

Quel prix du mazout en 2050? Et sera-t-il encore autorisé?

Philippe Thalmann

13.11.2018

Séminaire: "Planifier la transition énergétique d'un parc immobilier vers la société 2000W"

CONTEXTE

Contexte

- Contribution suisse au *Deep Decarbonization Pathways Project* (DDPP) lancé en octobre 2013 en vue de la COP21 (Paris)
- But: montrer comment les pays peuvent réduire massivement leurs émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, à un niveau compatible avec un réchauffement de 2°C max
- Mandat de l'Office fédéral de l'environnement pour partenariat INFRAS+EPFL
- Rapports pas encore publiés...

Approche

- **Backcasting:** l'objectif futur pour les émissions de GES est fixé et ensuite les changements permettant d'y arriver sont déterminés
- Deux étapes:
 1. Identification des mesures techniquement faisables
 2. Estimation des coûts et avantages et optimisation

Scénarios DDP pour la Suisse

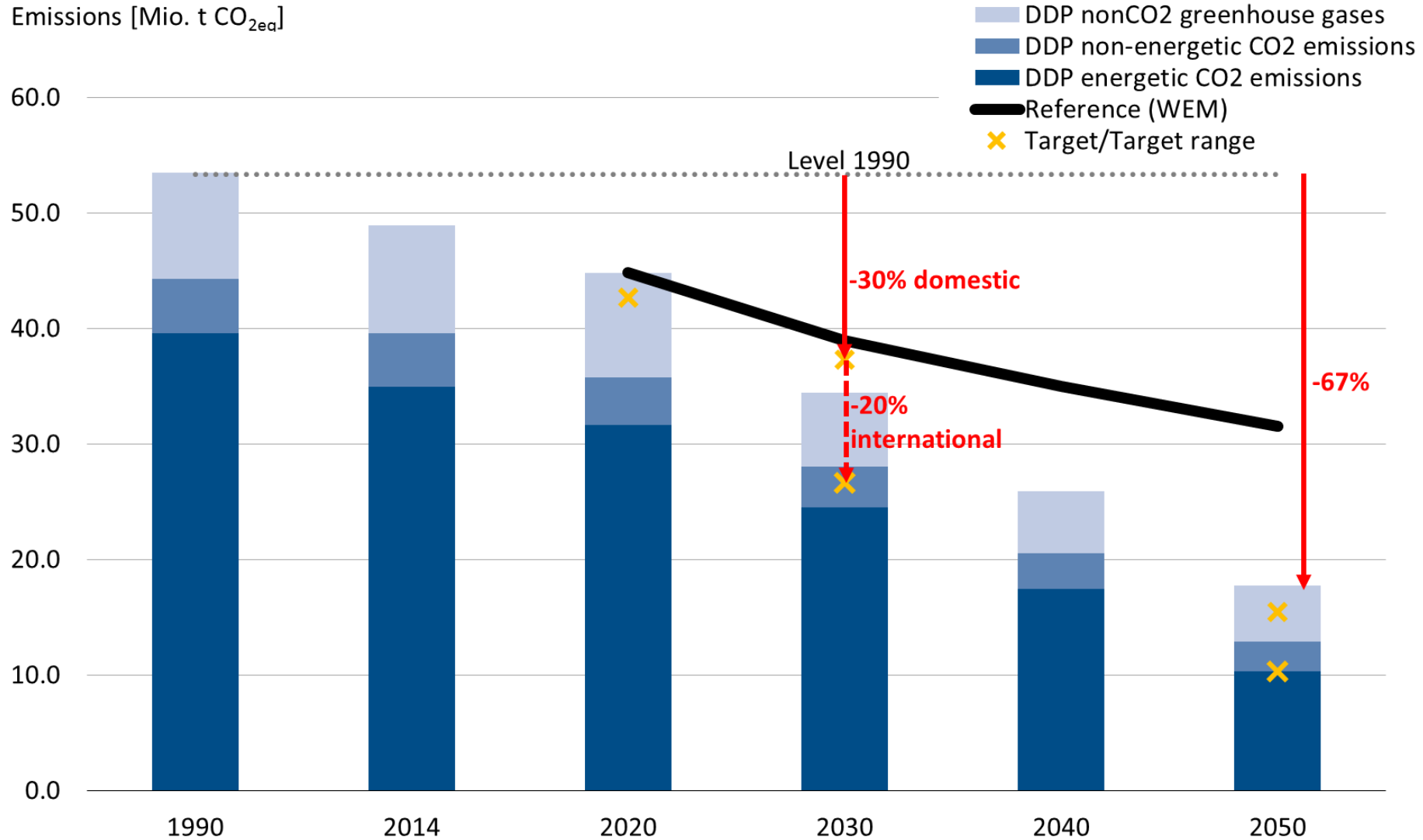
- Choisir un horizon long, afin que les objectifs de réduction des émissions de GES déjà +/- décidés pour 2020 et 2030 soient des étapes d'un sentier DDP: **2050**
- Choisir un objectif ambitieux mais réaliste: **1-1.5 tCO_{2eq}/habitant** (tous les GES sans transport aérien et sans LULUCF) (même objectif que le scénario «NEP» des perspectives énergétiques (Prognos, 2012) et que le INDC de la Suisse pour la COP21 de Paris)
- Imaginer et calculer les instruments nécessaires pour y parvenir: **instruments existants plus taxe CO₂ généralisée**
- Comparaison avec et insertion dans les efforts internationaux

SIMULATIONS POUR LA SUISSE

Hypothèses des scénarios DDP-CH

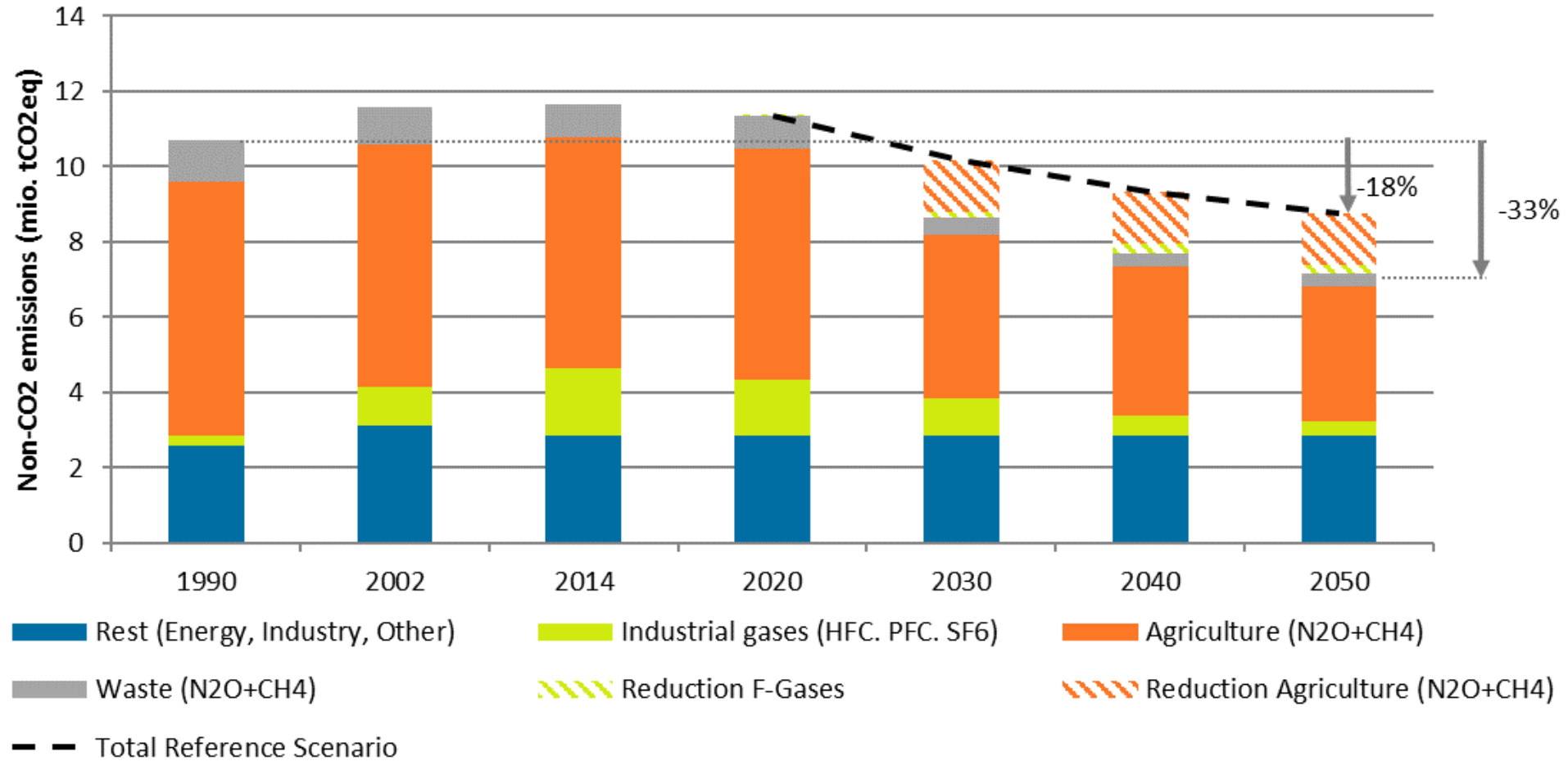
- Population en 2050: 10.3 millions
- Croissance (productivité): de 1.6% en 2010 à 0.9% en 2050
- Dernière centrale nucléaire débranchée en 2044; substitution 100% domestique
- CCS disponible dès 2025 pour production électrique, à 100 USD₂₀₁₄/tCO₂
- Prix mondiaux de l'énergie: 172 USD₂₀₁₄/baril pétrole en 2050
- Progrès technique: comparable aux hypothèses des Perspectives énergétiques + progrès technique induit sur le sentier de décarbonation profonde

Emissions de GES dans les scénarios de référence et DDP



Schäppi et al. (2016)

Emissions des autres GES



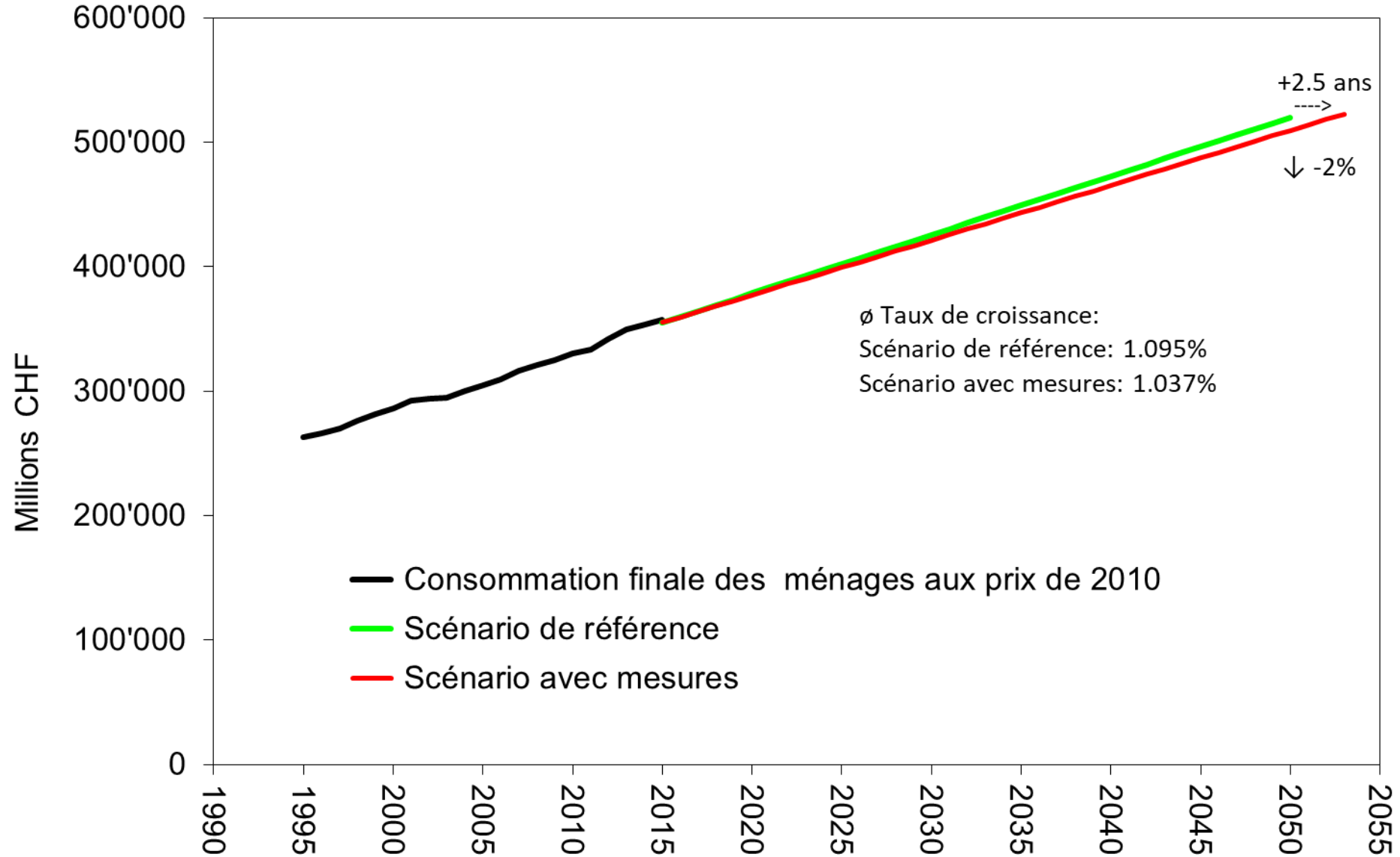
Schäppi et al. (2016, Fig. 5)

Coûts des scénarios DDP

Scénarios DDP Suisse	Variation équivalente de la consommation des ménages en 2050
Central (avec CCS et progrès technique induit)	-0.8%
Central sans CCS	-1.1%
Central sans progrès technique induit	-0.8%
Central avec DDP internationaux	-1.3%

Vielle et al. (2016)

Simulations comme déviations du sentier de référence (exemple)



Décomposition de Kaya pour CO₂ énergie

Taux de variation annuels moyens, 2010-2050

Population	+0.6%
PIB/habitant	+0.6%
PIB	+1.2%
Intensité énergétique du PIB (E/PIB)	-2.8%
Intensité carbone de l'énergie (CO ₂ /E)	-1.6%
Emissions de CO ₂	-3.2%

Vielle et al. (2016, tab. 16), scénario DDP avec progrès technique induit

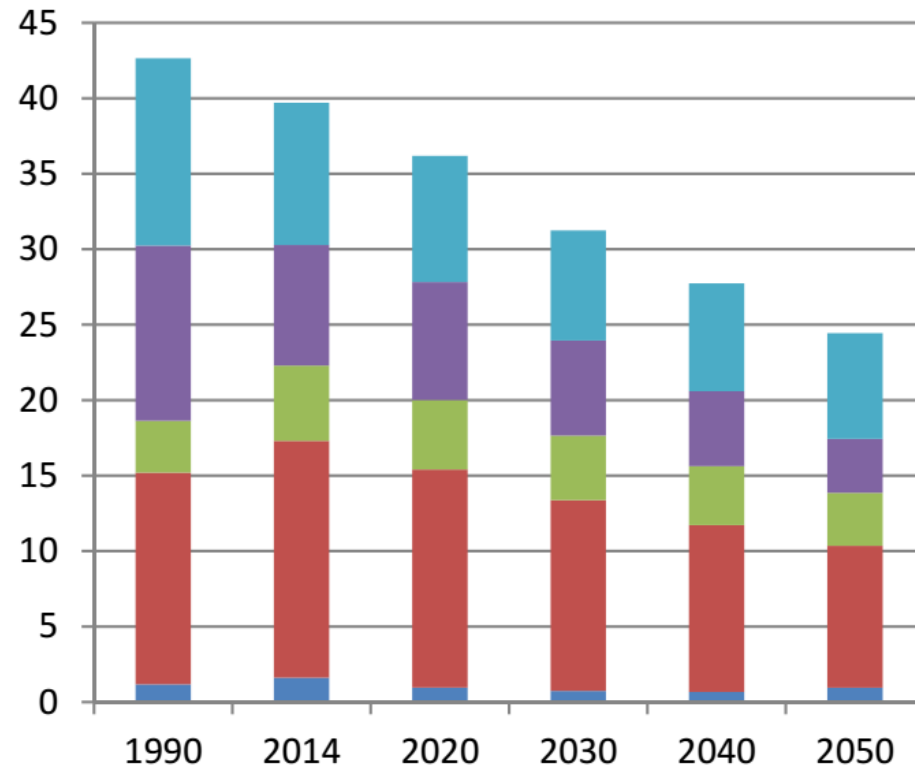
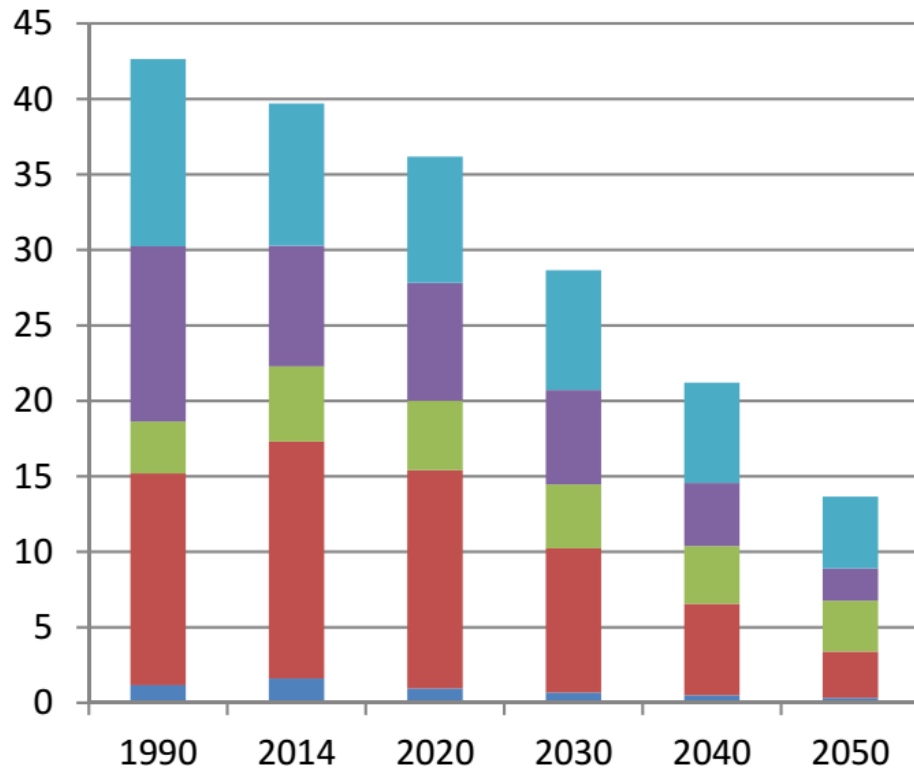
Emissions de CO₂ énergie par secteur

Scénario décarbonation

avec progrès technique induit

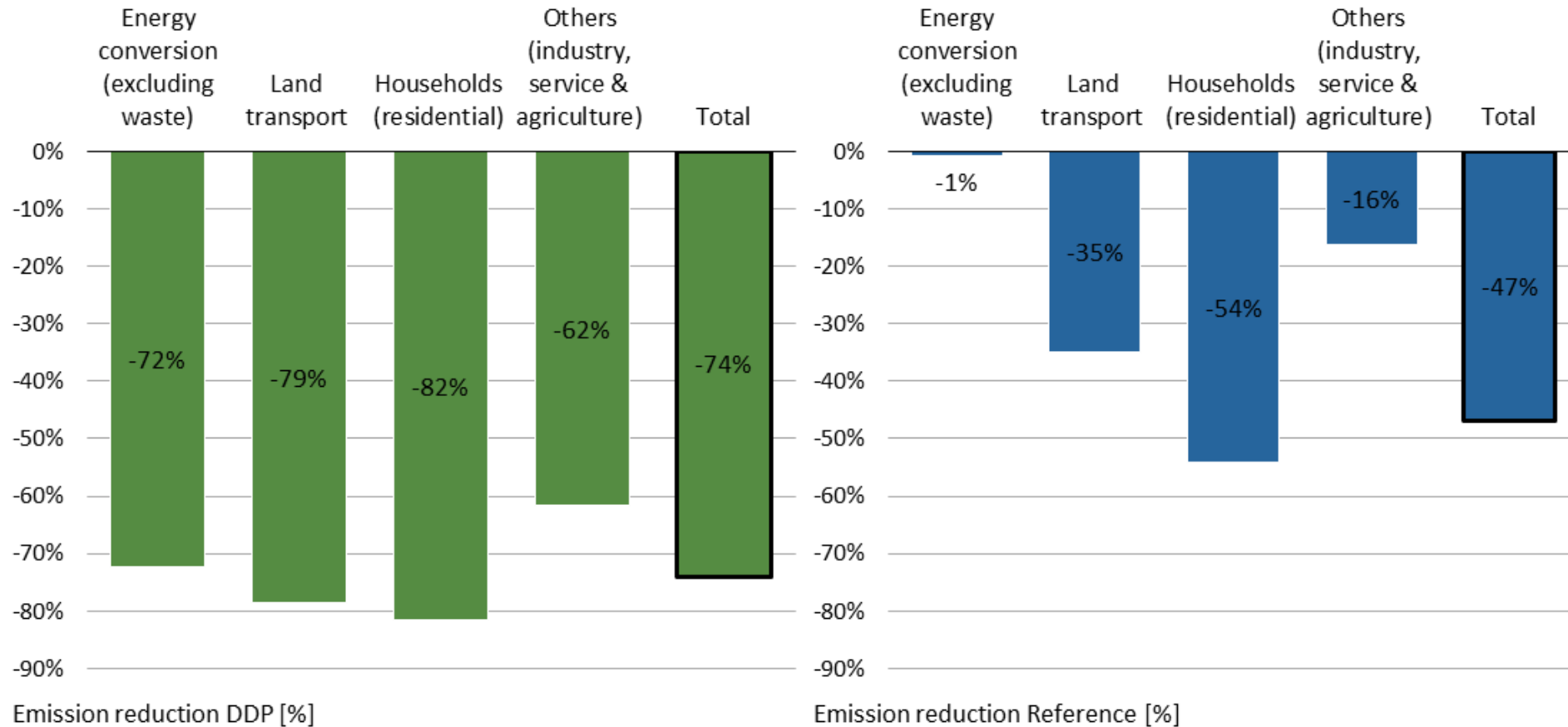
Scénario de référence

Emissions de CO₂ en Mt



- Others (industry, service & agriculture)
- Households (residential)
- Other transports (air & fluvial)
- Land transport
- Energy conversion (excluding waste)

Réduction des émissions de CO₂ énergie en 2050 par rapport à 1990, par secteur



Scénario décarbonation
avec progrès technique induit

Scénario de référence

Schäppi et al. (2016, Fig. 4)

Réduction graduelle dans le chauffage mais avec accélération

Taux de variation annuelle moyens par décennie Scénario de décarbonation avec progrès technique induit

	2010- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2040- 2050
Surface chauffée	+1.5%	+1.1%	+0.7%	+0.6%
Intensité énergétique	-3.7%	-2.7%	-3.3%	-3.5%
Intensité carbone	-0.0%	-0.6%	-1.3%	-3.7%
Emissions de CO₂	-2.3%	-2.2%	-3.9%	-6.5%

Vielle et al. (2016, Tableau non publié)

Les incitations à la décarbonation

	2020	2030	2040	2050
Taxe CO ₂ (CHF ₂₀₁₃ /tCO ₂)	177			
Prix certificats CO ₂ (CHF ₂₀₁₃ /tCO ₂)	82			
Taxe sur carburants (CHF ₂₀₁₃ /l)	0.05			
Taxe CO ₂ uniforme (CHF ₂₀₁₃ /tCO ₂)		88	189	511
Coût social (% household consumption, relative to reference scenario)		0.11	0.42	0.78

Vielle et al. (2016, Tab.13). Scenario with induced technical progress (CCS is allowed but hardly used)

511 CHF/tCO₂ avec des émissions de 1 tCO₂ en moyenne par habitant en 2050 sont comparables avec 128 CHF/tCO₂ pour les émissions actuelles de 4 tonnes par habitant

511 CHF/tCO₂ représentent 1.35 CHF/litre d'huile de chauffage, qui s'ajoutent à un prix du pétrole qui augmente de 77% entre 2014 et 2050

CONCLUSIONS

Take home messages

- La Suisse peut réduire ses émissions de CO₂ énergétique à 1 t/hab. et ses émissions totales de GES à 1.5 tCO_{2eq}/hab en 2050
- Cela coûterait autant, en termes de bien-être, que si les ménages devaient réduire l'ensemble de leur consommation de 1%
- Les avantages non monétaires (p.ex. moins de pollution de l'air) ne sont pas encore pris en compte
- Le secteur du bâtiment va jouer un rôle central dans la décarbonation, encouragé par un prix de plus en plus élevé des énergies fossiles
- Les autres secteurs (mobilité) doivent aussi contribuer

Nos rapports

Schäppi, Bettina, Alexander Wunderlich, Jürg Füssler (INFRAS), Marc Vielle, Philippe Thalmann (EPFL), “Pathways to deep decarbonisation – Results of a modelling exercise”, Report for Federal Office for the Environment (FOEN), Zürich and Lausanne, 20.12.2016

Vielle, Marc, Bettina Schäppi, Philippe Thalmann, Jürg Füssler, "Simulations of proposed deep decarbonisation pathways – Phase 2: A contribution to Switzerland decarbonisation pathways", Report for Federal Office for the Environment (FOEN), Lausanne and Zürich, 20.12.2016