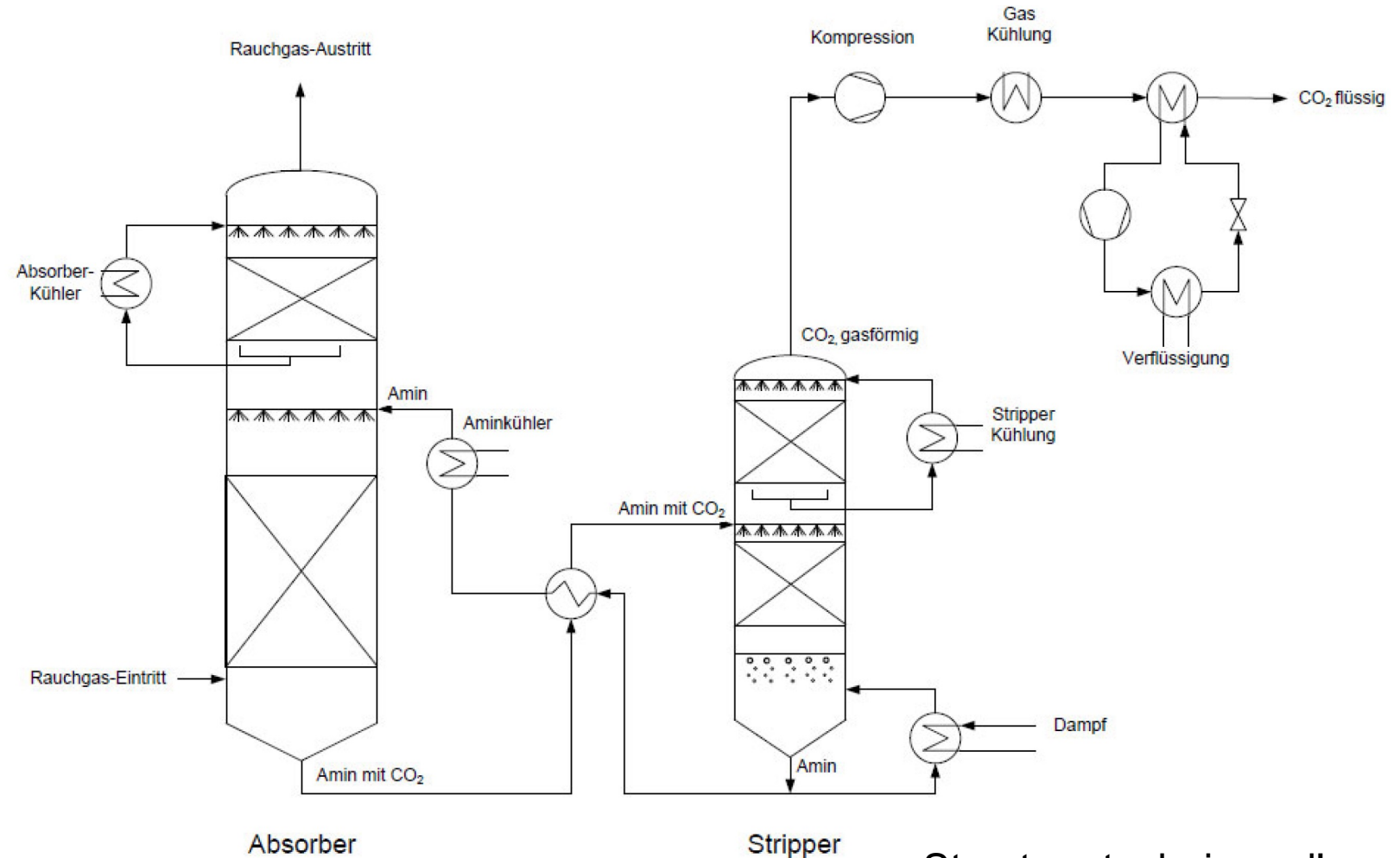
Cimenterie



Incinération des déchets



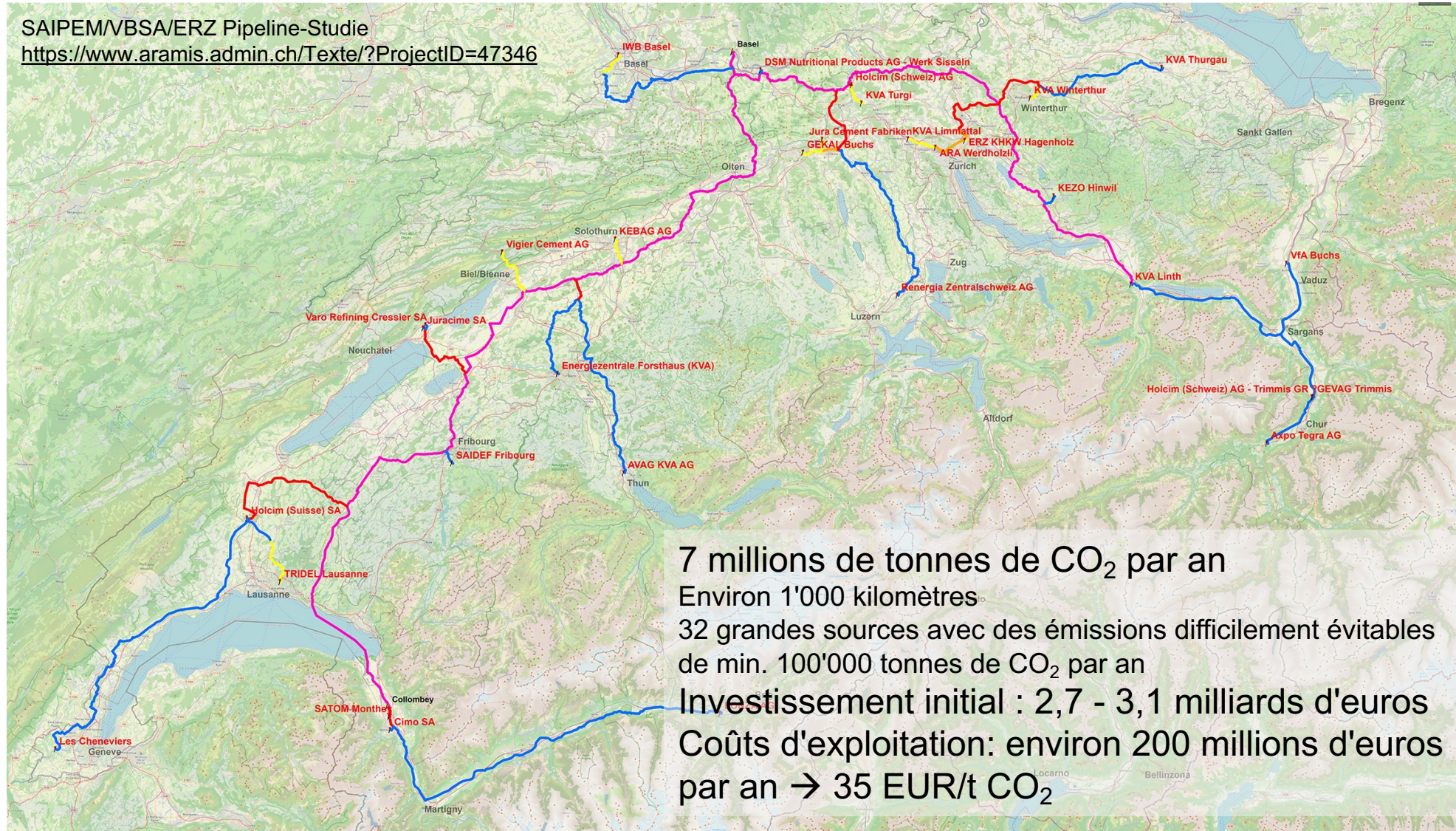
Centrale de chauffage au bois



Structure technique d'un lavage aux amines typique

Le CO₂ doit être collecté par un réseau national de pipelines

SAIPEM/VBSA/ERZ Pipeline-Studie
<https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=47346>



Ensuite, le CO₂ doit être transporté vers des sites de stockage appropriés

Conteneur



ISO-Tankcontainer (Quelle: DemoUpCARMA)

- Camion, train, bateau
- Récipients mobiles de taille standard
- Liquide à pression moyenne (16 bar, -27°C)
- Technologies existantes

Court terme

Transport spécialisé



Kesselwagen (Quelle: NorthWoodsHiawatha, Attribution, via Wikimedia Commons)

- Camion, train, bateau
- Conteneurs fixes
- Liquide à basse (8 bar, -46°C) ou moyenne (16 bar, -27°C) pression
- Technologies existantes / en cours de développement

Moyen terme

Pipeline



Pipeline (Quelle: US Government agent, Public domain, via Wikimedia Commons)

- Construction fixe
- Gaz (10-30 bar) ou liquide (80-350 bar)
- Technologies disponibles, mais nécessitant une planification importante

Long terme

Le stockage géologique du CO₂ est une solution permanente (>10000 ans), avec trois options principales

Roches minéralisantes
(Basalte, Forsterit, Serpentin)



Salines / aquifères
(dans le grès à >800 m de profondeur)



Gisements de pétrole et de gaz abandonnés

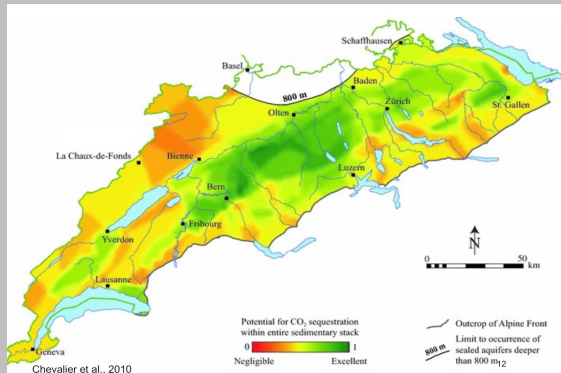
Sources: Carbfix; Emadi 2012; Investigate West



Ces possibilités se trouvent sous la mer du Nord

La technologie peut générer des émissions négatives

Stockage en CH



Chevalier et al. (2010)

- Premières estimations de potentiel positives
- Corrigées ultérieurement vers le bas
- Plus de clarifications sont nécessaires

Stockage dans le béton



<https://www.neustark.com/>

- ETH-Spin-off **neustark**
- Éprouvé et disponible
- Potentiel limité par la quantité de béton de démolition

Charbon vegetal



Bild: Fachverband Pflanzenkohle

- Éprouvé et disponible
- Amélioration des sols
- Potentiel limité par le bois et les sol
- Réduction des émissions agricoles (CH_4 , N_2O)

Construction en bois



Bild Pierre Boss, Renens.

- Éprouvé et disponible
- Potentiel limité par le bois et les bâtiments CH
- Réduction de l'utilisation de ciment

Le volume de stockage maximal et la permanence sont inférieurs au stockage géologique, mais ces solutions sont désormais disponibles

- Pour atteindre l'objectif zéro net, nous avons besoin du captage, du transport et du stockage du CO₂, selon des modèles de calcul concordants d'environ 10 à 15 millions de tonnes par an.
- Le captage devrait être effectué à des sources ponctuelles, par exemple dans les cimenteries, les UIOM, les centrales thermiques à bois, les installations de biogaz, les stations d'épuration, etc.
- Nous avons besoin d'une infrastructure nationale et d'une connexion à une infrastructure internationale de pipelines de CO₂ afin d'avoir accès aux gisements géologiques de la mer du Nord.
- Tant qu'une telle infrastructure n'est pas disponible, des options alternatives peuvent être utilisées, comme le stockage dans du béton de démolition, sous forme de charbon végétal ou dans des constructions en bois.
- Ces dernières peuvent générer des émissions négatives et ont des effets positifs supplémentaires tels qu'une réduction des émissions agricoles ou une diminution de la consommation de ciment.
- La possibilité d'un stockage géologique en Suisse est actuellement incertaine, mais devrait faire l'objet d'une étude plus approfondie.

Le zéro net n'est pas possible sans CCS, c'est pourquoi nous avons besoin de toute urgence de la mise en place d'une infrastructure nationale de transport et de stockage du CO₂ et de la connexion à une infrastructure internationale.

Dr. Gianfranco Guidati
Stv. Direktor Energy Science Center
Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der aeesuisse
Gianfranco.guidati@esc.ethz.ch

ETH Zürich
Sonneggstrasse 28
8093 Zürich

www.esc.ethz.ch