

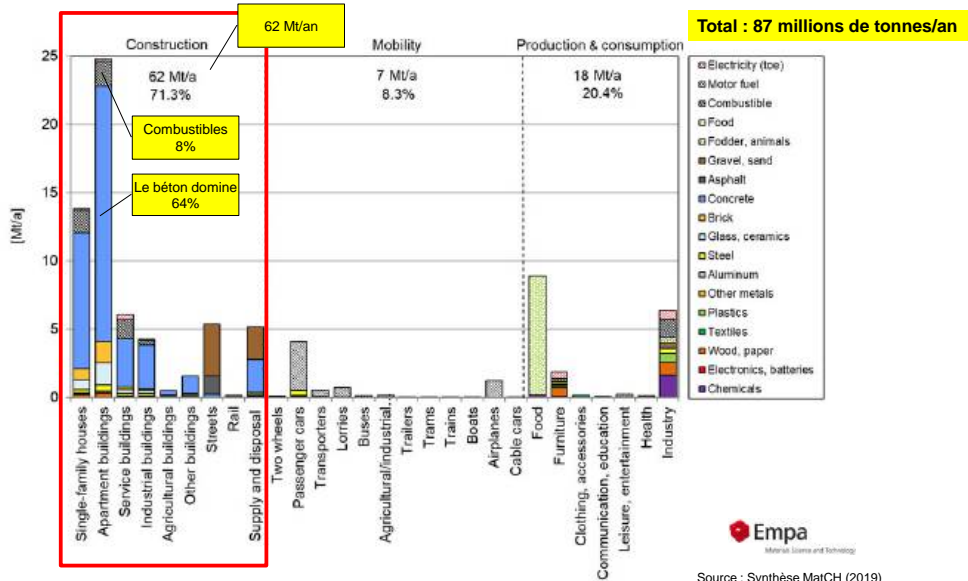
Habitat durable: comment réduire l'empreinte environnementale de l'habitat en Suisse?

Prof. Philippe Thalmann

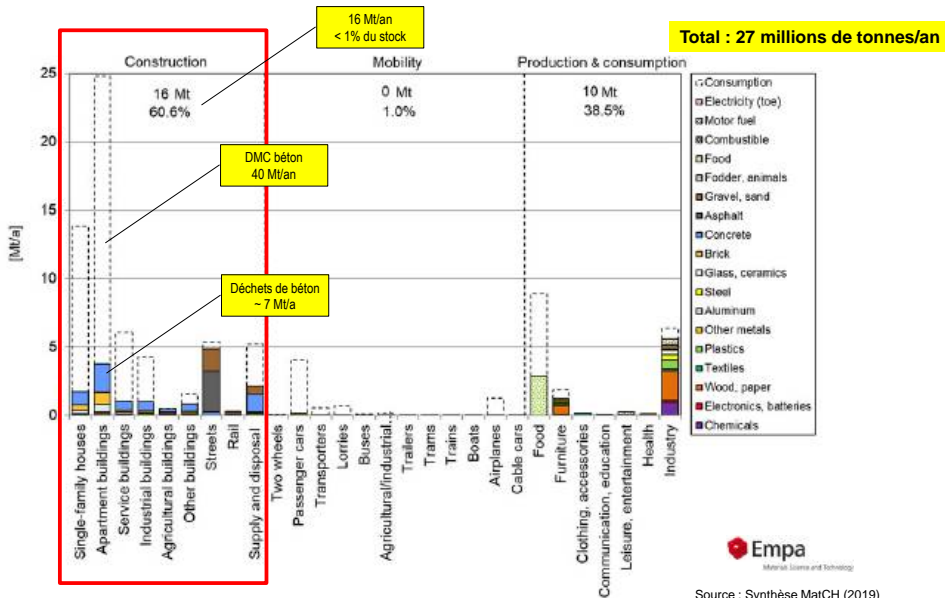
ETAT DES LIEUX: IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'HABITAT

Consommation intérieure de ressources en 2018

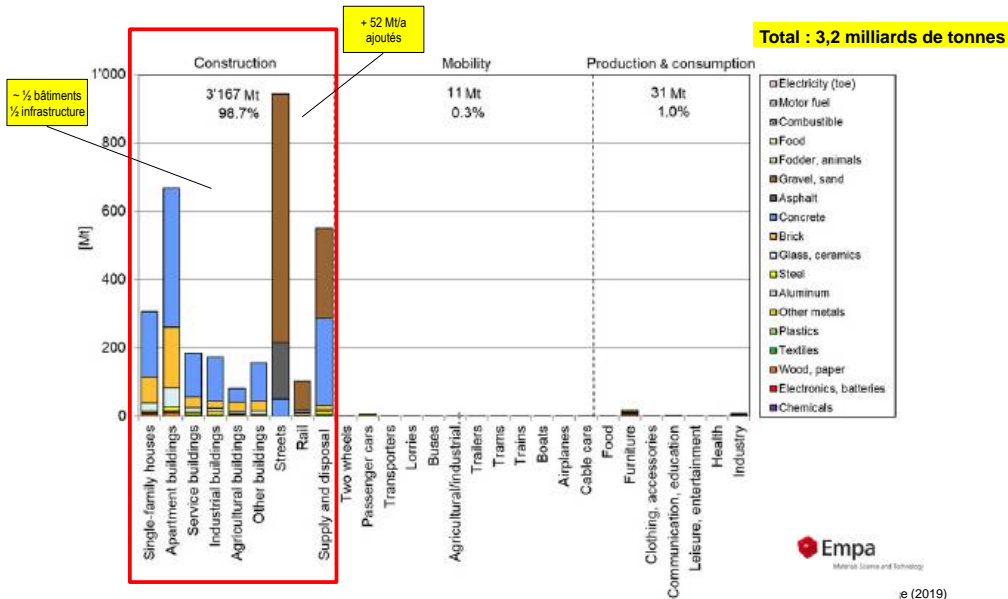
Consommation domestique de matières (DMC)



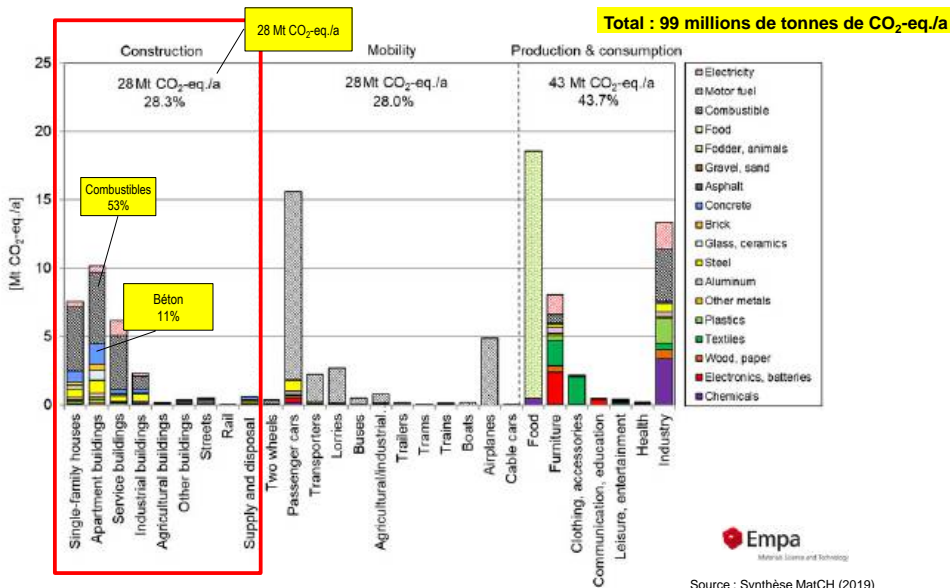
Contribution des matériaux de démolition en 2018



Stocks de matières accumulées en 2018



Émissions de gaz à effet de serre en 2018



Objectif

2018

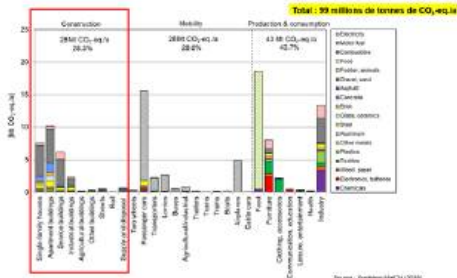


2050

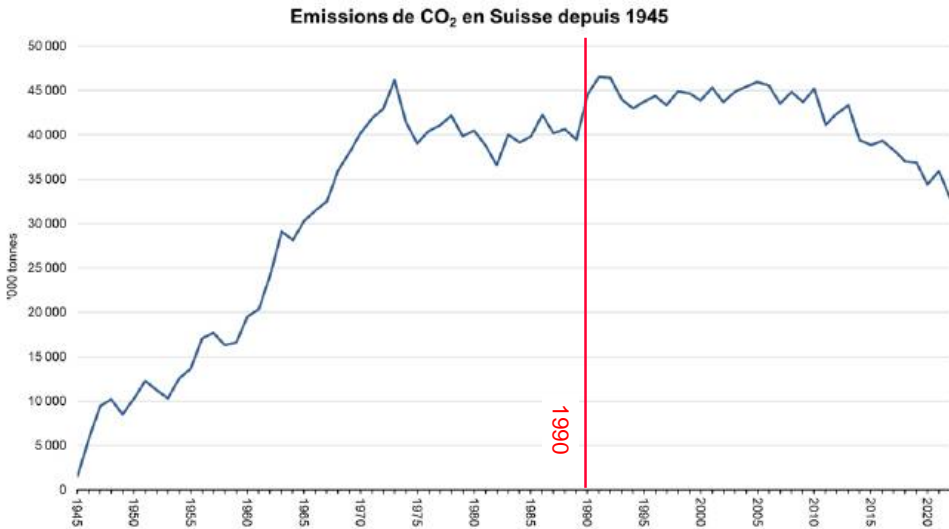
62 Mt/a DMC (+ 12 Mt/a matériaux recyclés)
 52 Mt/a ajoutés au stock
 28 Mt CO₂-eq/a (11 Mt liés aux matériaux)
 16 Mt/a déchets (+ 6 Mt/a incinérés)

***Construction et bâtiments
 neutres pour le climat et
 efficaces dans l'utilisation
 de ressources***

Émissions de gaz à effet de serre en 2018



Emissions de CO₂ totales



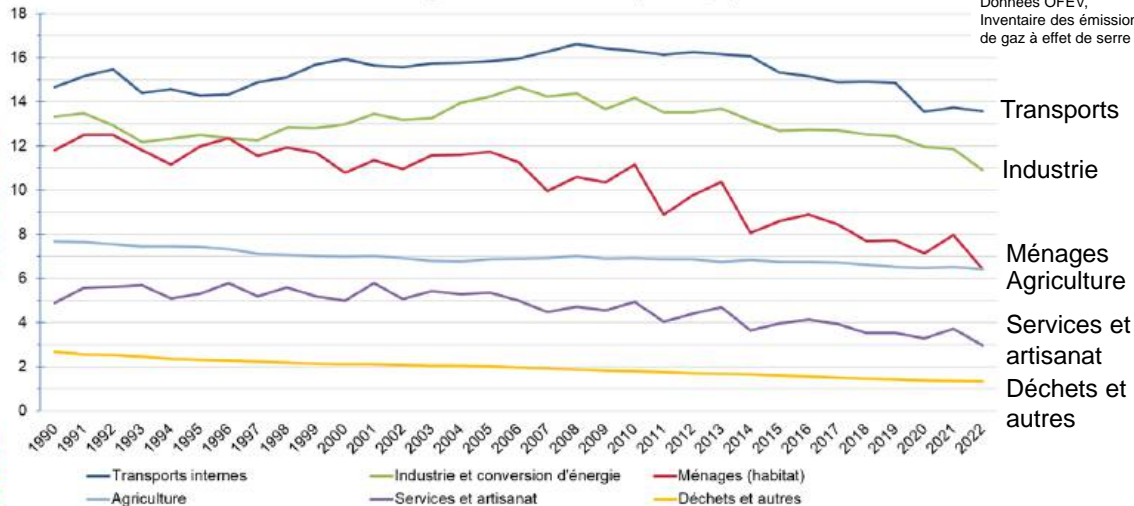
1990-2022:
-26%

Données OFEV,
Inventaire des
émissions de gaz
à effet de serre

Amélioration surtout pour les bâtiments (ménages)

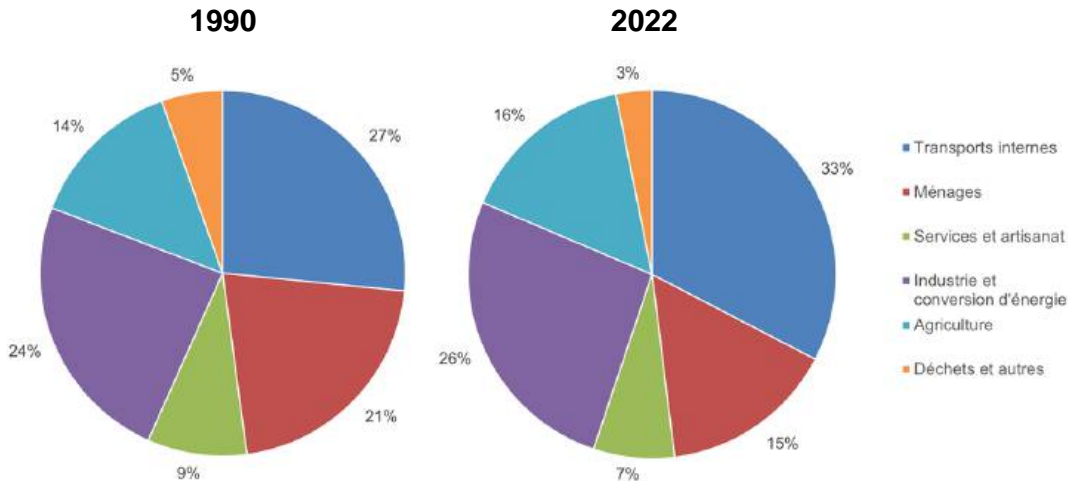
Emissions de gaz à effet de serre (Mt CO₂e)

Données OFEV,
Inventaire des émissions
de gaz à effet de serre



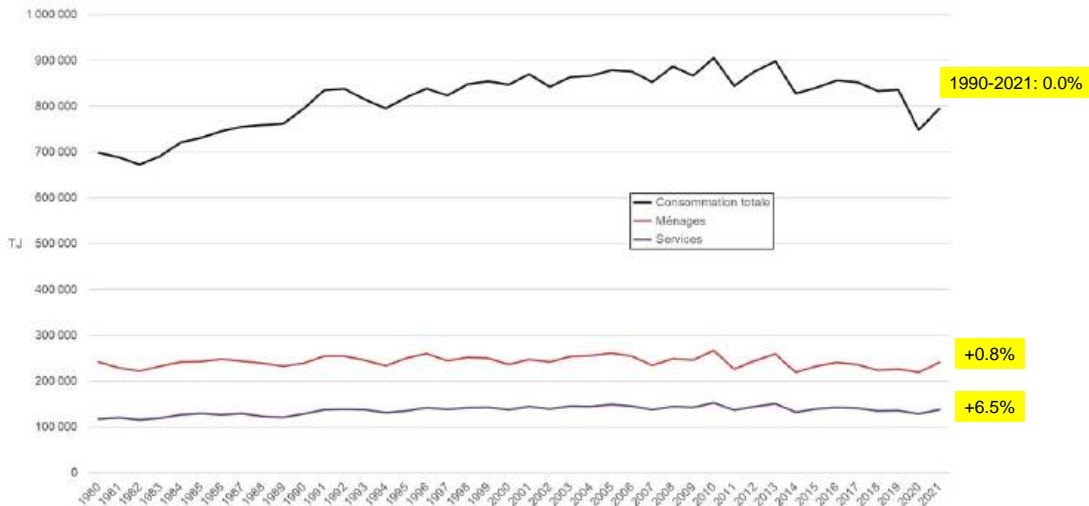
Baisse de la part du secteur des bâtiments

Emissions de gaz à effet de serre



Propre graphique avec données OFEV avril 2023

Consommation finale d'énergie



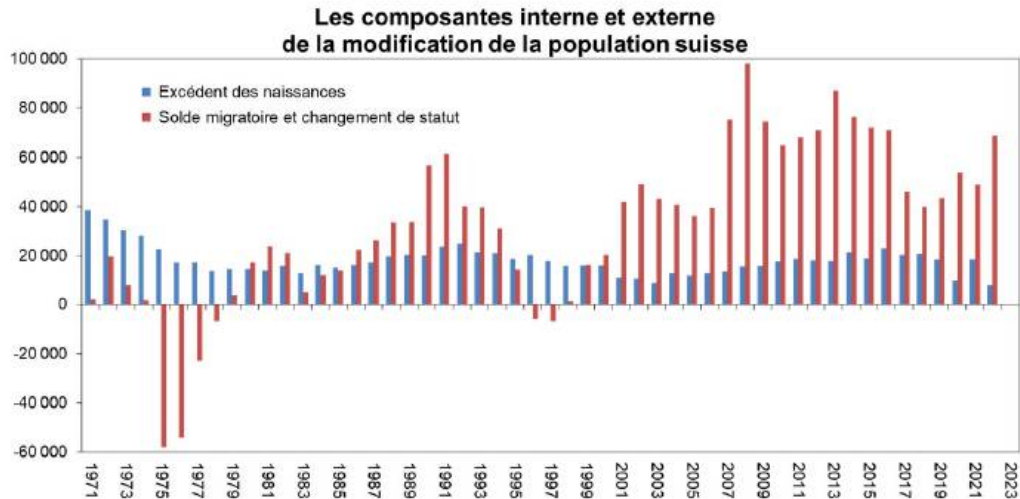
Propre graphique avec données OFEN avril 2023

Conclusions sur l'impact environnemental de la construction et des bâtiments

- De loin la plus importante utilisation de matières (71.3%)
- Le quart des émissions de gaz à effet de serre
- Réduction satisfaisante de ces émissions depuis une quinzaine d'années
- Aucune baisse de la consommation d'énergie depuis 1990
- Attention: tout ceci dans un contexte de croissance démographique et économique...

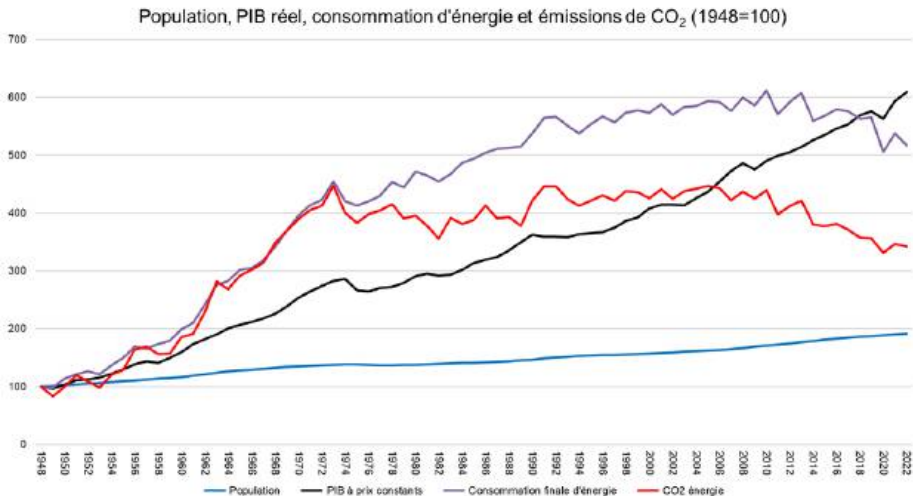
COMPRENDRE L'ÉVOLUTION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'HABITAT

Croissance démographique



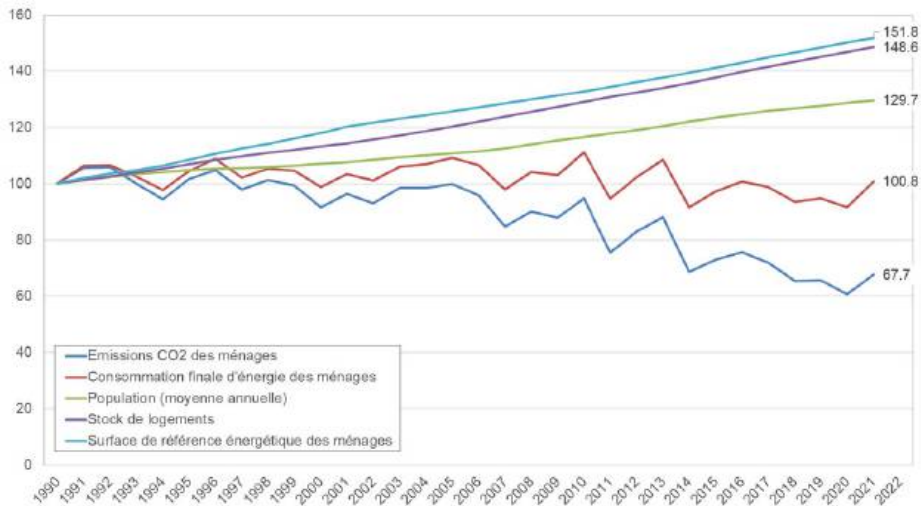
Données de l'OFS, tableau 1.2.4.6

Croissances



Stabilisation des émissions de CO₂ dès 1973, baisse dès 2005

Découplage des émissions de CO₂ de l'habitat



Données OFEV, OFEN et OFS

Emissions de CO₂ dans l'habitat

	1990	2021	2021/1990
Population en ménages privés (million)	6.65	8.57	1.29
Nombre de ménages privés (million)	2.84	3.92	1.38
Nombre de personnes par ménage	2.34	2.19	0.93
Surface de logement par habitant (m ²)	39.0	46.6	1.19
Surface habitée et chauffée (million m ²)	353	526	1.52
Surface habitée et chauffée par habitant (m ²)	52	61	1.18
Consommation d'énergie des ménages dans leurs logements (PJ)	239	242	1.01
Consommation d'énergie par m ² habité et chauffé (MJ)	691	460	0.66
Emissions de CO ₂ par unité d'énergie (t/TJ)	48.6	32.6	0.67
Emissions de CO ₂ par m ² habité et chauffé (kg/m ²)	33.6	15.0	0.45
Emissions de CO ₂ des combustibles utilisés par les ménages (Mt)	11.6	7.9	0.68

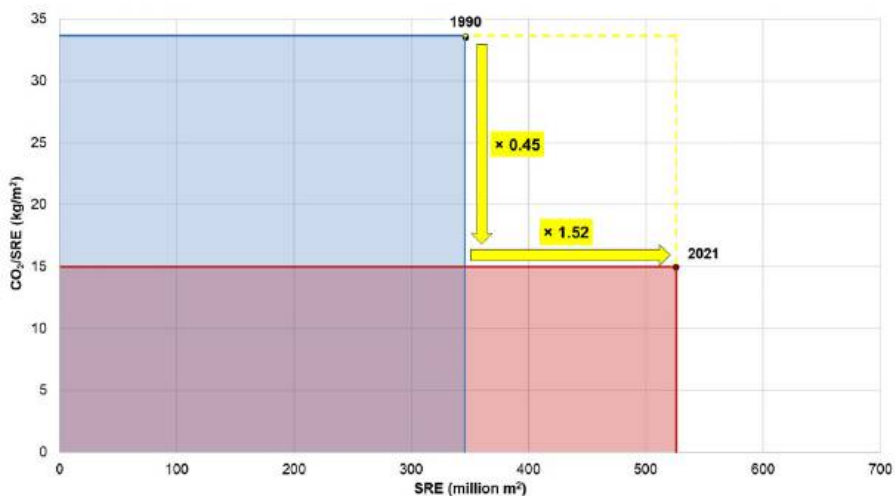
La population a augmenté de 29% et la surface habitée et chauffée (SRE) même de 52%

Malgré cela, la consommation d'énergie n'a pratiquement pas changé et les émissions de CO₂ ont baissé de 32%

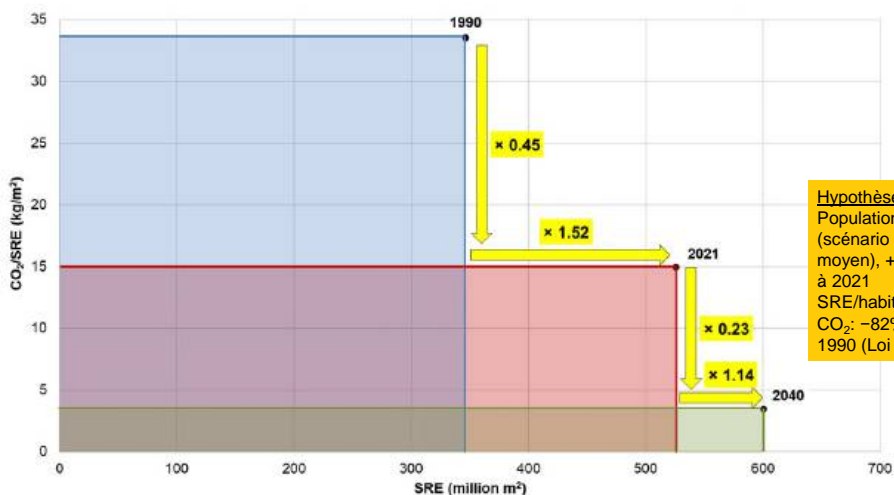
32.6 tCO₂/TJ équivaut à environ 50% de chauffage fossile
(mazout: 73.7 tCO₂/TJ, gaz: 54.8 tCO₂/TJ)

Propre tableau avec données OFS, OFEN et OFEV

Décomposition des émissions de CO₂ selon SRE (démographie + confort) et CO₂/SRE (efficacité et mix énergétique)

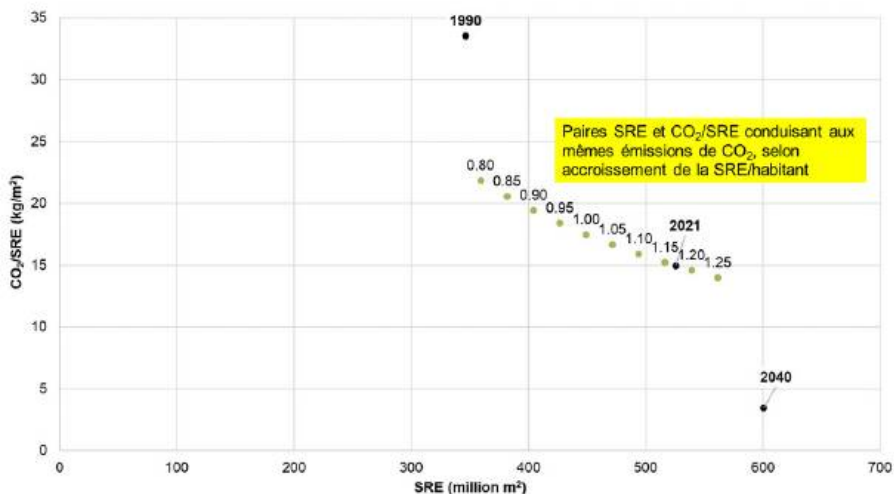


Décomposition des émissions de CO₂ selon SRE (démographie + confort) et CO₂/SRE (efficacité et mix énergétique)

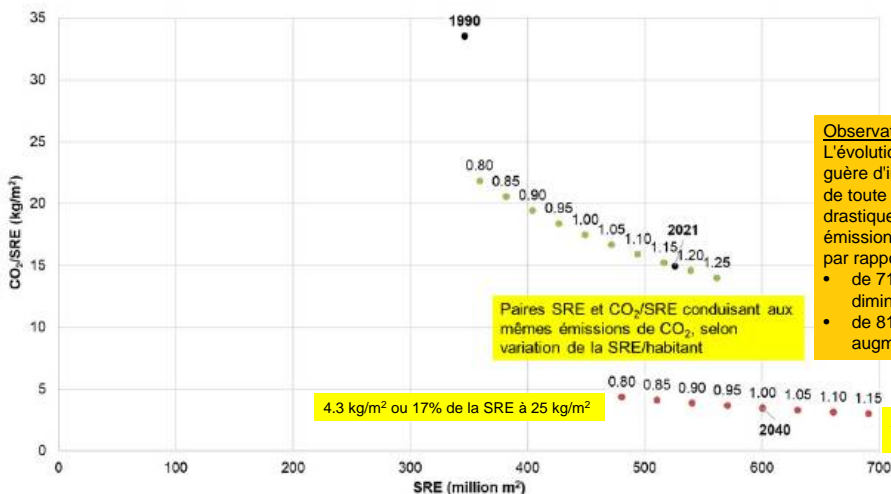


Hypothèses pour 2040:
Population: 9.94 millions (scénario démographique moyen), +14% par rapport à 2021
SRE/habitant: comme 2021
CO₂: -82% par rapport à 1990 (Loi climat)

Décomposition des émissions de CO₂ selon SRE (démographie + confort) et CO₂/SRE (efficacité et mix énergétique)



Décomposition des émissions de CO₂ selon SRE (démographie + confort) et CO₂/SRE (efficacité et mix énergétique)



Observation
L'évolution de la SRE n'a guère d'importance, il faut de toute façon réduire drastiquement les émissions de CO₂/m² SRE par rapport à 2021:

- de 71% si la SRE/hab. diminue de 20%
- de 81% si la SRE/hab. augmente de 20%

Paires SRE et CO₂/SRE conduisant aux mêmes émissions de CO₂, selon variation de la SRE/habitant

4.3 kg/m² ou 17% de la SRE à 25 kg/m²

2.8 kg/m² ou 11% de la SRE à 25 kg/m²

Conclusions sur l'évolution des émissions de CO₂ liées à au logement

- Dans le domaine du logement, l'augmentation de l'efficacité énergétique a neutralisé la croissance des surfaces
- Le remplacement des énergies fossiles a fait baisser les émissions de CO₂
- A l'horizon 2050, il faudra éliminer toutes les émissions de CO₂, donc finir de remplacer toutes les énergies fossiles
- Ceci, quelle que soit la surface d'habitat

PERSPECTIVES

Scénario de "continuation" (WWB) de MatCH2018

- Augmentation de la population d'environ 1,5 million de personnes d'ici à 2050
- La taille de l'espace de vie par habitant augmente de 10%
- Les taux de remplacement annuels augmentent de 0,6% à 0,8% du parc immobilier ; le taux de rénovation annuel diminue de 0,9% à 0,6%
- Augmentation de l'efficacité du chauffage de 96 kWh/m².a à 42 kWh/m².a
- Un bouquet énergétique plus propre au niveau national (10 points de % de plus pour les énergies renouvelables) et international (50 points de % de plus pour les énergies renouvelables)
- Augmentation de l'utilisation du bois dans la construction (de 6% à 10% du volume des nouveaux bâtiments)
- Davantage de béton est recyclé (de 25% à 60% de la demande de béton)

Champs d'action

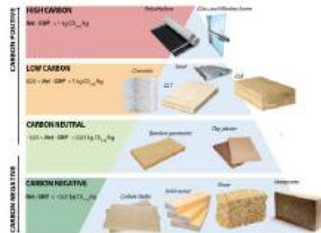


1. Alternatives au remplacement

2. Utiliser l'espace de vie plus efficacement

3. Optimiser la chaîne de valeur

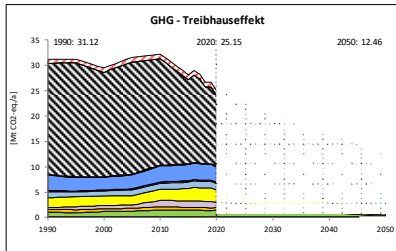
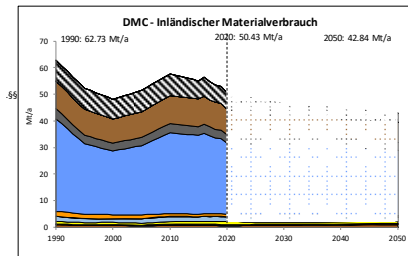
4. Utiliser les matériaux de construction de manière plus ciblée



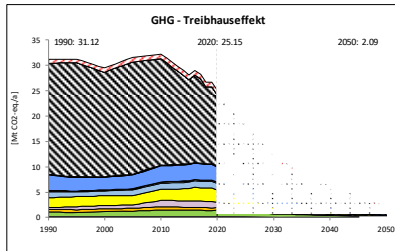
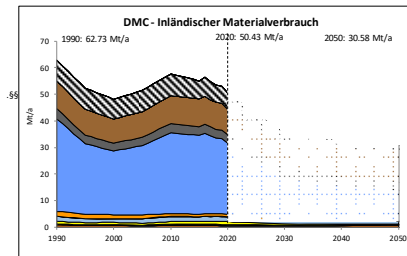
Scénario du "meilleur cas" de MatCH2018

- Augmentation de la population d'environ 1,5 million de personnes d'ici à 2050
- La taille de l'espace de vie par habitant diminue de 15%
- Le taux de remplacement annuel diminue de 0,6% à 0,2% du parc immobilier; le taux de rénovation annuel augmente de 0,9% à 2%
- Augmentation de l'efficacité du chauffage de 96 kWh/m².a à 30 kWh/m².a
- Un bouquet énergétique plus propre au niveau national (100% d'énergies renouvelables) et international (75% d'énergies renouvelables)
- L'empreinte carbone des matériaux de construction est réduite d'un facteur 3
- Augmentation de l'utilisation du bois dans la construction (de 6% à 14% du volume des nouveaux bâtiments)
- Plus de béton est recyclé de béton à béton (de 25% à 99% de la demande de béton)

WWB

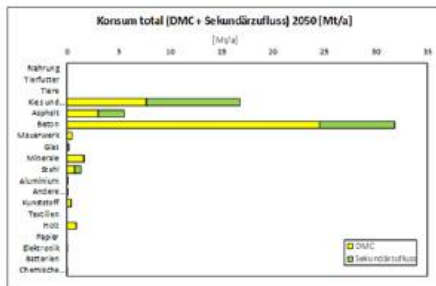
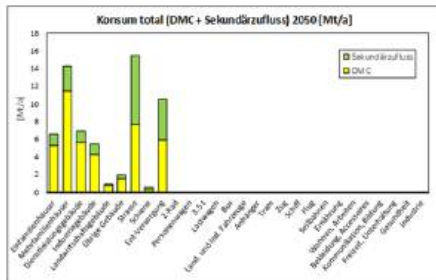


Meilleur cas



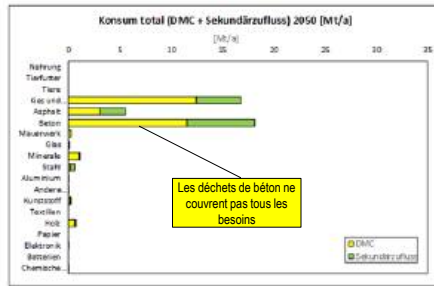
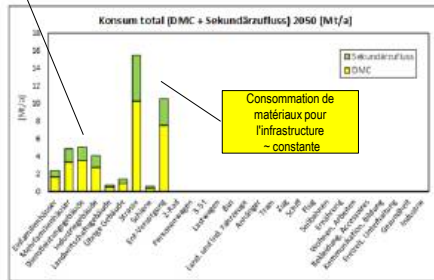
Simulations Cecilia
Matasci, Empa

WWB



La consommation de matériaux pour les habitations diminue

Meilleur cas

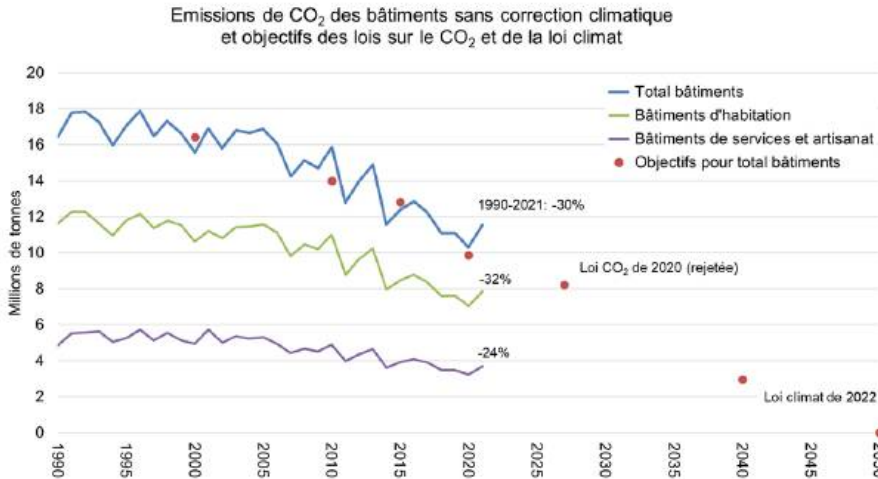


Enseignements tirés de l'analyse des scénarios MatCH

- Le zéro net est possible si
 - i. le parc immobilier cesse de croître
 - ii. est exploité d'une manière neutre sur le plan climatique, et
 - iii. le secteur de la construction s'adapte
- C'est le bois suisse qui l'emporte, même si l'offre est manifestement limitée
- Le perdant est l'industrie du ciment et du béton, dont les ventes vont devoir chuter, alors que la demande en infrastructures est quand même en légère augmentation
- Les cycles ne peuvent toujours pas être fermés, car il n'y aura pas assez de matériaux de démolition.

OBJECTIFS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂ DE L'HABITAT

Attentes concernant le secteur des bâtiments



Propre graphique avec données OFEV avril 2023

La **moitié** de la diminution des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2021 a été contribué par le secteur des bâtiments, en particulier des logements

On attend de ce secteur qu'il poursuive son assainissement jusqu'à ne **plus** utiliser d'énergie fossile **du tout en 2050**

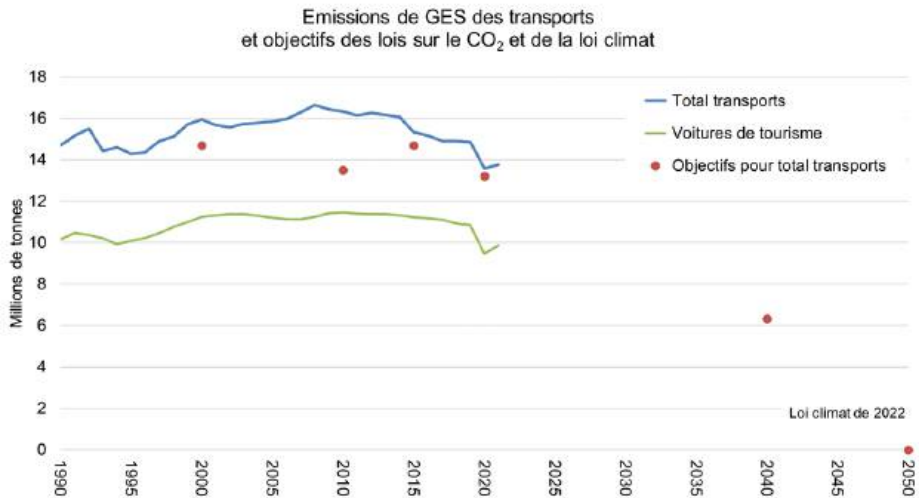
Loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (LCI)

Art. 4 Valeurs indicatives pour les différents secteurs

¹ Les objectifs de réduction visés à l'art. 3, al. 1 et 3, doivent être atteints en réduisant au moins les émissions de gaz à effet de serre en Suisse par rapport à 1990 comme suit:

- a. dans le secteur du bâtiment:
 1. jusqu'en 2040: de 82 %,
 2. jusqu'en 2050: de 100 %;
- b. dans le secteur des transports:
 1. jusqu'en 2040: de 57 %,
 2. jusqu'en 2050: de 100 %;
- c. dans le secteur de l'industrie:
 1. jusqu'en 2040: de 50 %,
 2. jusqu'en 2050: de 90 %.

Cela semble encore plus ambitieux pour les transports...





LEVIERS POUR RÉDUIRE LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'HABITAT

Ce qui pourrait faire varier les émissions de CO₂ des bâtiments d'ici 2050

Facteurs susceptibles de faire croître les émissions par rapport à 2020:

- Population: +17% / nombre de ménages: +21%
- SRE* logement: +23% / services: +9% / industrie: -2% / total: +16%

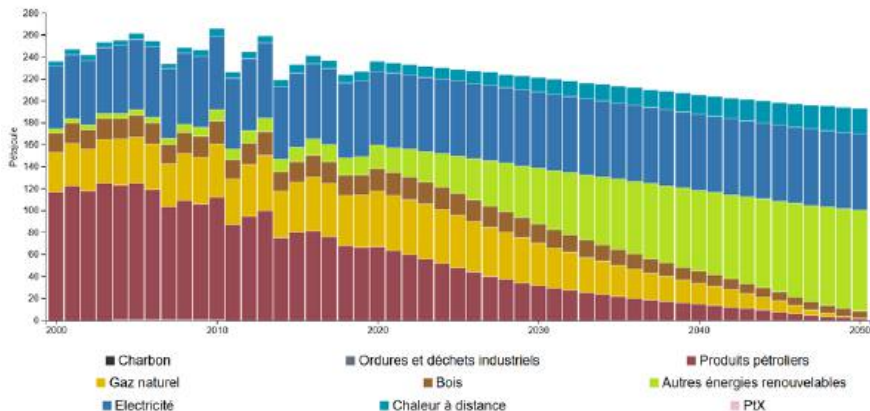
Facteurs susceptibles de faire baisser les émissions par rapport à 2020:

- Réchauffement climatique, variation du besoin de chaleur: -10% à -15%
- Démolition-reconstruction: 01.% → 0.2% du parc par an
- Rénovations: 0.9% → 1.2% → 1.0% du parc par an
- Efficacité énergétique dans la génération de chaleur: 91% → 97%
- Pompes à chaleur: 23% → 80% des logements existants
- **Chauffages à mazout ou gaz: 63% → 7% des logements existants**

* SRE = Surface de référence énergétique. Données des Perspectives énergétiques 2050+, scénario ZERO-Basis

Perspectives énergétiques 2050+

Evolution de la consommation énergétique finale des ménages selon les agents énergétiques (PJ)



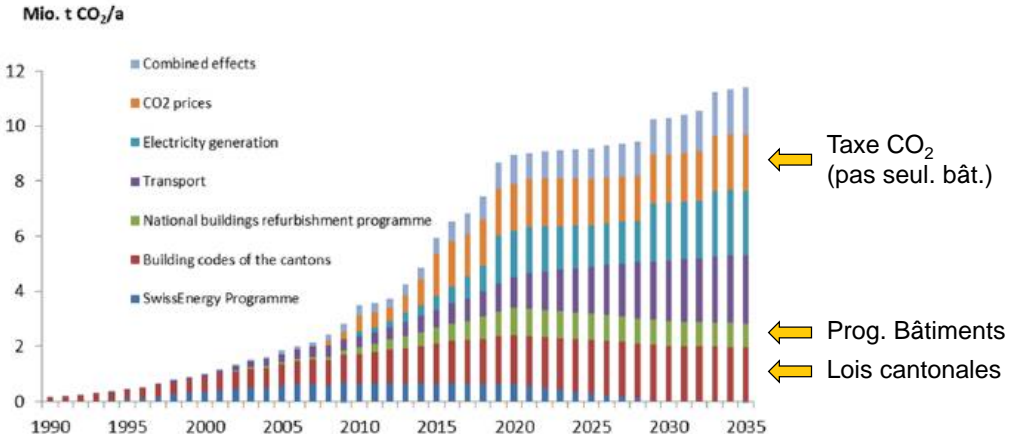
Baisse de la consommation d'énergie et surtout substitution

1,5 million de pompes à chaleur en 2050 contre env. 300'000 aujourd'hui

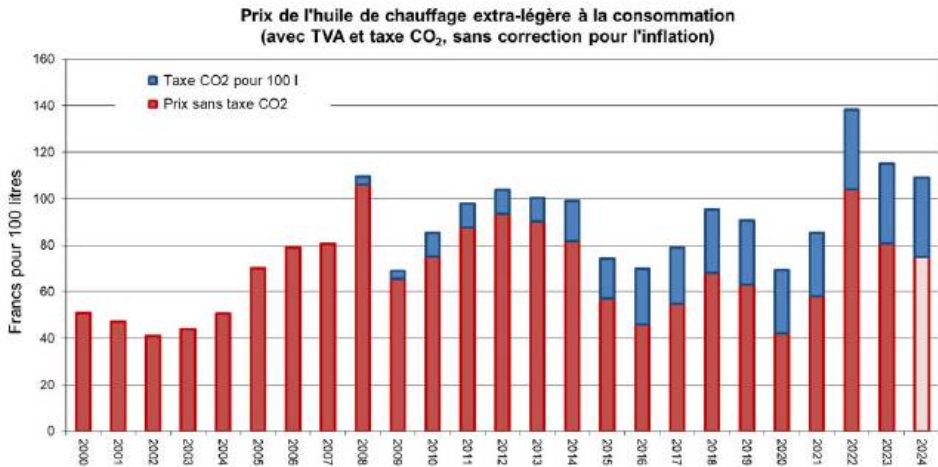
Energies renouvelables: surtout chaleur ambiante, biogaz, chaleur solaire

Effectivité des différentes composantes de la "politique climatique"

Réduction totale des émissions de CO₂ du scénario avec mesures prévues par rapport au scénario sans mesures, par groupe de mesures (1990-2035)



La taxe CO₂ et le prix du mazout



La hausse de la taxe CO₂ n'a pas fait augmenter le prix du mazout

Source des données: OFS, Indice des prix à la consommation et propres calculs; 2024: janvier-mars

Suite de la politique climatique/énergétique dans le domaine des bâtiments

Mesures	Existantes	A envisager
Inciter et faciliter	<ul style="list-style-type: none"> Campagnes de sensibilisation Subventions aux rénovations (Programme Bâtiments) Taxe CO₂ Déductibilité fiscale des frais de rénov. Payer le diagnostic (CECB+) 	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter/modifier la taxe CO₂ Subventionner le changement de chaudière Impôt foncier selon la perf. énergétique "Amnistie" du taux d'intérêt de référence Autres aménagements du droit du bail Mauvaise performance énergétique = défaut de l'objet loué
Contraindre	<ul style="list-style-type: none"> Exigences pour nouvelles constructions Exigences pour rénovations CECB pour vente 	<ul style="list-style-type: none"> CECB pour tous les bâtiments Durcir les exigences des autorisations de construire Emissions max. par m² SRE (Presque) plus de nouvelles constructions

Besoin d'investissement

Figure 42 : Différences d'investissement annualisées par secteurs et cumulées jusqu'en 2050

Période 2020 à 2050, scénario ZÉRO base par rapport au scénario PPA, en Mrd. CHF₂₀₁₇.



48 Mia CHF de plus à investir dans les bâtiments sur 30 ans

Pour l'ensemble des systèmes énergétiques, 2020-2050 cumulés, en milliards CHF:

Investissements dans les systèmes énergétiques: 1400

Inv. suppl. pour scénario ZERO: 109 (+8%)

Frais d'entretien suppl.: 14

Economies d'énergie: 50

LEVIERS TECHNIQUES : ASSAINIR LE PARC ET REMPLACER LES CHAUDIÈRES

Défis de la décarbonation

- 1'014'000 bâtiments étaient encore chauffés avec des énergies fossiles en 2022*
- Défis:
 - Décision des propriétaires de les décarboner
 - Financement des travaux
 - Capacités de production pour réaliser ces travaux
 - Ressources énergétiques non carbonées de substitution

* OFS, Statistique des bâtiments et des logements 2022

Défi des ressources énergétiques de substitution

- "120'000 bâtiments sont encore chauffés avec un système électrique en Suisse"*
- "Un chauffage électrique utilise trois à cinq fois plus d'électricité qu'une pompe à chaleur dotée d'une sonde géothermique"*
- 360 à 600'000 bâtiments pourraient être chauffés avec une pompe à chaleur pour la même consommation électrique
- En enlevant les 120'000 bâtiments dont il faut remplacer le système électrique, cela fait 240 à 480'000 bâtiments actuellement chauffés au mazout (sur les 900'000)
- Mêmes besoins saisonniers
- Il faudra quand même augmenter la production d'électricité, surtout sur les bâtiments eux-mêmes!

* Fiche d'information de l'OFEV sur la loi sur le climat et l'innovation

Défi des capacités de production

Calcul illustratif

Données:

- SRE totale au 1.1.2023: 807'219'000 m² (dont logement: 539'346'000 m²)*
- 340'000 EPT dans la construction en 2021 (bâtiments, GC, second-œuvre)**

Hypothèses:

- 80% de la SRE totale doit encore être assainie pour Zéro-CO₂ en 2050
- Un ouvrier moyen peut assainir 100 m² par an (0.06 m²/heure x 1664 heures)***

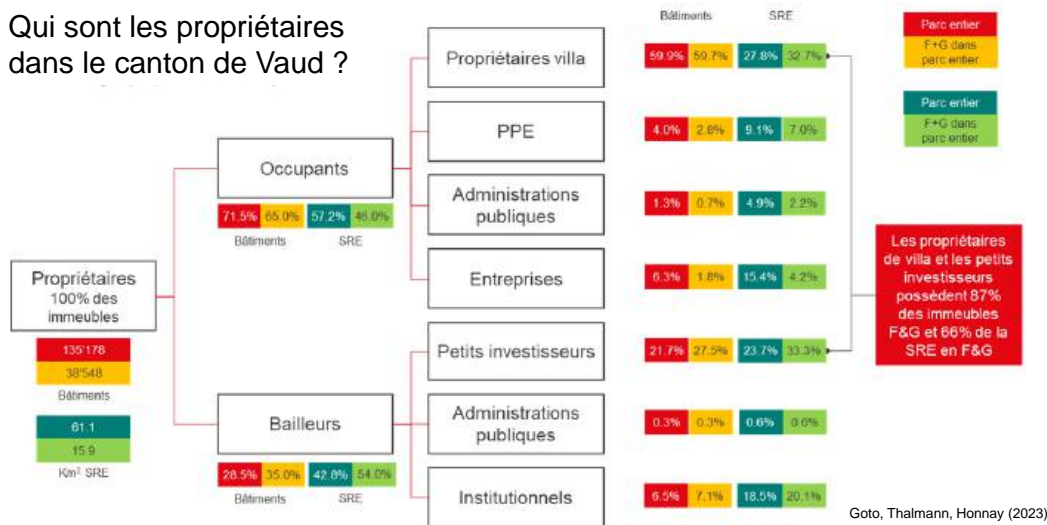
Calculs:

- Il reste 27 ans jusqu'en 2050 en commençant tout de suite
- 23'900'000 m² SRE à assainir chaque année (80% SRE totale / 27 = 3% SRE)
- 239'000 ouvriers sont nécessaires pour cela
- **70%** de tous les ouvriers de la construction

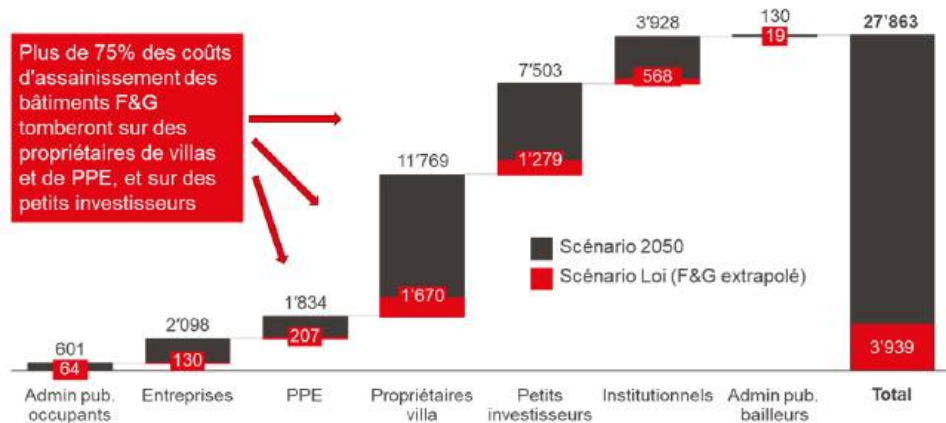
* Prévion selon Wüest Partner pour OFEN, 25.11.2022; ** OFS Tableau 06.02.00.01.01; *** Estimation: coût moyen d'assainir 1m² = 1500 CHF, dont 2/3 (1000 CHF) de coûts salariaux, à 60 CHF/heure, cela implique 16.67 heures de travail par m² ou 0.06 m²/heure

Défi de décider les propriétaires à décarboner et de financer les travaux

Qui sont les propriétaires dans le canton de Vaud ?



Défi de décider les propriétaires à décarboner et de financer les travaux: coût des travaux en millions de francs



Conclusions sur les défis de la décarbonation des bâtiments

Pour décarboner le parc des bâtiments d'ici 2050...

- on a besoin de plus d'électricité renouvelable
- il faudra mobiliser la grande majorité de la main-d'œuvre (plus de 70%?); sans parler des machines, matériaux, appareils, etc.
- il faudra trouver un moyen de convaincre les 950'000 ménages propriétaires de leur villa, les 500'000 ménages propriétaires de leur appartement et tous les autres propriétaires d'immeubles
- il faudra que ce soit financièrement possible pour toutes et tous

LEVIER DE LA SOBRIÉTÉ : SURFACE PAR HABITANT.E

La dimension de l'utilisation de la surface

- Dans les simulations MatCH ci-dessus, la population passe de 8,67 millions en 2020 à 10,44 millions en 2050 (+20%) dans les deux scénarios (WWB et meilleur cas)
- Dans le WWB, la surface d'habitation par personne passe de 46 m² à 51 m² (+11%), dans le cas le plus favorable, elle diminue à 40 m² (-13%)
- En conséquence, la surface totale du logement augmente de 34% dans le WWB et seulement de 5% dans le cas le plus favorable
- En conséquence, la construction de nouveaux logements est beaucoup moins importante : économie de matériaux, plus grande part de réutilisation des matériaux
- On pourrait également ajouter que la main-d'œuvre disponible pour la rénovation des bâtiments est plus importante

Stopper temporairement la construction nouvelle pour libérer la main-d'œuvre

Calcul illustratif

Données:

- SRE logement au 1.1.2023: 539'346'000 m² *
- SRE/habitant = 61.2 m²
- Population résidente en 2050: 10.4 millions **

Hypothèse:

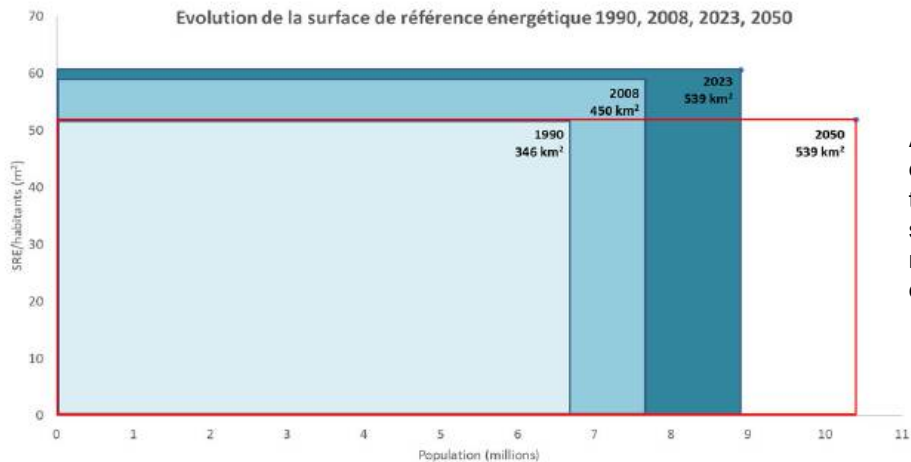
- La SRE logement n'augmente plus jusqu'en 2050

Calcul:

- SRE/habitant en 2050 = 52.0 m², la même valeur qu'en 1990

* Prévission selon Wüest Partner pour OFEN, 25.11.2022; ** OFS scénario A-00-2020 "référence"

SRE inchangée pour la population de 2050



Avec la SRE/hab. de 1990, la SRE totale de 2023 suffit pour 10.4 millions d'habitant.es

Propres calculs avec données OFS et OFEN

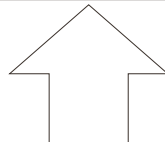
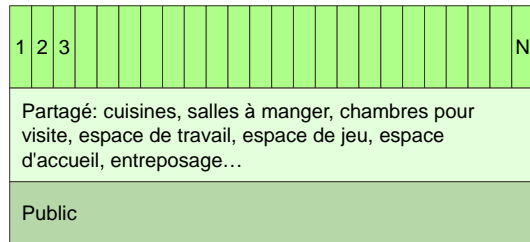
Plus de place pour tous, moins de place par personne

CH 2020 espace habitable par personne: 46.6 m² (plus 9.3 m² accès et 3 m² residences secondaires);
Espace public / non-habitable par personne: 14.6 m² (total 73.5 m²)

2020 Privé+Partagé+Public, N personnes



2040 Privée+Partagé+Public, N personnes



Désaffecter des bâtiments

- Pour réduire le nombre de bâtiments à assainir
- D'abord ceux qui cumulent les défauts: coût d'assainissement élevé, qualité patrimoniale faible, mauvaise accessibilité, exposition aux dangers naturels, site de biodiversité à récupérer, etc.
- Mesures d'accompagnement: **transformer les bâtiments existants pour qu'ils puissent accueillir plus d'habitant.es**
- Déconstruction avec réemploi des éléments et matériaux pour agrandir les bâtiments assainis



AdobeStock #210209193

Extraire le logement des marchés financiers

- Forte expansion de la construction de logements quand les taux d'intérêt sont bas...
- Attraction de capitaux spéculatifs
- Résidences secondaires comme placement
- Lobby politique plaçant ses intérêts financiers au-dessus de l'intérêt commun
- Tout ceci ne conduit pas à couvrir les besoins de la population avec une mobilisation parcimonieuse de ressources naturelles
- Autant de barrières économiques et politiques à une utilisation plus rationnelle du stock de logements



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Ecological Economics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/econecol

A home for all within planetary boundaries: Pathways for meeting England's housing needs without transgressing national climate and biodiversity goals

Sophus O.S.E. zu Ermgassen^{a,*,1}, Michal P. Drewniak^{b,c,d}, Joseph W. Bull^e,
Christine M. Corlet Walker^f, Mattia Mancini^g, Josh Ryan-Collins^h, André Cabrera Serrenhoⁱ

^a *Durrell Institute of Conservation and Biology, School of Anthropology and Conservation, University of Kent, Canterbury, UK*

^b *University of Bath, Department of Architecture and Civil Engineering, Bath, UK*

^c *University of Cambridge, Department of Engineering, Trumpington Street, Cambridge CB2 1PZ, UK*

^d *School of Civil Engineering, Faculty of Engineering and Physical Sciences, University of Leeds, Leeds, UK*

^e *Centre for the Understanding of Sustainable Prosperity, University of Surrey, Guildford, UK*

^f *The Land, Environment, Economics and Policy Institute (LEEPI), University of Essex Business School, Essex, UK*

^g *UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Bartlett Faculty of the Built Environment, London, UK*

Autres bénéfiques des mesures de facilitation

- Stopper l'étalement urbain, voire le réduire; récupérer des espaces de biodiversité, des marais stockant du CO₂, ou des terres agricoles
- Concentrer l'habitat dans les endroits attrayants (p.ex., au bord des lacs et aux autres endroits climatiquement favorables)
- Freiner la hausse des prix fonciers et immobiliers, la ségrégation sociale, la pénurie de logements si la demande diminue plus vite que l'offre
- Réduire la solitude (dans les grandes villes, la moitié des logements sont occupés par une personne vivant seule)

CONCLUSIONS

Résultats de la recherche dans le PNR73 et du Co-creation lab "Housing and construction"

- Un bilan CO₂ nul est possible si (i) le parc immobilier croît moins que la population, (ii) son exploitation devient climatiquement neutre et (iii) le secteur de la construction s'adapte
- Il est plus facile de réduire les émissions de CO₂ que la consommation de matériaux
- Il est plus facile de réduire la consommation de matériaux dans les bâtiments (résidentiels) que dans les infrastructures
- Il faut rénover et densifier beaucoup plus, et démolir-reconstruire beaucoup moins
- Dès lors, la disponibilité des matériaux de démolition diminue : il pourrait ne pas y en avoir assez pour fermer les cycles
- La grande perdante est l'industrie du ciment et du béton, dont le chiffre d'affaires s'effondre, malgré la (légère) hausse de la demande pour les infrastructures
- Le bois suisse est le grand gagnant, mais l'offre est nettement limitée

Conclusions pour les politiques publiques

- Le secteur des bâtiments a réduit ses émissions de 27% ces 15 dernières années: il doit éliminer les 73% restant en 30 ans!
- C'est possible sans dépenses beaucoup plus importantes par rapport au cycle normal de rénovation du parc de bâtiments
- Il faut surtout que toutes les chaudières à mazout et à gaz soient remplacées par du renouvelable (pompes à chaleur)
- Les mesures politiques doivent être différentes pour les surfaces locatives et les surfaces en propriété
- Les instruments existants, surtout incitatifs, ne sont pas assez effectifs, il faut plus de contrainte

Conclusions sur les mesures facilitant la décarbonation du stock de logements

- Sans ces mesures, ce sera très difficile
- Les mesures de facilitation impliquent des changements radicaux dans notre manière d'habiter et de posséder le parc de logements:
 - Davantage de limites à la propriété foncière et immobilière
 - Réorientation des investissements financiers vers d'autres actifs
 - Modes d'habiter moins individuels, plus sociaux
 - Transformation de la grande majorité des bâtiments pour soit accueillir ces nouveaux modes d'habiter avec un impact environnemental minimisé soit être déconstruits (médecine de guerre: triage)
 - Plus grande mobilité des habitants

Conclusion finale

RECOMMANDATIONS

Recommandations pour la construction

Si nous voulons vraiment atteindre l'objectif zéro-CO₂ dans les bâtiments en 2050, voici les mesures nécessaires **dans la construction** :

- Concentrer les ressources limitées du secteur de la construction nouvelle sur l'assainissement du stock de bâtiments existant, év. avec moratoire sur la construction nouvelle
- Au minimum, stopper les mises en zone constructible
- Combiner l'assainissement des bâtiments avec une transformation permettant d'accueillir des modes d'habiter utilisant moins d'espace et répondant aux besoins fondamentaux de la population
- Orienter le secteur de la construction vers des solutions innovantes soutenant cette transformation
- Moratoire sur la démolition, en attendant de mieux gérer les matériaux (filières d'économie circulaire) et de terminer les inventaires des bâtiments et sites à protéger

Recommandations pour le stock de logements

Si nous voulons vraiment atteindre l'objectif zéro-CO₂ dans les bâtiments en 2050, voici les mesures nécessaires **dans la gestion du stock** :

- Sélectionner les bâtiments à assainir et préparer l'abandon des bâtiments, quartier et villages, présentant trop de défauts
- Utiliser le parc immobilier de manière plus efficace : moins de logements vacants (en particulier les immeubles de bureaux), plus de personnes par m², moins de m² réservés contre plus de m² partagés à l'intérieur et à l'extérieur

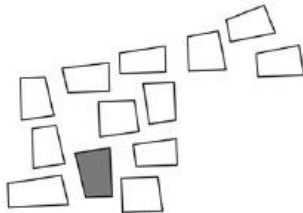
	Personnes	SRE réservée	SRE partagée	Total/personne	Total
Aujourd'hui	3	50	33	61	183
Demain	3	25	60	45	135

- Renouveler les formes d'habitat, favoriser à nouveau les ménages plus grands (cf. révolution socioculturelle lors de la migration des maisons de campagne vers les habitations urbaines au 19^e siècle)
- C'est cela la véritable économie circulaire dans le domaine du bâtiment : un cycle des surfaces habitables qui sont toujours utilisées différemment, pas des matériaux de construction

Assainissement + densification



Habitat partagé



Mehr als Wohnen, Hunziker Areal Zürich, Photo: Ursula Meisser

Logements regroupés, satellites, cluster...

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Samantha heureuse dans sa "Tiny House", © Illustré

Discussion

1. Existe-t-il d'autres voies pour décarboner les secteurs de la construction et des bâtiments ?
2. Quelles sont les conséquences pour le secteur de la construction ?
3. Comment parvenir à une plus grande densification sociale ?

Références

- Agriantoni, Margarita, et Philippe Thalmann, "Réduire l'empreinte écologique du logement", Die Volkswirtschaft/La Vie Economique 95(9), 13 septembre 2022, 16-19: <https://dievolkswirtschaft.ch/fr/2022/09/reduire-lempreinte-ecologique-du-logement/>
- Goto, Takayoshi, Philippe Thalmann, et Erika Honnay, "Modèles de financement pour la rénovation énergétique des bâtiments F et G dans le canton de Vaud", Rapport à la Direction générale de l'environnement du canton de Vaud, EPFL LEURE, Lausanne, 27 janvier 2023: <https://infoscience.epfl.ch/record/300853>
- MatCH - Material- and energy resources and associated environmental impacts in Switzerland: <https://www.empa.ch/web/s506/care-project-match>
- PNR73, L'empreinte environnementale des habitations: <https://nfp73.ch/fr/projets/l-empreinte-environnementale-des-habitations>
- PNR73, Harmonisation des politiques relatives aux ressources naturelles et des stratégies commerciales dans le secteur de la construction: <https://nfp73.ch/fr/projets/harmonisation-des-politiques-relatives-aux-ressources-naturelles-et-des-strategies-commerciales-dans-le-secteur-de-la-construction>
- Thalmann, Philippe, "Mieux utiliser le parc de logements pour réduire ses impacts environnementaux", Policy Brief N° 6 du PNR73, FNS, Berne, 23 février 2023: <https://nfp73.ch/fr/mediacenter?type=policy-briefs>