

Combien de CO₂ émet mon vélo électrique ? L'écobilan de l'électricité

Rolf Frischknecht, treeze Ltd.

CaféClimat

Carouge, 9 Mai 2019

Une déclaration ...

„ D'un point de vue purement statistique“, le poète dit, „si j'étais un non-fumeur, je pourrais fumer sept ans plus long comparé à un fumeur.“



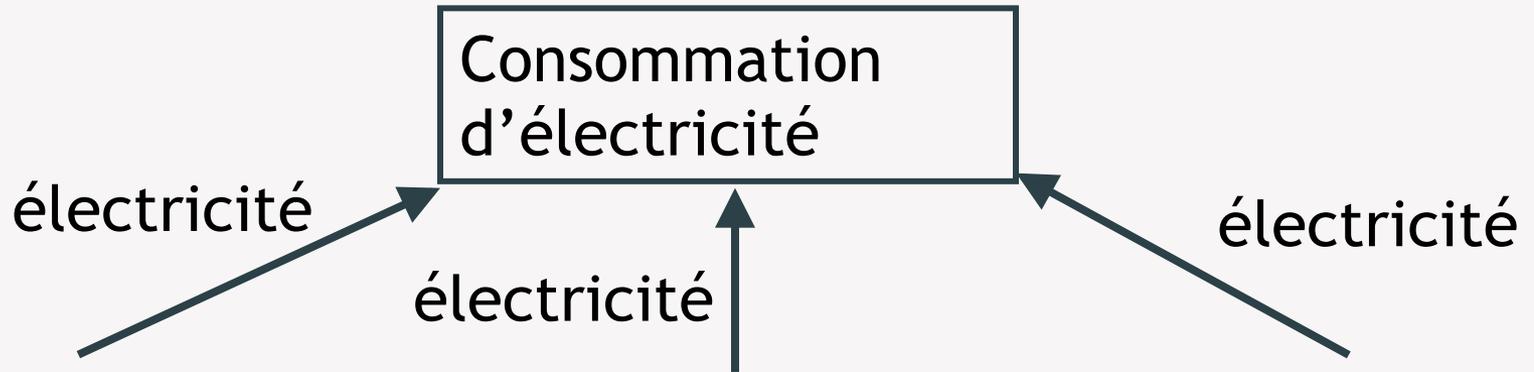
Questions cruciales

- Quelle est l’empreinte environnementale de l’électricité verte?
- Est-ce qu’il suffit de changer à l’électricité verte pour soutenir le tournant énergétique Suisse?

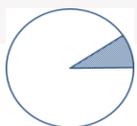
Aperçu du contenu

- Les 3 modèles dans les écobilans
- La stratégie énergétique 2050
- Étude de cas: pompe à chaleur ou rénovation?
- Recommandations

Les 3 modèles (pour l'électricité) dans les écobilans



modèle
descriptive



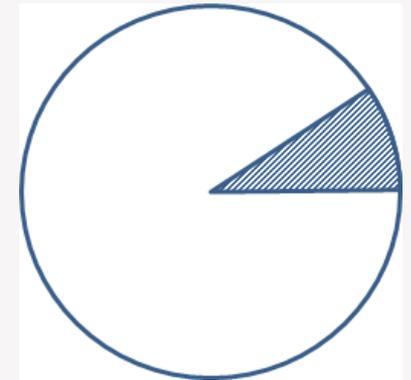
modèle de
décision



modèle de
conséquence



Modèle descriptive

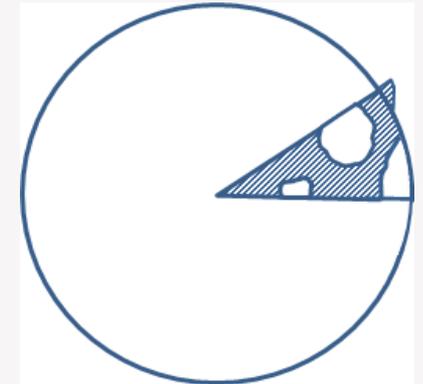


→ Calculé sur la base de la provenance moyenne d'une période de temps (p.e. électricité fournie en Suisse en 2018, selon le cockpit du marquage de l'électricité)

Utilisable dans les cas suivants:

- Reportage, label et déclaration de produits
- Petites décisions quotidiennes

Modèle de décision

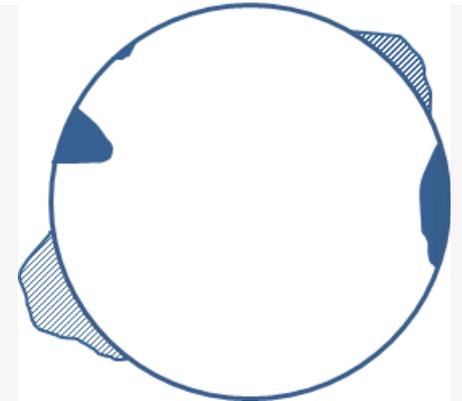


→ Provenance de l'électricité identifiée par relations financières et contractuelles, même si la production soit limitée (p.e. achat d'électricité hydro verte)

Utilisable dans les cas suivants:

- Décisions et déclarations de stratégies compétitives

Modèle de conséquence



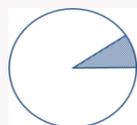
→ Identifier les technologies qui couvrent une consommation s'écartant de la consommation nationale/globale prévue (p.e. augmentation de la production dans les centrales électriques au gaz et aux éoliennes)

Utilisable dans les cas suivants:

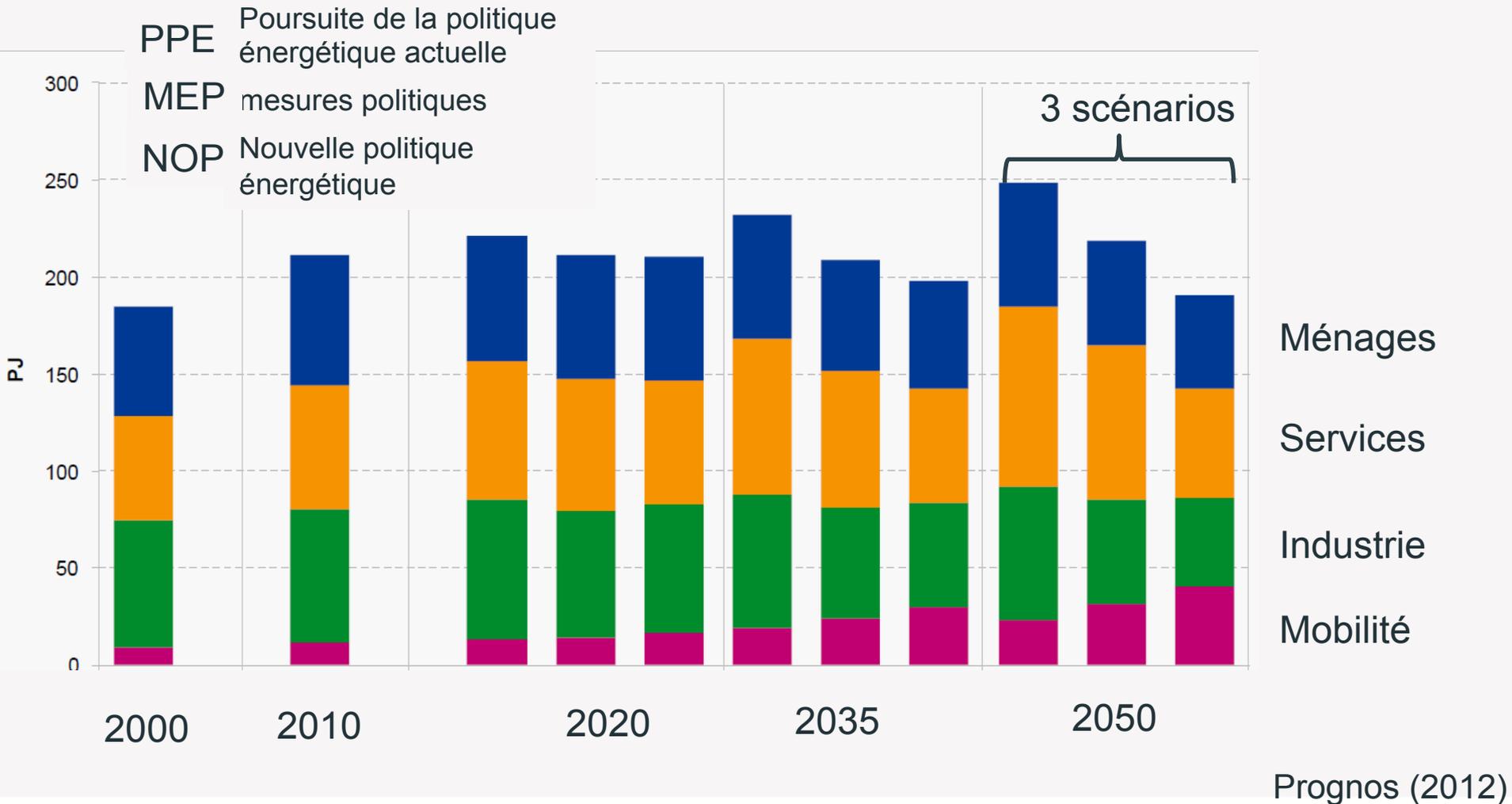
- Évaluation des technologies
- Évaluation des mesures politiques et des lois nationales/internationales

Les 3 modèles dans les écobilans

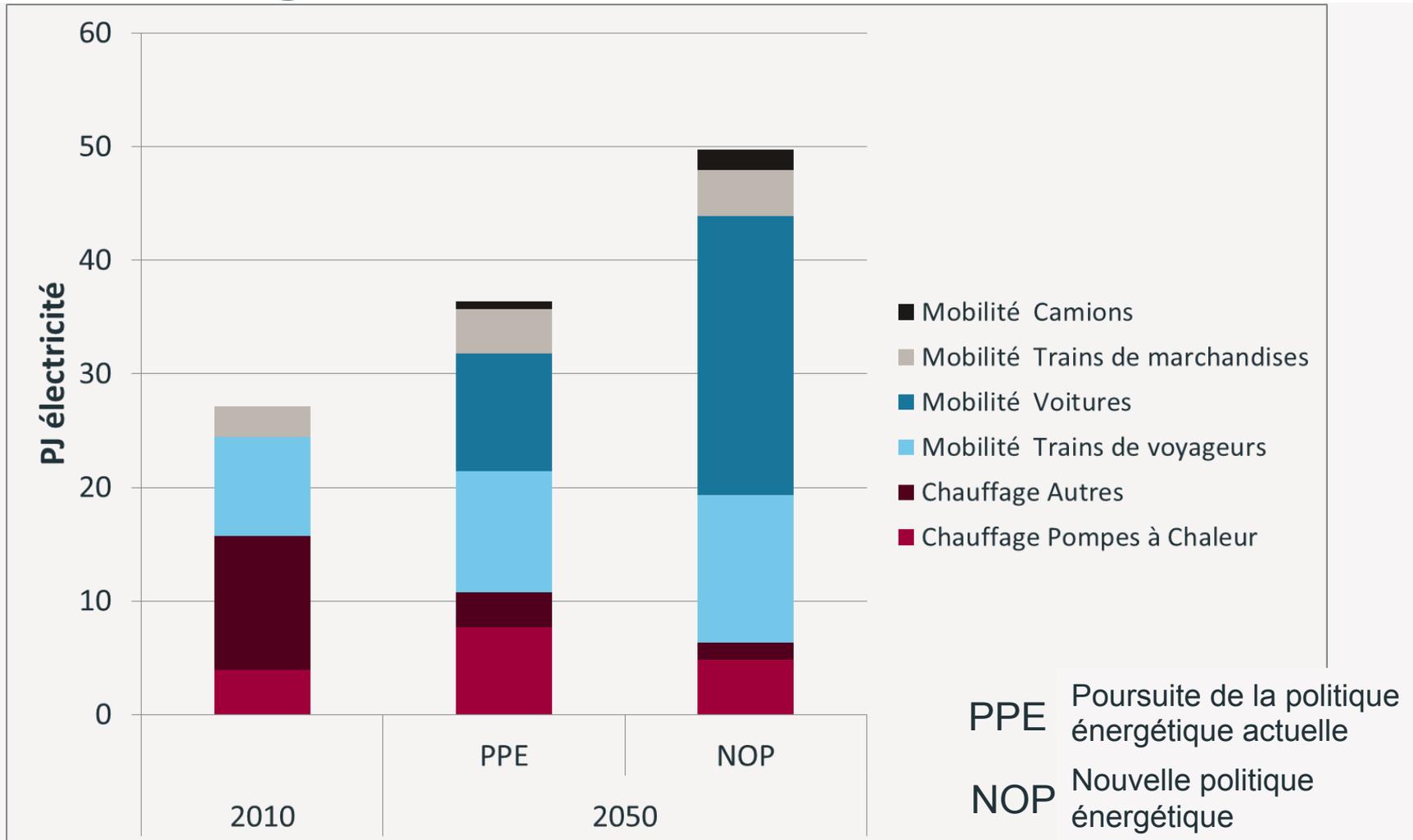
modèle	descriptive	décision	conséquence
objectif	reportage	décisions	décisions
temps	passé ou avenir	passé ou avenir	passé ou avenir
relations	financières et contractuelles	financières et contractuelles	modèle d'équilibre général
échelle	petite	moyenne	grande
acteurs	consommateurs	entreprises	gouvernements



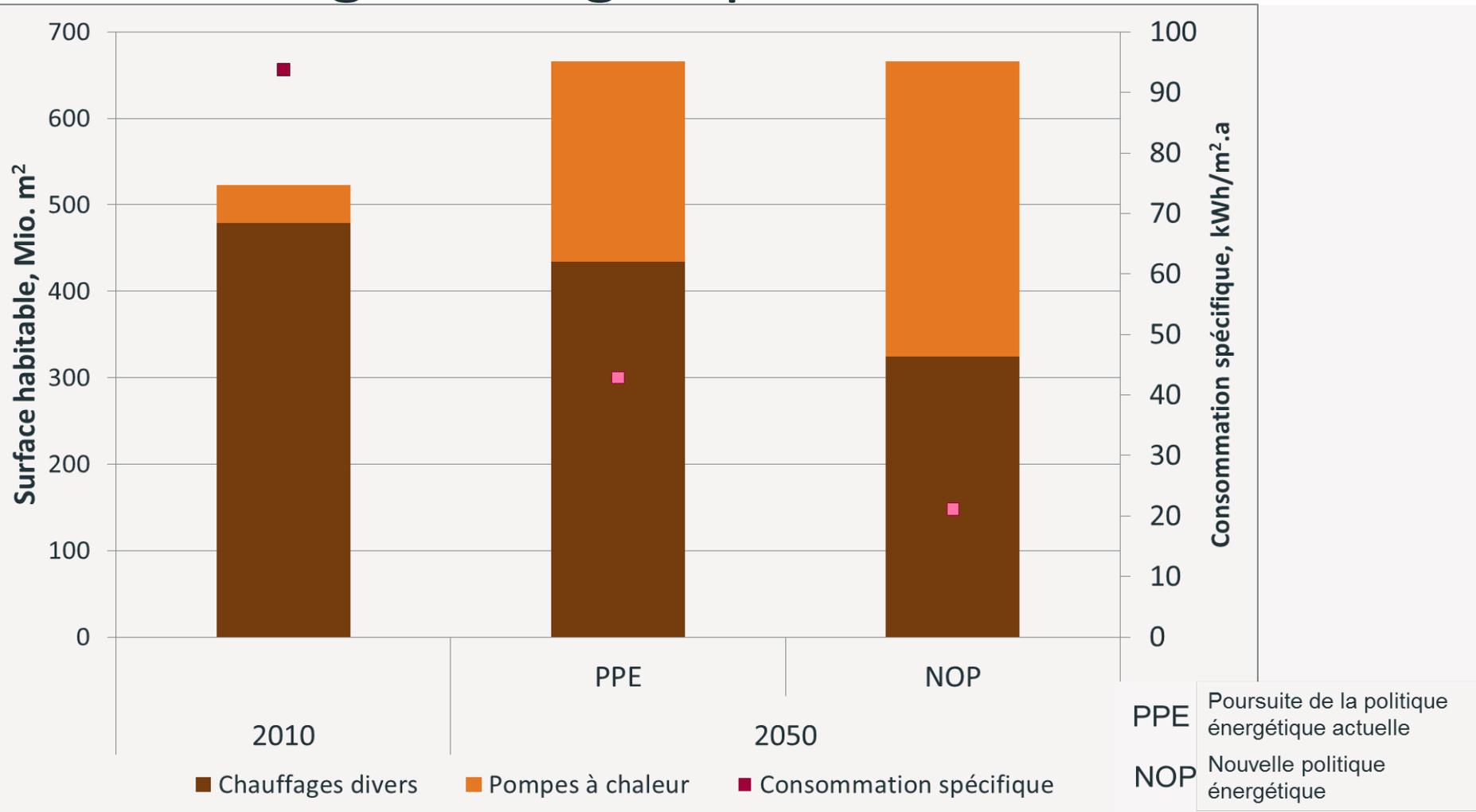
Stratégie énergétique 2050: consommation d'électricité



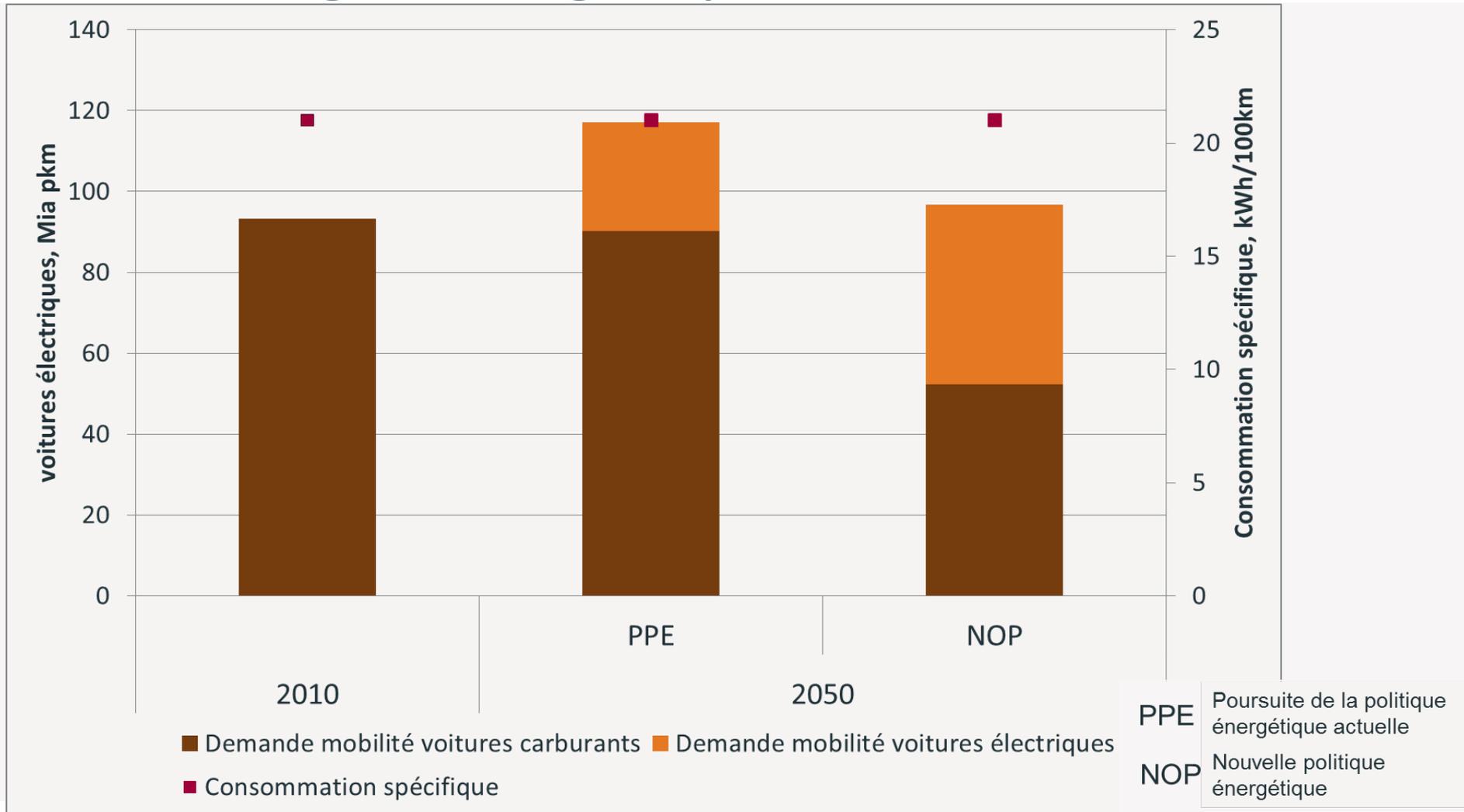
Consommation d'électricité selon Prognos 2012



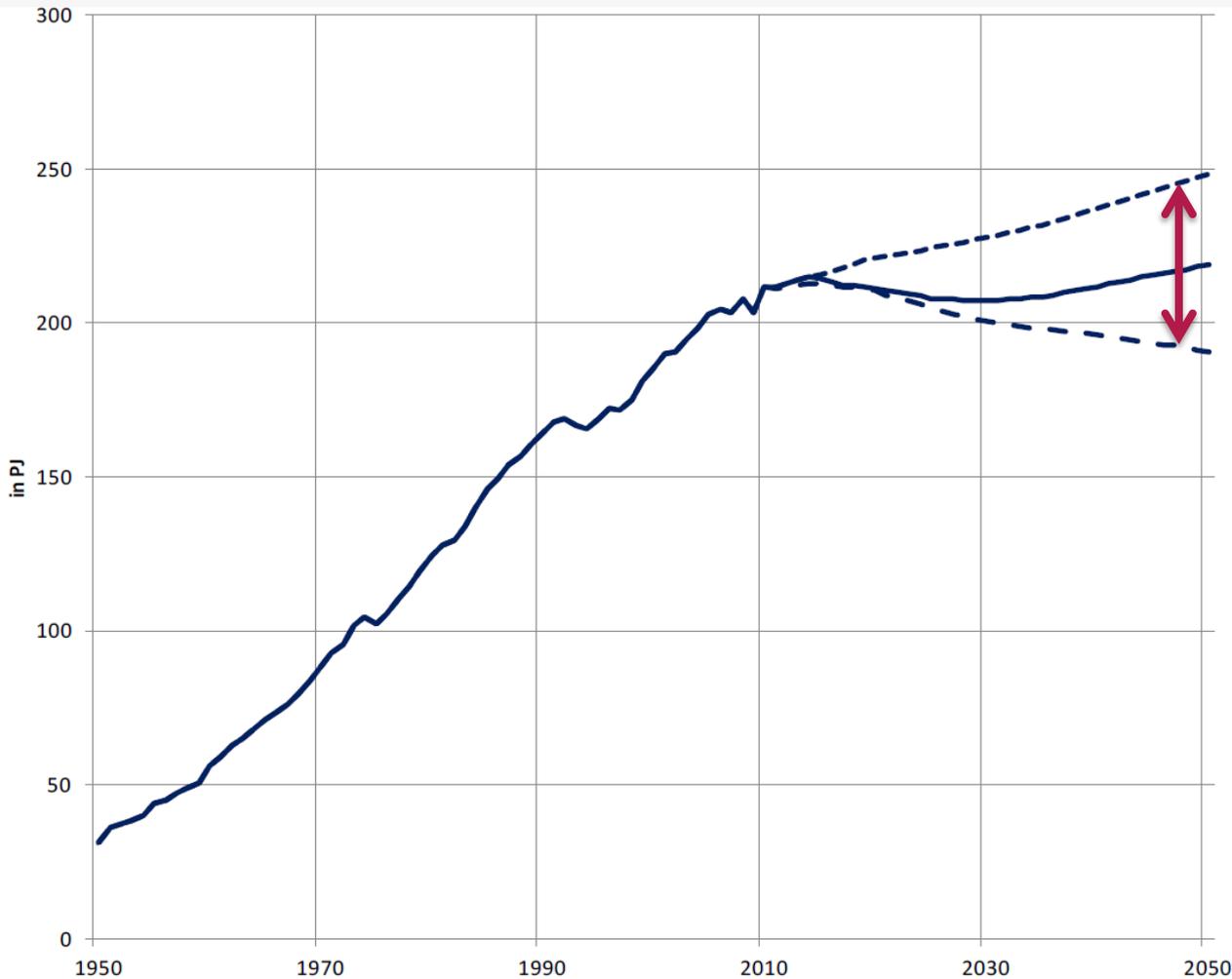
Les pompes à chaleur (PàC) et la stratégie énergétique 2050



Voitures électriques et la stratégie énergétique 2050



Consommation d'électricité additionnelle



**Consommation
d'électricité additionnelle**

- Poursuite de la politique énergétique actuelle
- Mesures politiques
- . - Nouvelle politique d'énergie

Prognos (2012)

Consommation et production équilibrés: L'histoire de Coop naturaplan (1994)



Coop sucht Bauern mit Hang zum Biologischen.



Le bio connaît un essor fulgurant et les exploitations suisses ne parviennent pas à couvrir la demande en produits Naturaplan. Coop lance alors un appel à candidatures au cours d'une campagne à laquelle répondent plus de 3000 agriculteurs.

Liebe Bauern: Unsere Feinschmecker lassen sich keine Chemie mehr unterjubeln – Gespritztes kommt ihnen gar nicht erst in die Tüte. Lieber bezahlen sie bewusst etwas mehr und greifen zu den Coop NATURaplan

Produkten mit der VSBLÖ -Bio-Knospe-. Die schützt vor faulem Öko-Zauber und garantiert kontrolliert biologische Herkunft. Kein Wunder sind unsere Bio-Produkte so schnell ausverkauft. Sehr zum Leidwesen der vielen

Geniesser, die uns fragen, wo der Nachschub bleibt. Nun, der bleibt immer mal aus. Darum suchen wir ja Bio-Bauern. Wollen Sie einer werden? Dann bestellen Sie sich unsere Info-Broschüre.

Coop und die VSBLÖ informiere

Darauf und die Vereinigung schweizerischer biologischer Landbau-Organisationen (VSBLÖ) haben eine spezielle Herkunftsangabe, die keine Frage offenlässt.

Bitte schicken Sie mir Ihre Info-Broschüre

Ich bin Landwirtin und möchte mehr über Coop NATURaplan wissen.

Ich bin Konsumentin und will Natur aus Feinschmeckerart

Name: _____

Adress: _____

PLZ/Ort: _____

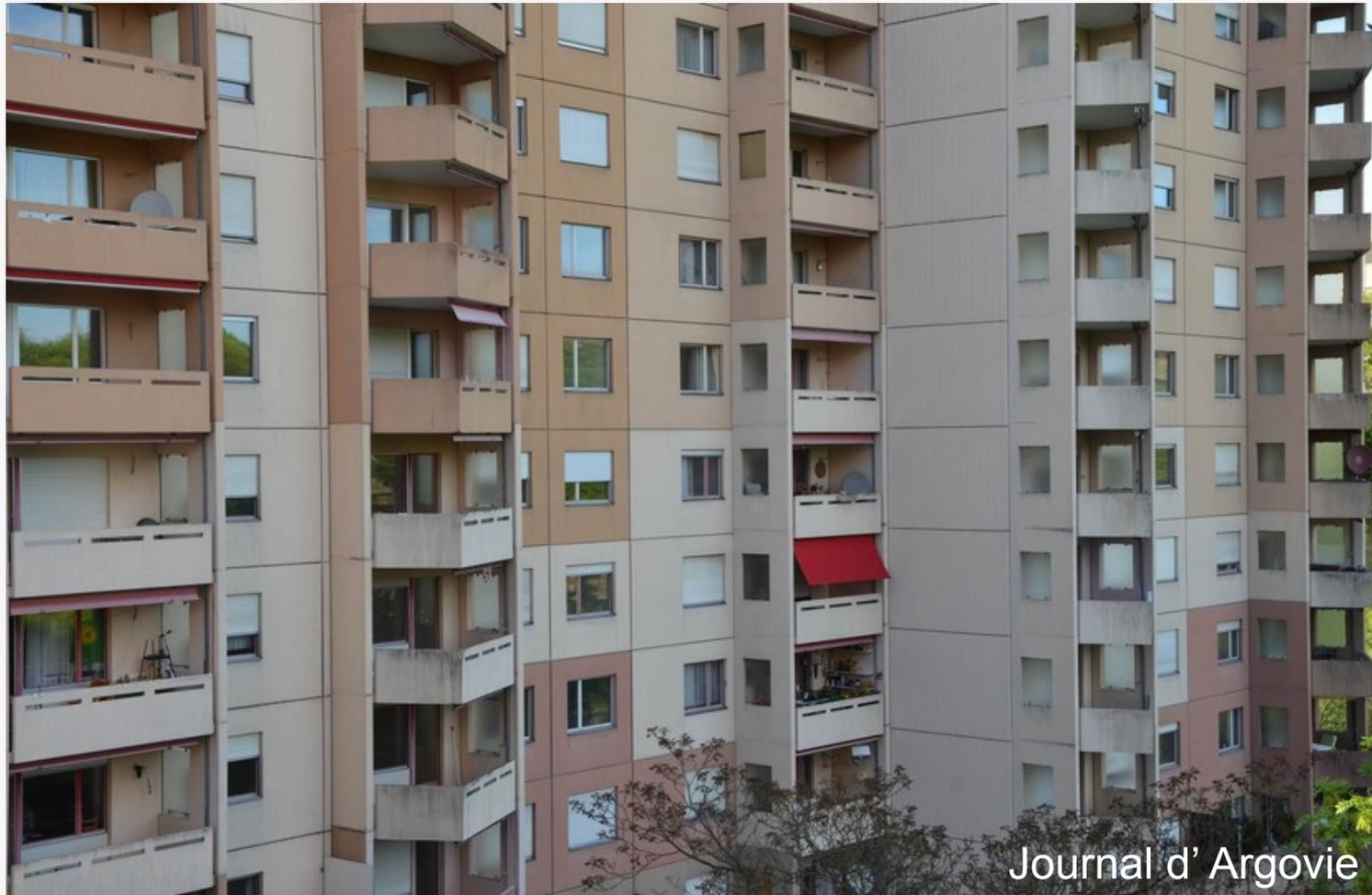
Und ob die Post an: **oggo Coop**
ZHNATURaplan
Habsburgstrasse 12
4002 Basel

Mix d'électricité de conséquence Suisse

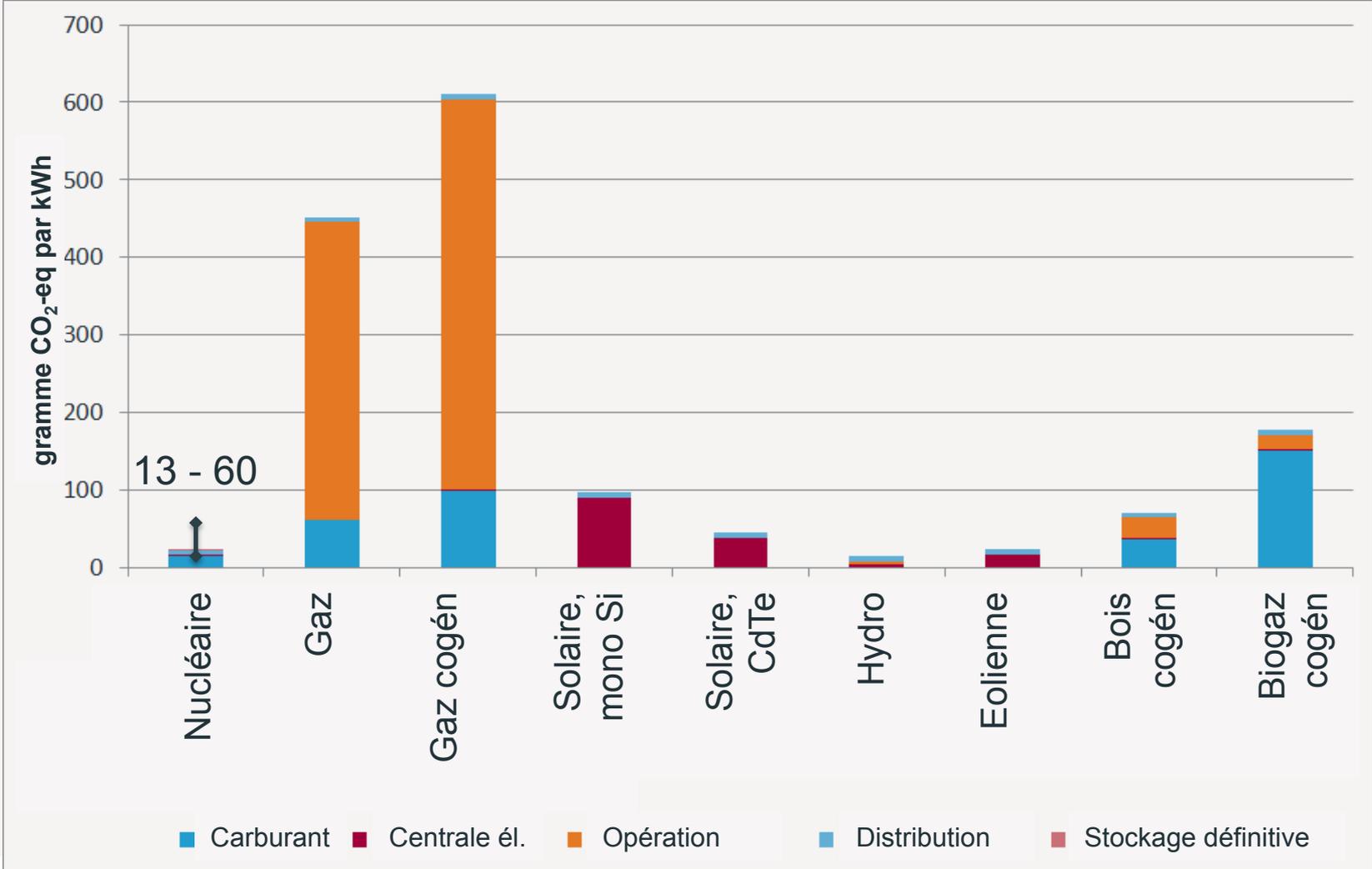
- Stratégie énergétique 2050, 3 scénarios: PPE, MEP , NOP
- Consommation additionnelle d'électricité selon le scénario PPE produit avec des centrales électriques au gaz.
- Mix d'électricité de conséquences Suisse: 100 % électricité des **centrales électriques au gaz**

Pompe à chaleur et électricité verte

La solution miracle?



Empreinte carbone de l'électricité



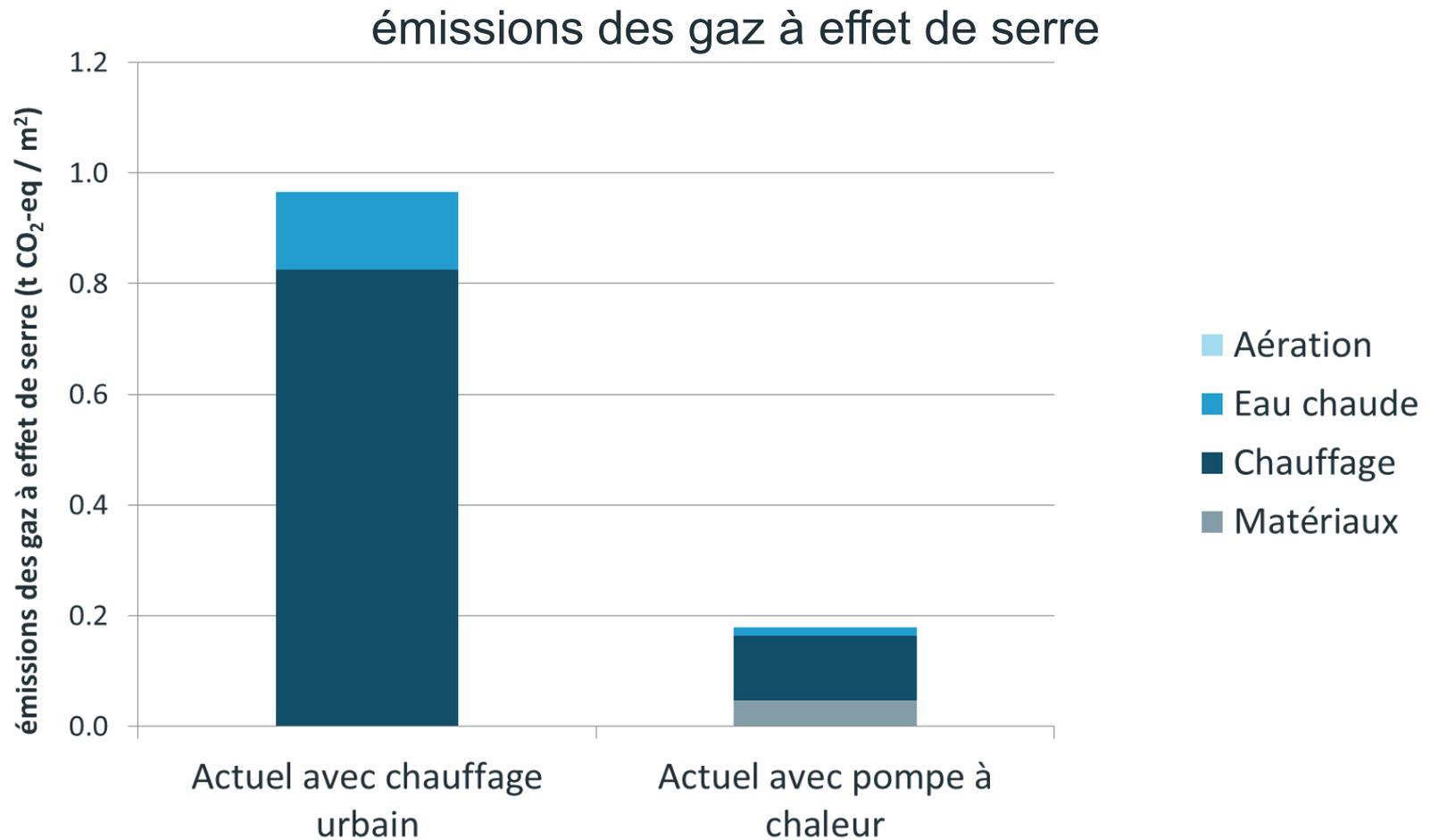
Maison de retraite «Tilia»: Rénovation oui ou non?

- logements des retraitées, magasins, café et parking
- Etabli dans les années 70
- Paramètres clés:

Paramètre	Unité	Actuel
Surface brute	m ²	10'000
Surface de référence énergétique	m ²	10'000
Consommation d'énergie		
Chauffage	MJ/m ² a	435
Eau chaude	MJ/m ² a	50
Aération	MJ/m ² a	-



Le chemin facile: Pompe à chaleur et électricité verte

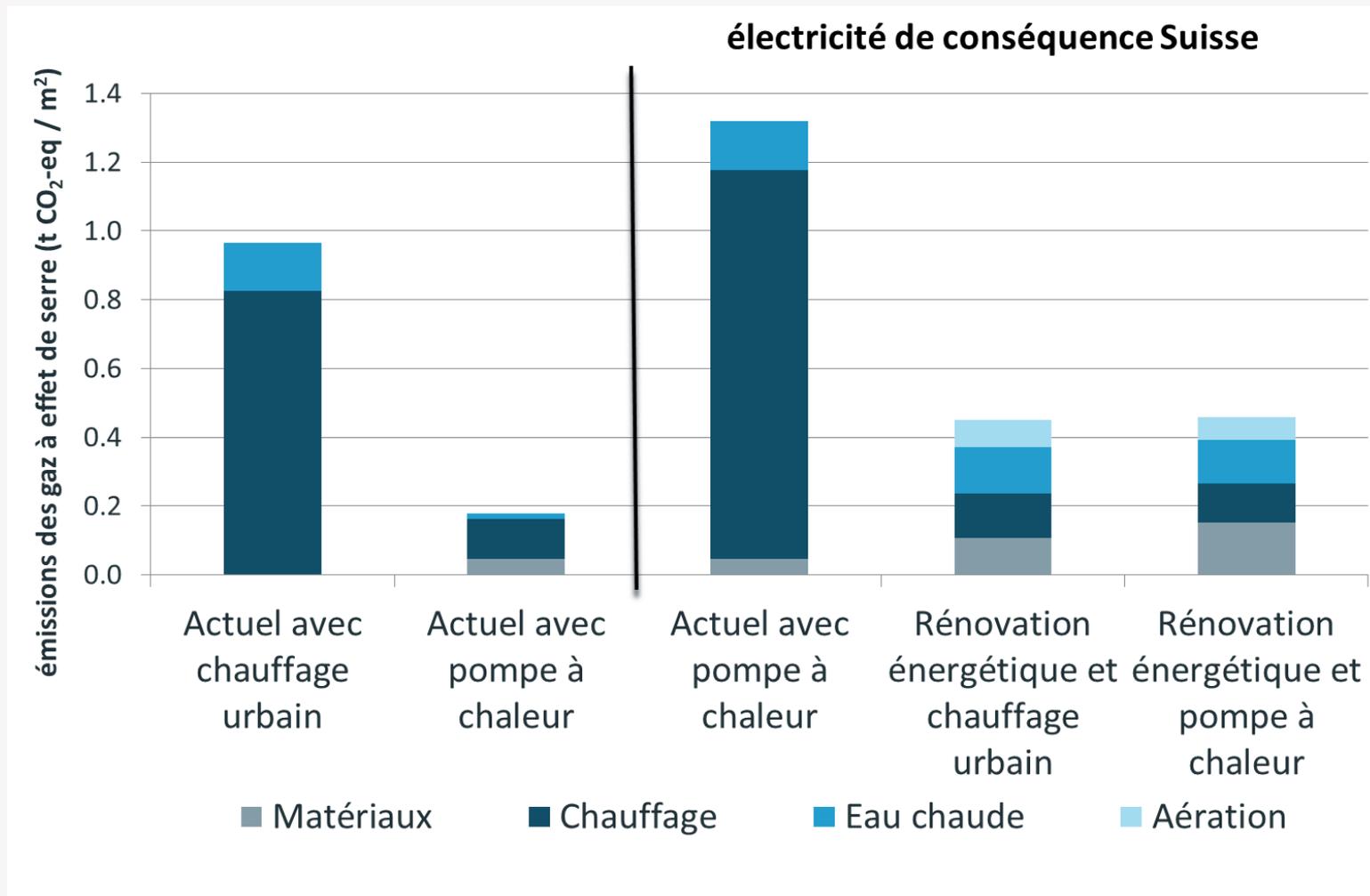


Mesures de rénovation

- nouvelles fenêtres (triple vitrage)
- Isolation de la façade
- Isolation du toit et du plafond du parking
- Système d'aération (avec récupération de l'énergie)

Consommation d'énergie	unité	Actuel	Rénovation
Chauffage	MJ/m ² a	435	68
Eau chaude	MJ/m ² a	50	50
Aération	MJ/m ² a	-	10

Tilia: Emissions des gaz à effet de serre, actuel et rénovation



- Utilisant le mix de conséquence
 - Rénovation est la solution préférée
 - Changer du chauffage urbain à une pompe à chaleur sans mesures énergétiques augmente les émissions des gaz à effet de serre
- Utilisant de l'électricité verte (p.e. «Vitale vert»):
 - bâtiment existant avec pompe à chaleur est préférable
 - peu de motivation d'investir dans des mesures énergétiques
 - **Contradiction avec la Stratégie énergétique fédérale 2050**

Recommandations

- Comparez votre consommation d'électricité avec la consommation supposée dans SE 2050
- Utilisez l'électricité des centrales au gaz dans les écobilans pour
 - évaluer les mesures politiques et industrielles
 - vérifier vos décisions d'investissement
 - votre consommation supérieure à la moyenne
- Utilisez le mix d'électricité acheté pour la consommation «ordinaire»
- Achetez de l'électricité verte des centrales suisse connues et non pas sur la base des garanties d'origines

Merci pour votre attention!

Contact:

frischknecht@treeze.ch

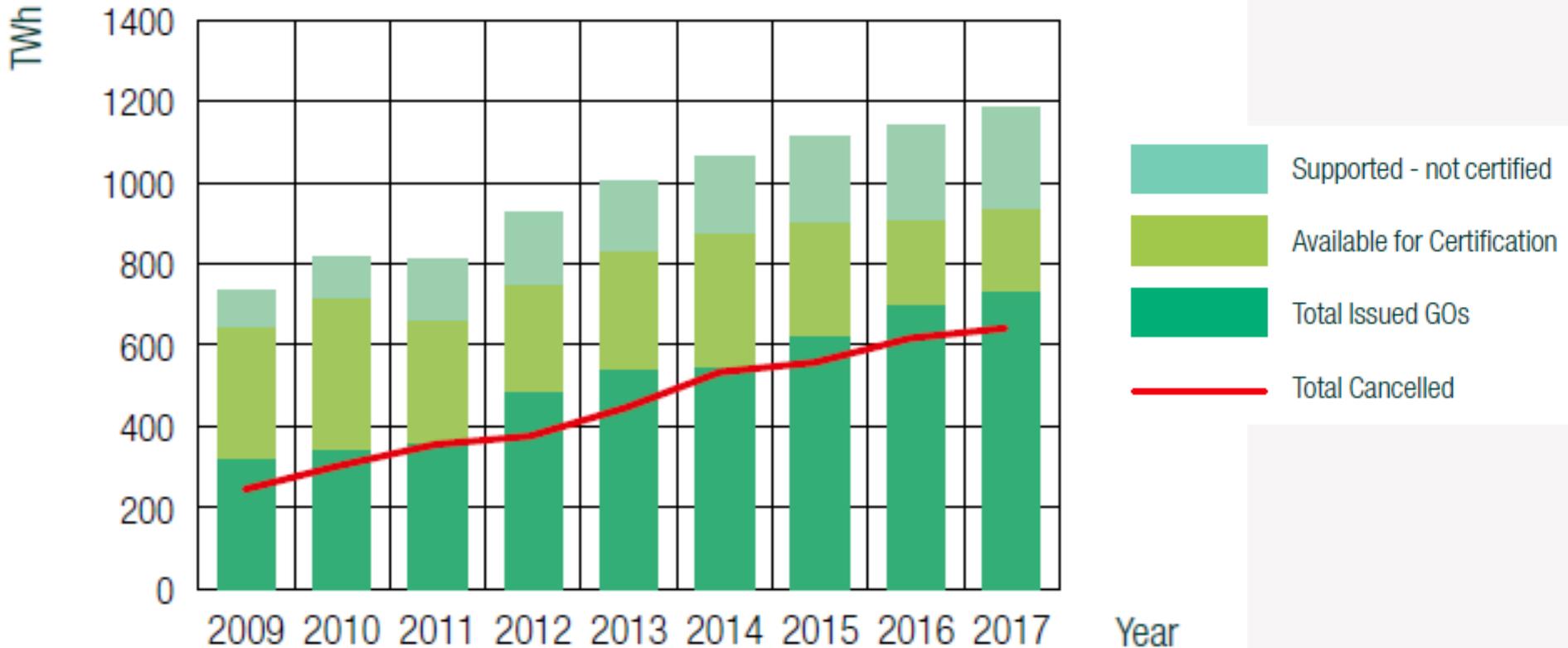
Site internet:

www.treeze.ch

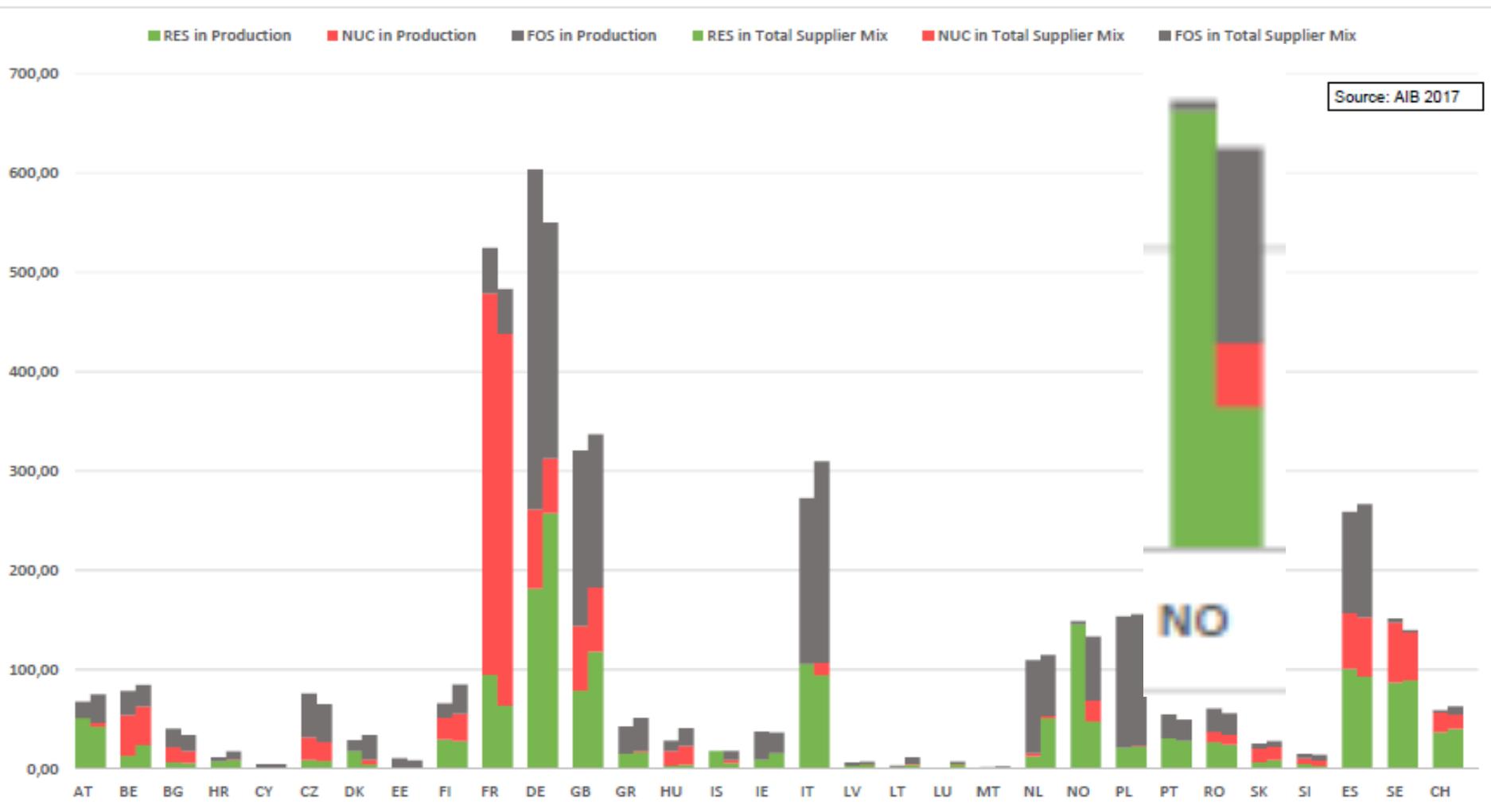
Garanties d'origine (GO)

- Marchés séparés du qualité (agents énergétiques) et de la production de l'électricité physique
- La Norvège vend une grande partie de ces GO de l'énergie hydraulique et reçoit d'électricité non vérifiable

Garanties d'origine (GO) vendue en Europe

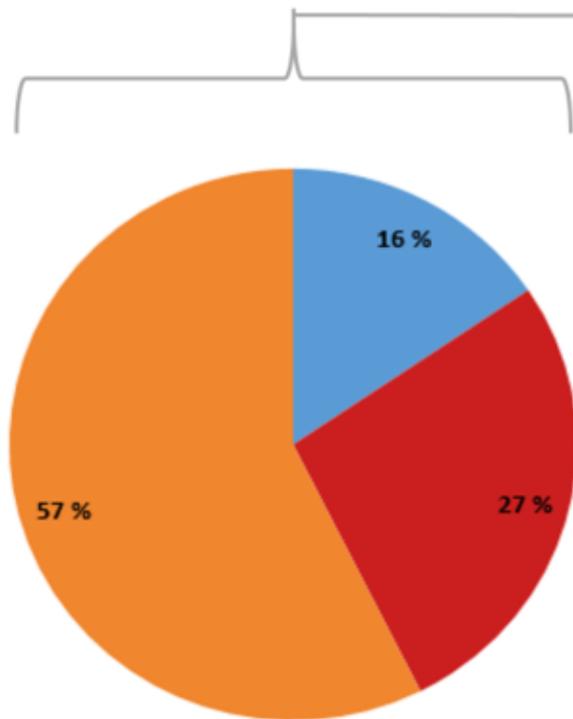


Electricité produite (gauche) et fournie (droite)

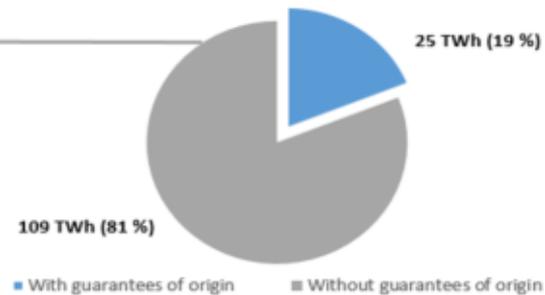


Le cas de la Norvège

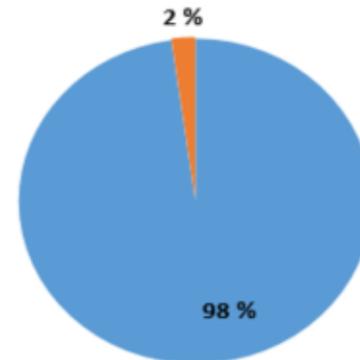
Disclosure for electricity purchases without guarantees of origin 2017
(109 TWh)



Electricity purchases in Norway with and without guarantees of origin 2017
(134 TWh)



Electricity generation in Norway 2017
(149 TWh)



Example: retirement home

Dorflinde



Typ/usage	Retirement home
Construction measures	Retrofit
Energy standard/ label	Minergie
Construction type	Solid construction
Energy reference area m ²	9'843
Space heating demand	57 MJ/m ² a
Year of construction/ renovation	1976 / 2009
Heating system	District heat ERZ, city of Zurich
Heat distribution	Underfloor heating
Ventilation	Mechanically controlled ventilation

Example: retirement home Dorflinde

- LCA of current state and 3 alternatives:
 - Current state with heat pump
 - Retrofit state
 - Retrofit state with heat pump
- Only considering energy demand during operation and aspects influencing the energy demand during operation (insulation, windows, heating and ventilation system)



When and with which marg. electricity mix is renovation advantageous?

Example: retirement home

Dorflinde

Alternative	Energy demand space heating (kWh/m ² ·a)	Energy demand hot water (kWh/m ² ·a)	Energy demand ventilation (kWh/m ² ·a)	Energy carriers for space heating and hot water	Structural measures
Current state	121	14	-	District heating	None
Current state with heat pump	121	14	-	Heat pump JAZ 2.7 (WW) / 3.0 (RW)	None
Retrofit state	19	14	2.8	Fernwärme	Insulation New windows New ventilation system
Retrofit state with heat pump	19	14	2.8	Heat pump JAZ 2.7 (WW) / 4.0 (RW)	Insulation New windows New ventilation system

impact environnementale de l'électricité (basse tension)

	impact environnementale [Eco-points/kWh]	énergie primaire, totales [MJ oil-eq/kWh]	énergie primaire, non renouvelable [MJ oil-eq/kWh]	émissions des gaz à effet de serre [g CO ₂ -eq/kWh]
mixes d'électricité actuelles				
mix Suisse	373	11.3	9.7	138
«eco-power»	46	4.1	0.1	10
mix européenne	541	11.4	10.3	523
mix d'électricité marginale				
Mix de conséquence	308	8	8	466