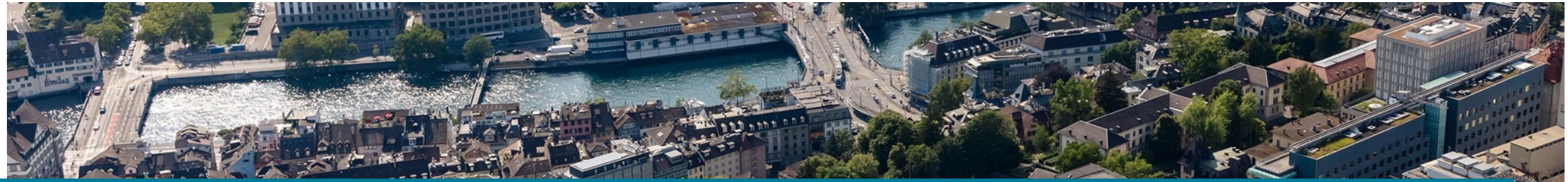
ETH zürich

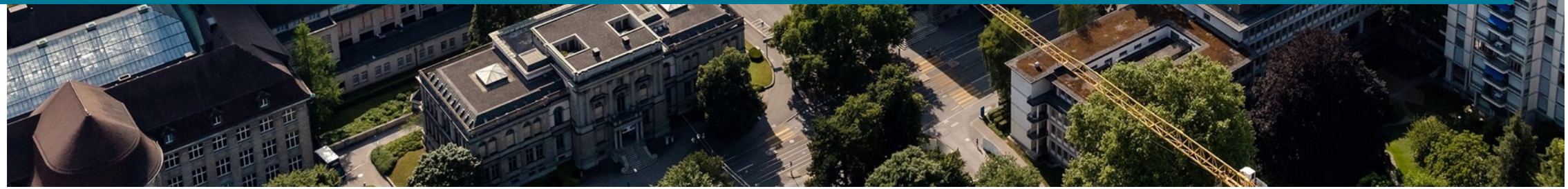
Energy Science Center (ESC)



Zéro Net pour l'ETH d'ici 2030 : défis à relever par un établissement international de recherche

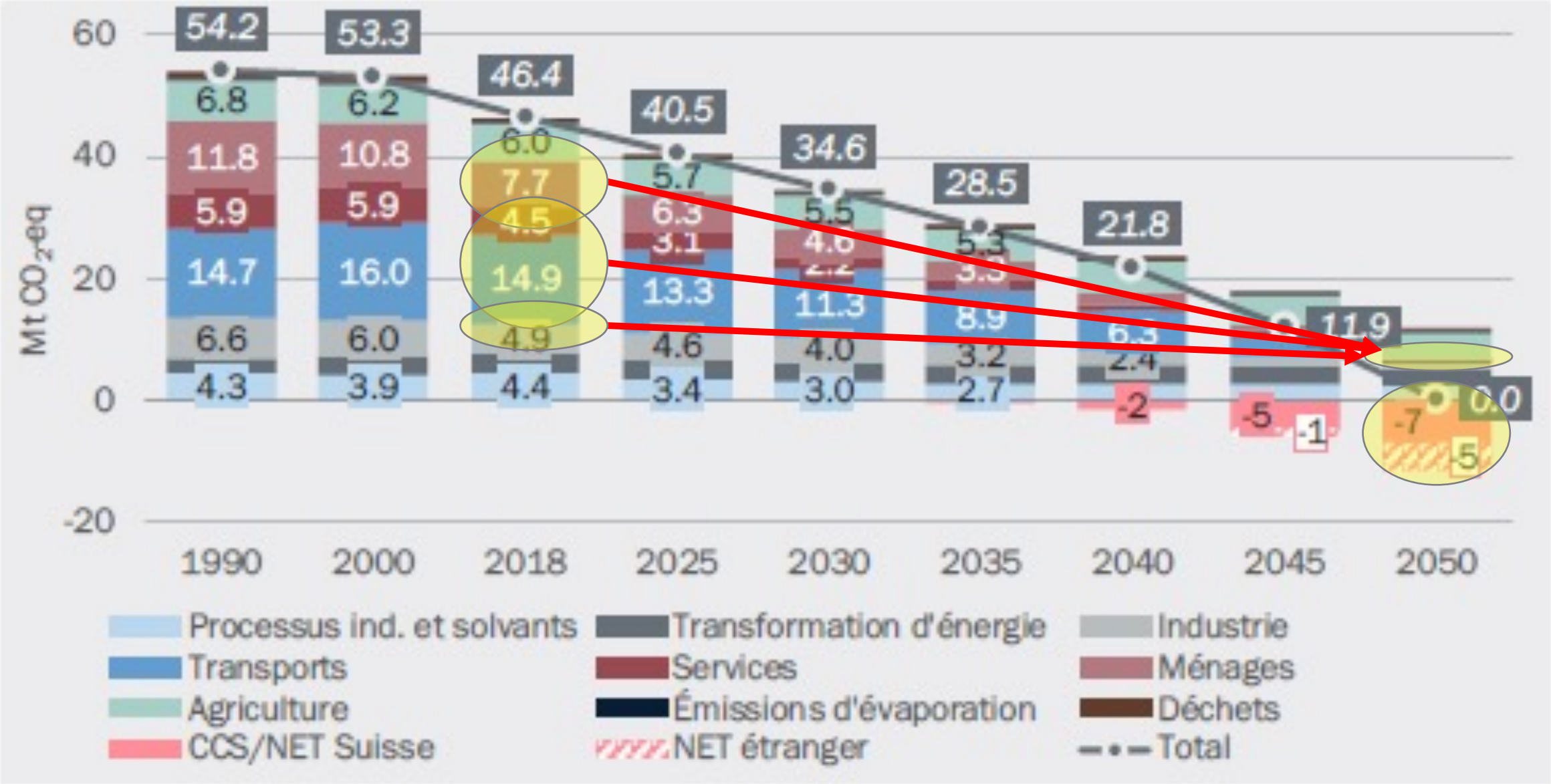
Evènement de lancement Exemplarité Energie et Climat, 19 octobre 2021

Dr. Christian Schaffner, Energy Science Center, ETH Zürich

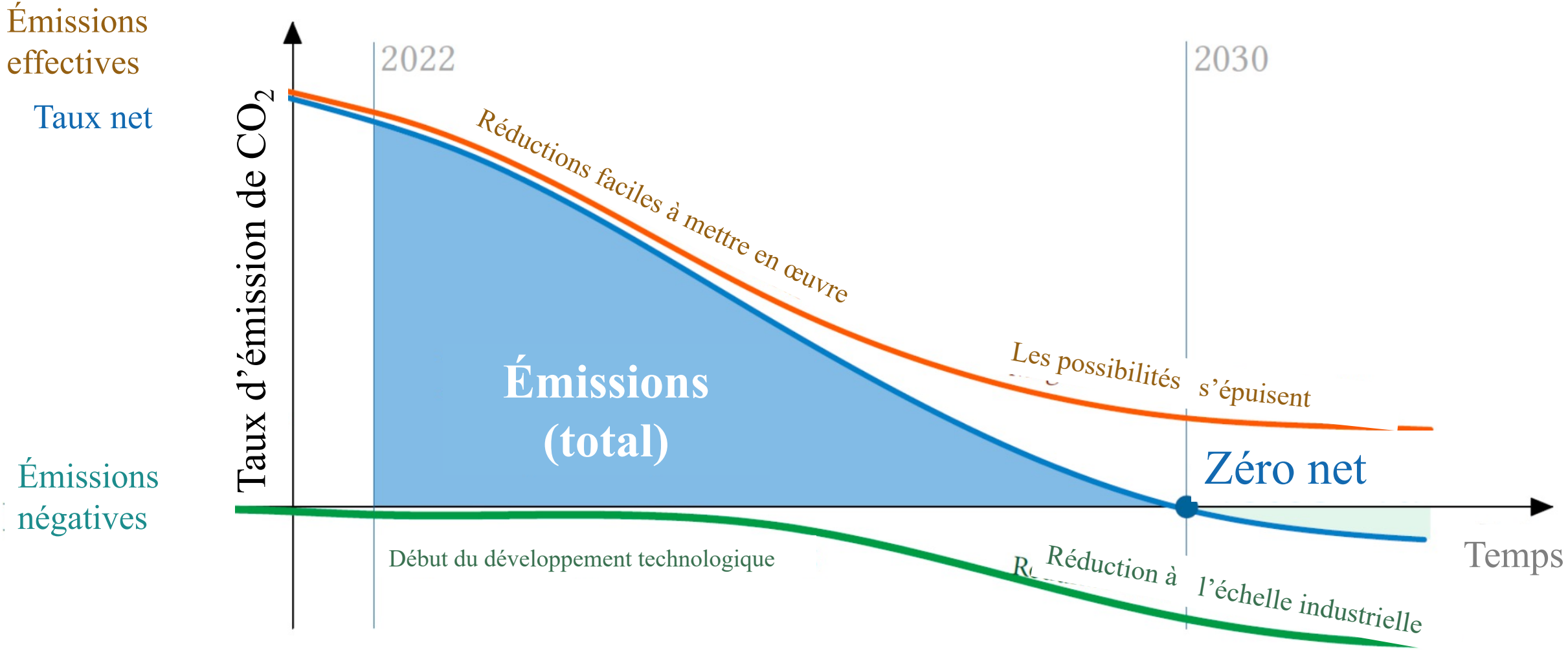


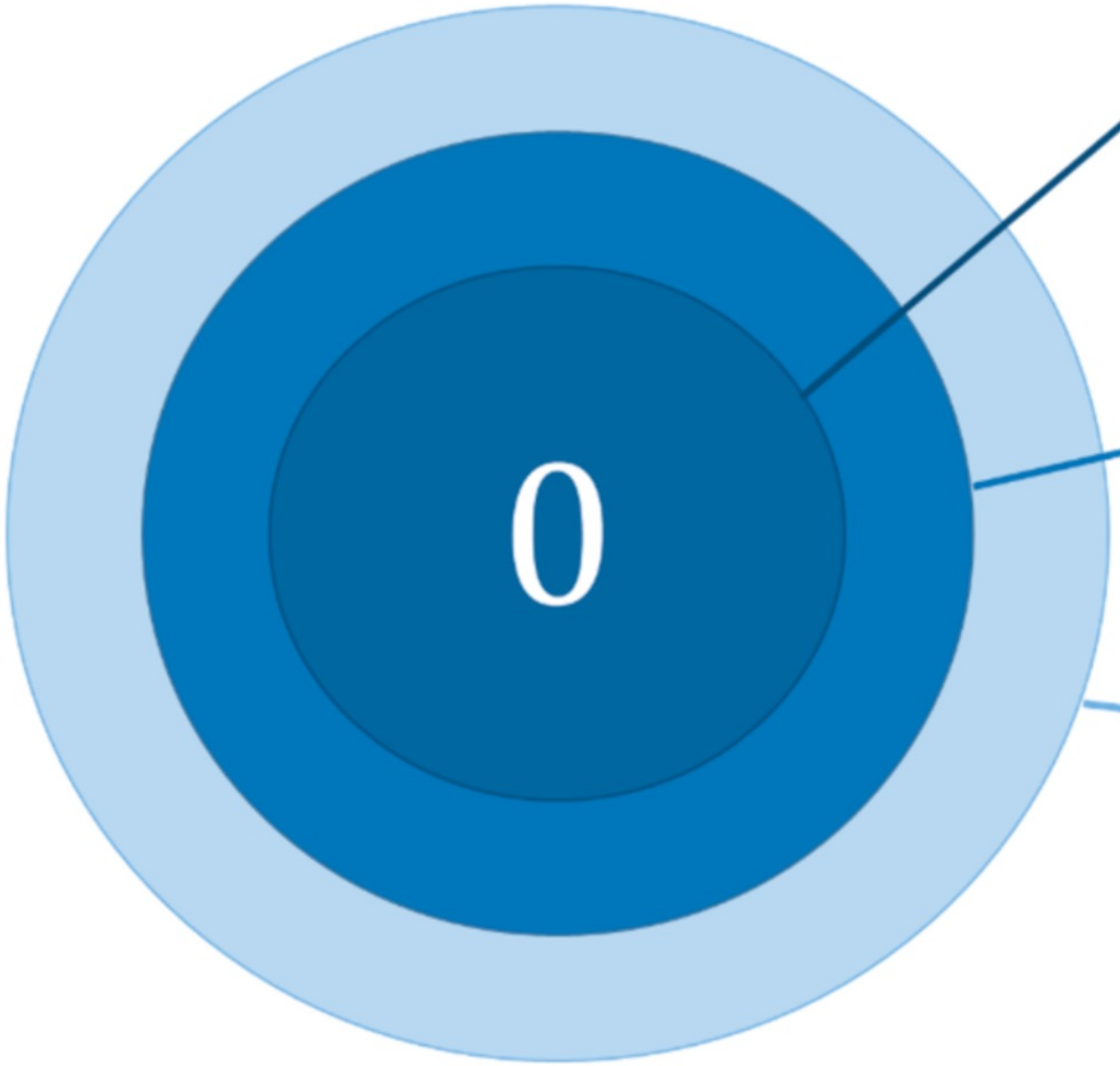
Energy Science Center

Scénario zéro émission nette pour la Suisse



Source : Perspectives énergétiques 2050+ (OFEN), Prognos AG / TEP Energy GmbH / INFRAS AG 2020


Émissions effectives
Taux net
Émissions négatives
Taux d'émission de CO_2
2022
2030
Réductions faciles à mettre en œuvre
Les possibilités s'épuisent
Émissions (total)
Zéro net
Temps
Début du développement technologique
Réduction à l'échelle industrielle

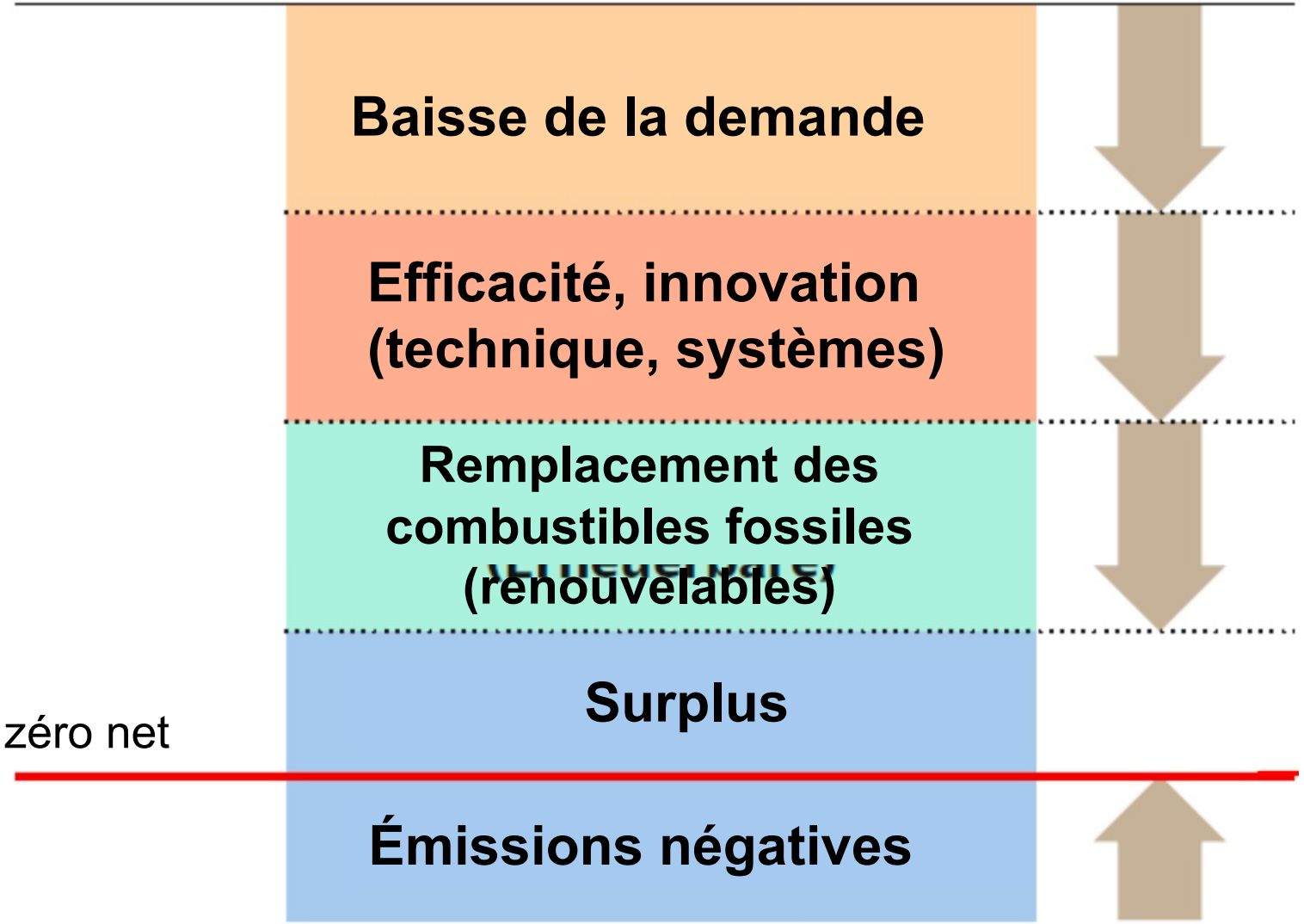


1. Nous accomplissons notre mission et montrons l'exemple

2. Nous menons des recherches et enseignons

3. Nous multiplions le savoir et informons les autres

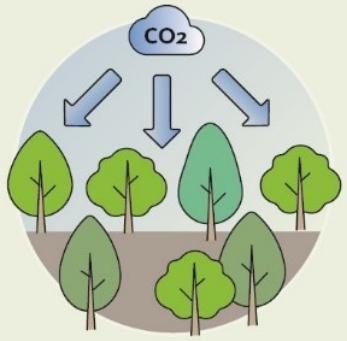
Niveau des émissions de CO_2 aujourd'hui



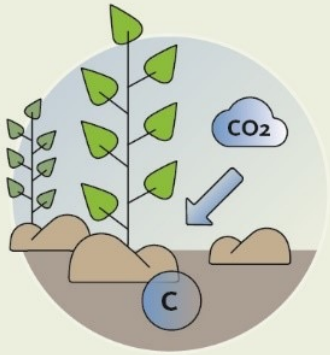
Digression: Que sont les technologies d'émission négative (NET)?

Émissions négatives: approches possibles

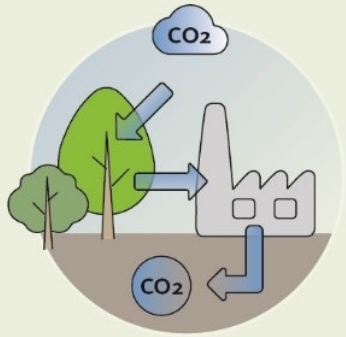
Afforestation, reboisement, gestion des forêts et exploitation du bois
Durant leur croissance, les arbres absorbent du CO_2 de l'atmosphère. Ce CO_2 est alors stocké dans les arbres, les sols et les produits en bois.



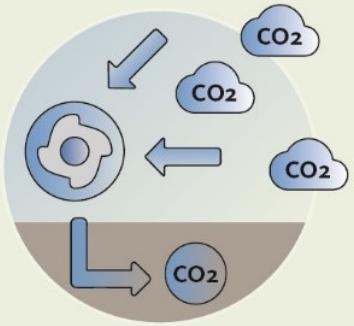
Gestion des sols (y c. biochar)
L'introduction de carbone (C) dans les sols, p. ex. par le biais de résidus de récolte ou de biochar, peut augmenter la teneur en carbone des sols.



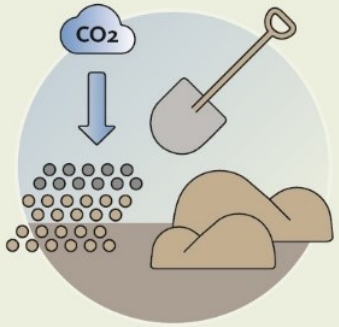
Bioénergie avec captage et stockage du carbone (BECCS)
Les plantes transforment le CO_2 en biomasse, qui, elle, fournit de l'énergie. Le CO_2 est capté et stocké dans le sous-sol.



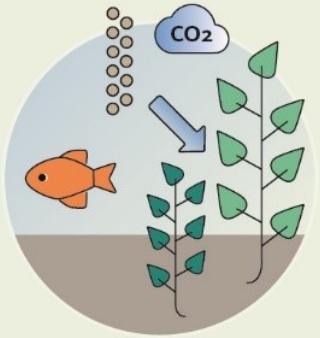
Filtration directe et stockage du CO_2 (DACCS)
Le CO_2 est retiré de l'atmosphère par un procédé chimique, puis stocké dans le sous-sol.



Accélération de l'altération climatique
La désagrégation de la roche lie chimiquement du CO_2. Celui-ci est alors emmagasiné dans des éléments minéraux plus petits et peut être stocké dans des produits, les sols ou les océans.



Fertilisation des océans
Du fer ou d'autres éléments nutritifs sont déversés dans les océans pour accroître l'absorption de CO_2 par les algues.



Source: OFEV -> info spécialistes -> réduction émissions -> technologies d'émission négative

Situation initiale

- Train de mesures sur le climat de la Confédération : 50 % de réduction des émissions d'ici 2030 par rapport à 2006
- Les règles concrètes pour le domaine des EPF sont pour certaines encore floues
- Conseil des EPF : adopte les objectifs de la Confédération, entend jouer un rôle de modèle
- ETH de Zurich : l'objectif zéro net 2030 est ancré dans le plan stratégique et de développement

Questions ouvertes

- Frontières du système, scope 1, 2, 3
- Zéro net via la compensation : additionnalité, coûts/avantages, la transition reste nécessaire, modèle
- Zéro net via les émissions négatives : coûts, énergie, disponibilité/courbes d'apprentissage

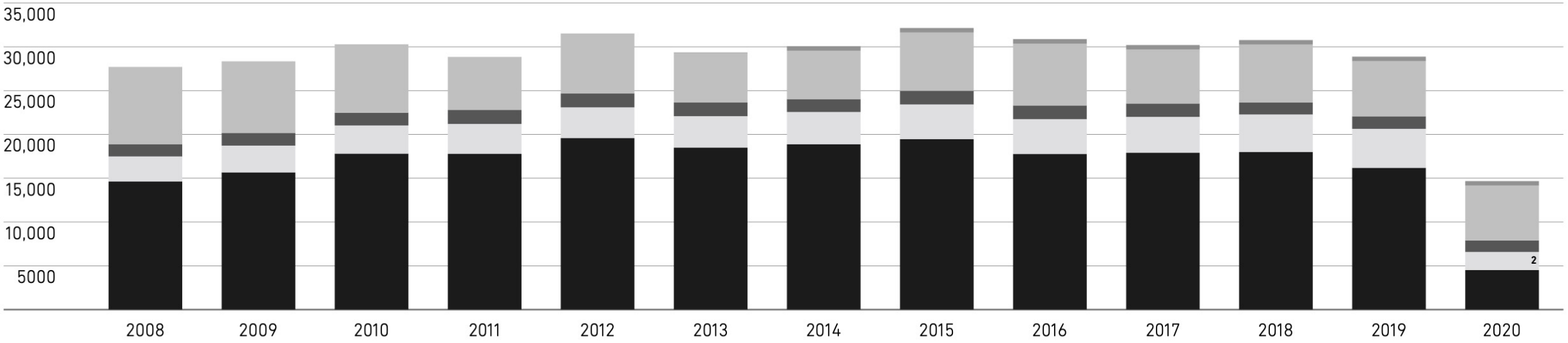
Frontières du système

- Scope 1 : émissions au sein du système (gaz, mazout, véhicules)
- Scope 2 : émissions provenant de l'énergie importée (électricité, chauffage urbain)
- Scope 3 : émissions indirectes (voyages en avion, restauration, approvisionnement, y c. équipement de laboratoire, élimination, construction des infrastructures, etc.)

Principes

- Enregistrer ou évaluer les émissions de tous les scopes et les communiquer de manière transparente
- Définir les frontières du système, mettre en évidence les incertitudes, hiérarchiser les mesures
- Scope 1 : éliminer entièrement les émissions
- Scope 2 : réduire les émissions autant que possible
- Scope 3 : créer la plus grande transparence possible concernant les émissions et réduire certaines émissions (émissions dues aux déplacements professionnels, à la restauration, aux achats informatiques, aux équipements de bureau et de laboratoire, etc.)
- Saisie des données, monitoring et mesures sous forme de processus itératif

Émissions de CO_2 à l'ETH de Zurich en tonnes d'équivalents CO_2 par an



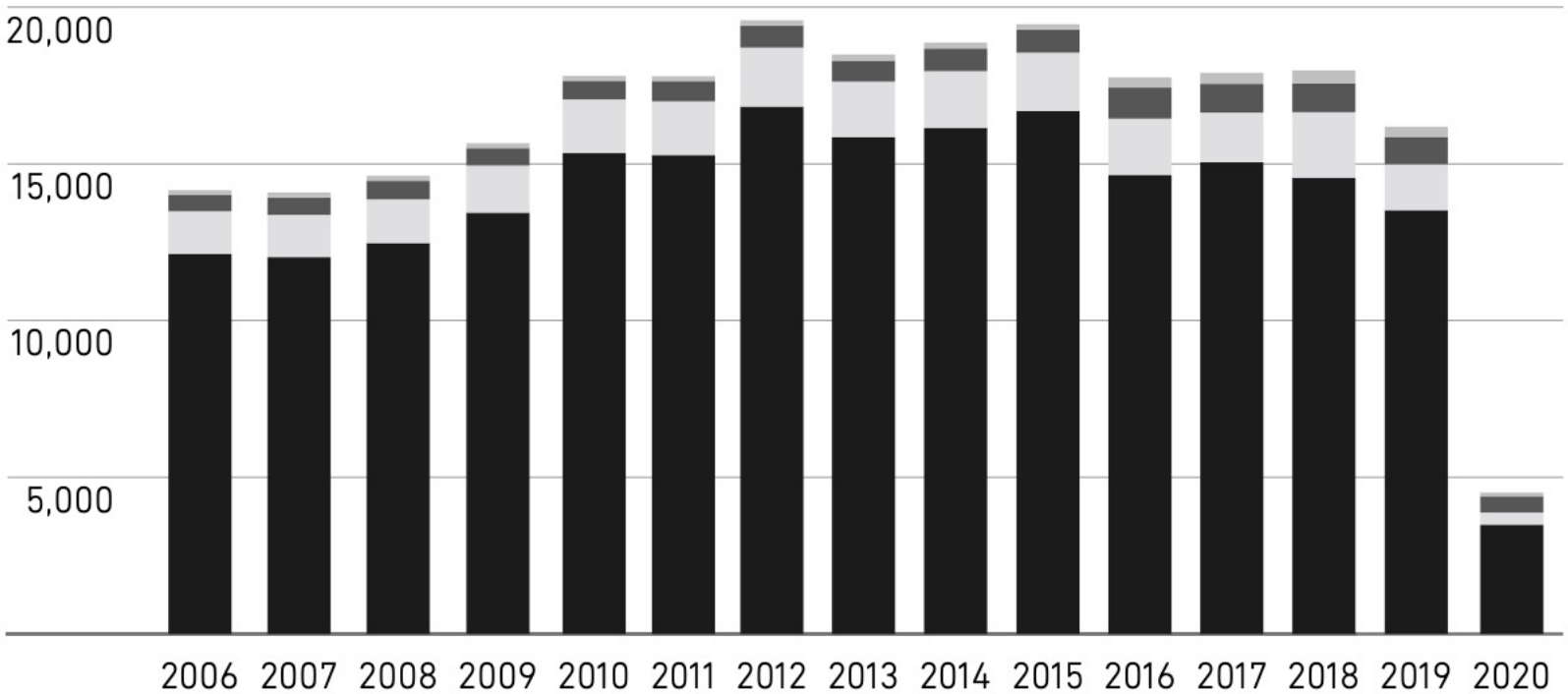
- coolants (Scope 1)[1]
- heat generation (Scope 1)
- purchased current (Scope 2)
- commuter traffic (part of Scope 3)
- business travel (part of Scope 3)

1 The values between 2014 and 2016 included 290 t CO_2eq associated with printing.

2 Due to the COVID-19 pandemic and the emergency operations on campus in large parts of 2020, campus presence and commuter traffic were estimated at 45 percent.

Source : Sustainability Report 2019/2020, ETH de Zurich

Émissions de gaz à effet de serre dues aux déplacements professionnels de l'ETH de Zurich en tonnes d'équivalents CO_2 par an, en comparaison annuelle

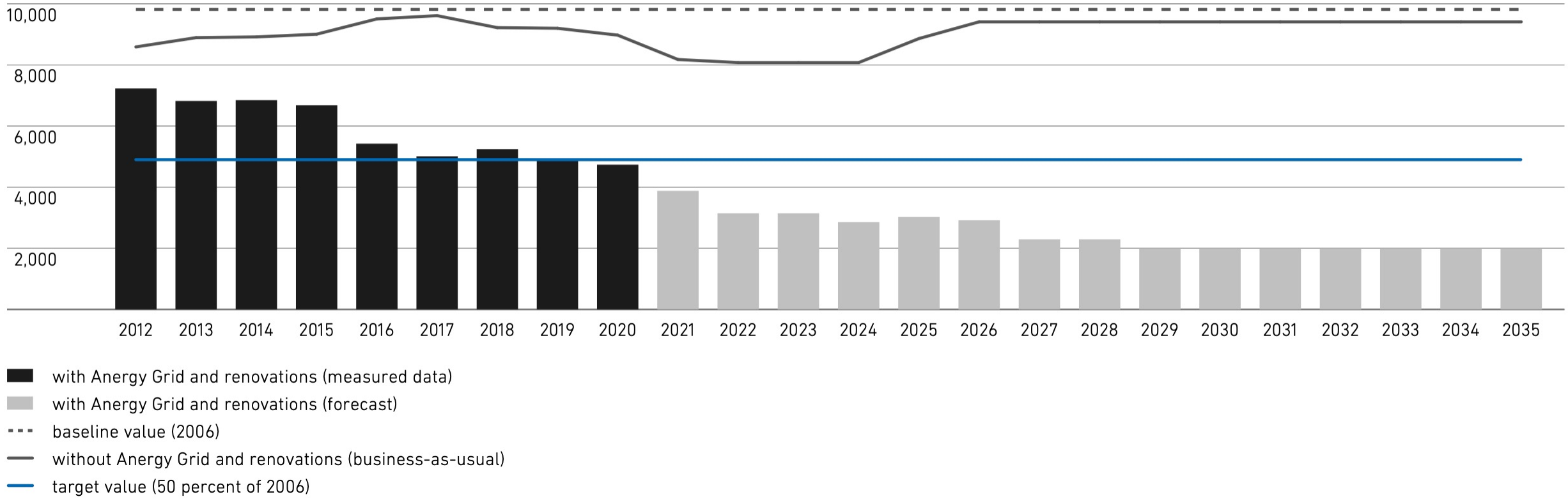


train travel
car travel
air travel (students)
air travel (staff and invited guests)

1 Due to recent corrections, the air travel emissions differ from the ones published in the ETH Zurich Annual Report 2020.

Source : Sustainability Report 2019/2020, ETH de Zurich

Exemple pratique : réseau énergétique sur la colline Hönggerberg : émissions de CO_2 pour le chauffage et le refroidissement en tonnes d'équivalents CO_2 par an



Source : Sustainability Report 2019/2020, ETH de Zurich

Exemples tirés de la recherche

- Nexus-e : plateforme de modélisation des systèmes énergétiques
- ReMaP : plateforme et laboratoire réel pour l'intégration des énergies renouvelables et le stockage
- SWEET PATHFNDR : scénarios et voies de développement pour un approvisionnement énergétique zéro émission GES nette
- NET: Carbon-Capture and Storage (CCS) avec biomasse (BECCS)
- Carburants synthétiques
- Low-Carbon-Materials

Défis majeurs et approches possibles

- Disponibilité des données (notamment scope 3)
- Voyages en avion
  - Changements de comportement nécessaires ?
  - Soutien technologique ?
- Le zéro net ne peut pas être acheté ou réalisé par des tiers
- Le zéro net nous concerne tous
- Nécessité d’un leadership et d’une mutation culturelle
- Les laboratoires réels sont la clé du succès