



**Sobriété énergétique & transition écologique  
du système de santé en Normandie**



**Posez vos questions à  
Elise : 06.58.37.10.08**

## Mots introductifs

**Sébastien DELESCLUSE** - Directeur  
général adjoint de l'ARS Normandie

**Benoît VEBER** - Doyen de l'UFR santé  
de Rouen

**Modérateur Docteur Bruno BUREL** - Référent santé  
environnement URML



**Sobriété énergétique & transition écologique  
du système de santé en Normandie**

## Constats et enjeux

- The Shift Project “décarboner la santé pour soigner durablement”
- Feuille de route de planification écologique du système de santé
- Retour d’expérience de Nouvelle-Aquitaine



**Posez vos questions à  
Elise : 06.58.37.10.08**



**Sobriété énergétique & transition écologique  
du système de santé en Normandie**

## Constats et enjeux

- The Shift Project “décarboner la santé pour soigner durablement”
- Feuille de route de planification écologique du système de santé
- Retour d’expérience de Nouvelle-Aquitaine



**Posez vos questions à  
Elise : 06.58.37.10.08**

# CONSTATS ET ENJEUX

The Shift Project “**Décarboner la santé pour soigner durablement : concepts généraux et focus sectoriels**”

**Julien BRUNIER** - Médecin, directeur de projet transition écologique EHESP

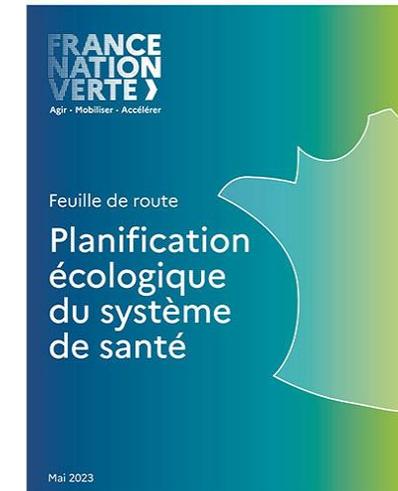


SANTÉ, CLIMAT, RÉSILIENCE



Feuille de route de planification écologique du système de santé

**Clara MOURGUES** - Cheffe de projet planification écologique du système de santé - DGOS



**Posez vos questions à  
Elise : 06.58.37.10.08**





  
MINISTÈRE  
DU TRAVAIL, DE LA SANTÉ,  
DES SOLIDARITÉS  
ET DES FAMILLES  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Décarboner la Santé pour soigner durablement !

*ARS Normandie  
13 mars 2024*



# À votre service pour une heure



**Clara Mourgues,**  
Pharmacienne,  
Cheffe de projet planification écologique  
du système de santé  
DGOS



**Julien BRUNIER**  
Médecin,  
Directeur de projet transition écologique  
à l'EHESP, Rennes



The Shift Project est un **think tank** qui œuvre en faveur de la **décarbonation de l'économie**



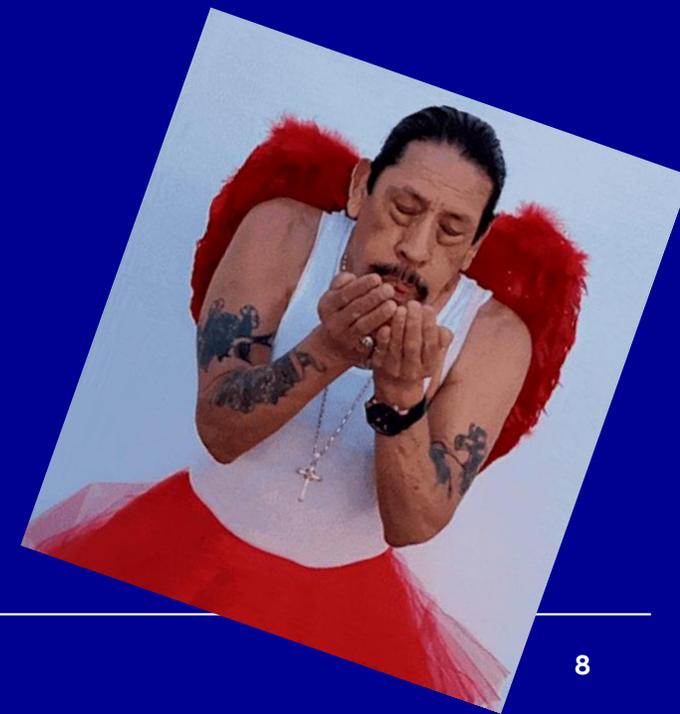
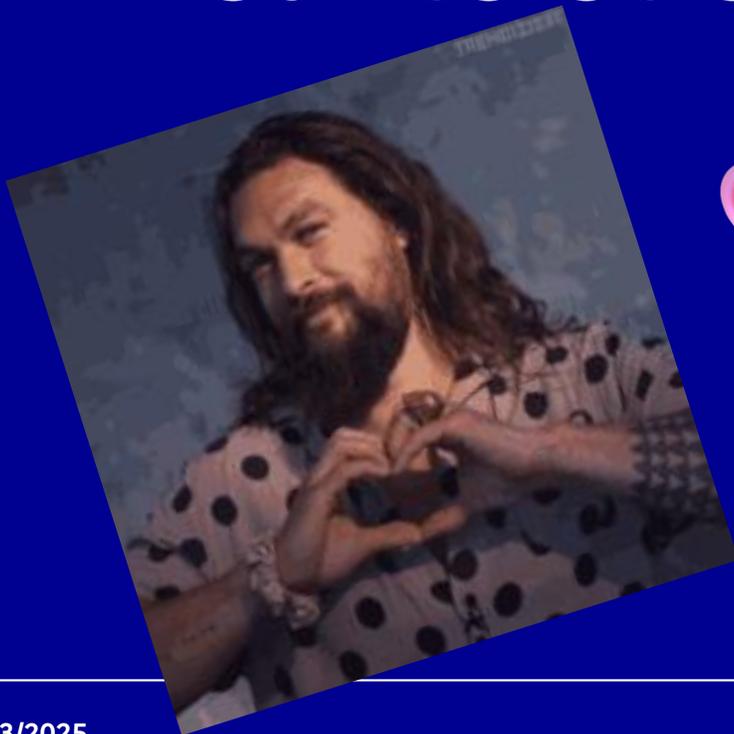
Nous sommes une association d'**intérêt général** guidée par l'exigence de la **rigueur scientifique**



Notre mission est d'**éclairer** et **influencer** le débat sur la **transition énergétique**

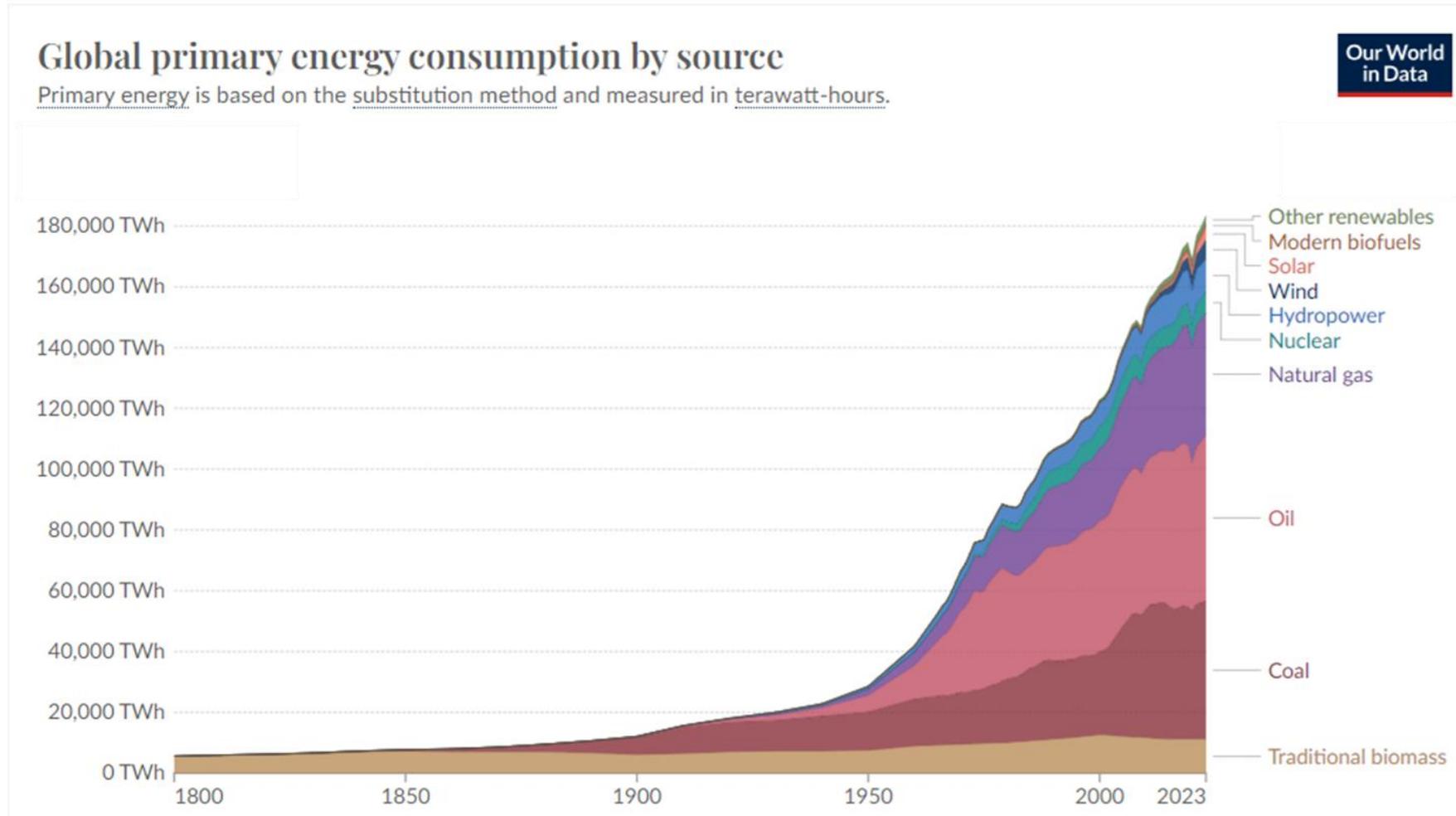
# Santé et climat une relation très

♥ spéciale ♥



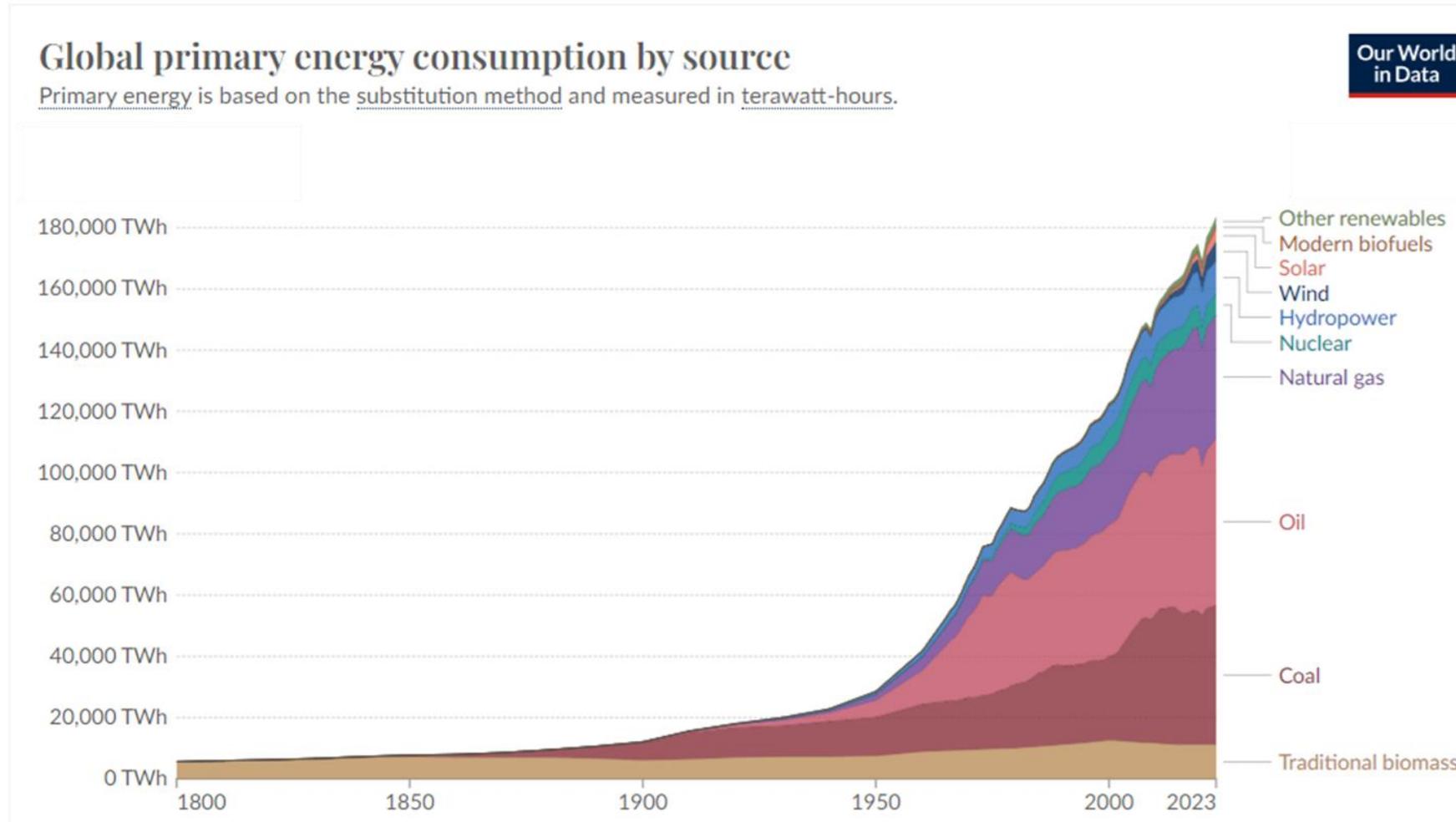
# Energie et climat

## Les énergies fossiles et les gaz à effet de serre



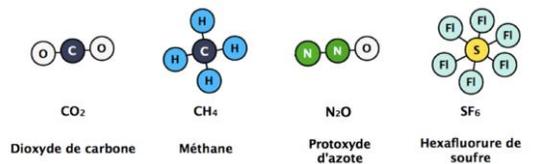
# Energie et climat

## Les énergies fossiles et les gaz à effet de serre



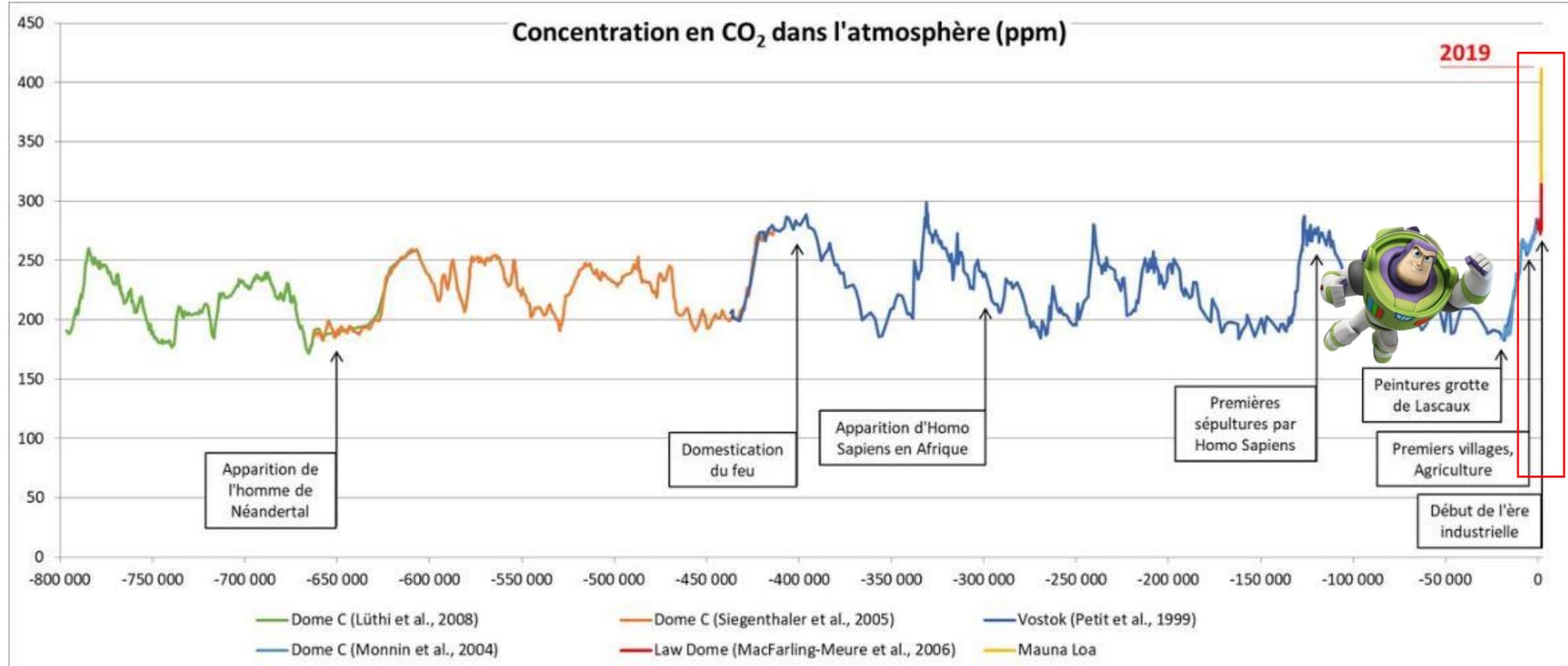
# Energie et climat

## Les énergies fossiles et les gaz à effet de serre



# Energie et climat

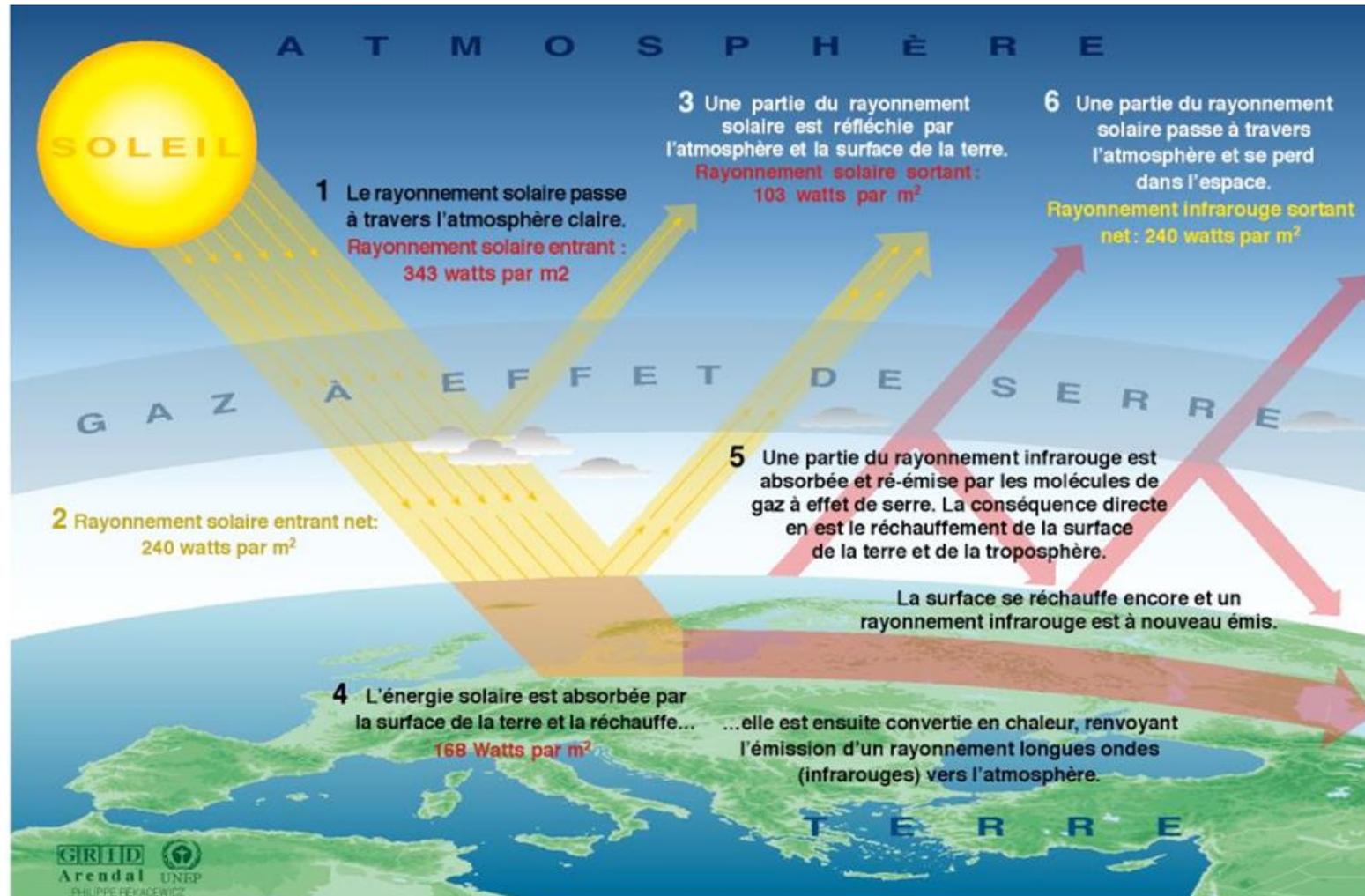
## Energies fossiles et gaz à effet de serre



Graphique : Variation de la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère depuis 800 000 ans

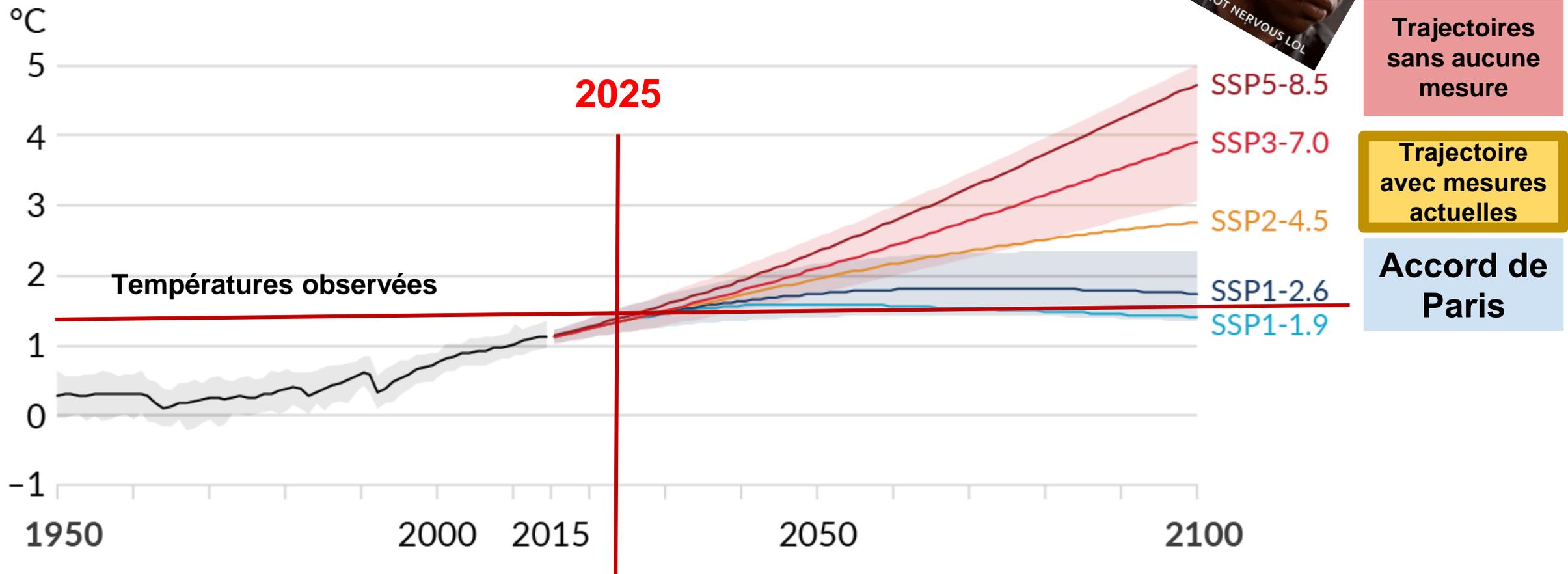
# Energie et climat

## Energies fossiles et gaz à effet de serre



# Projections de l'élévation de la température globale

(a) Global surface temperature change relative to 1850–1900



# Nations Unies

## Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

### Paris France



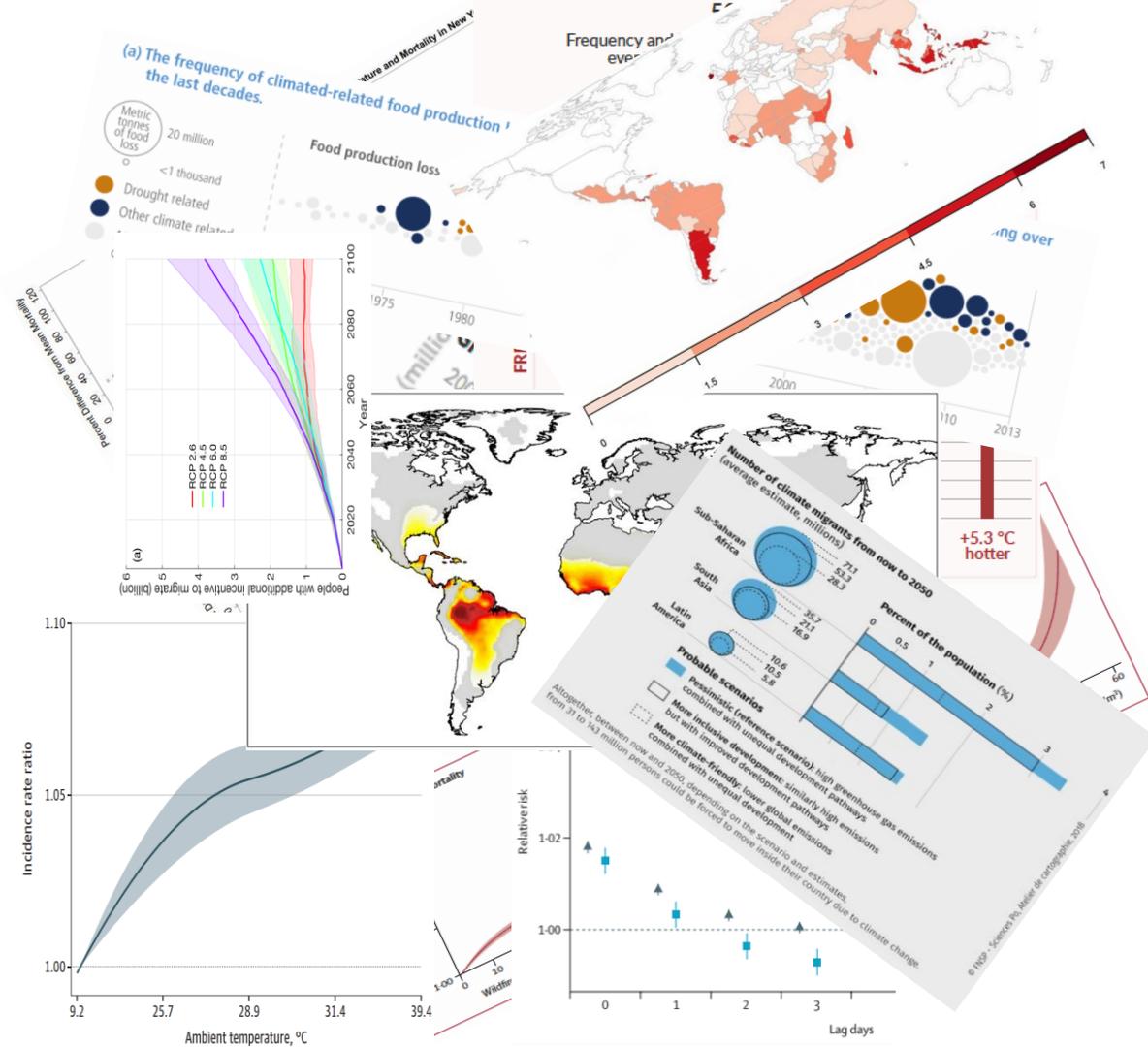
# Santé et climat une relation très

 **TOXIQUE** 



# Energie et climat

## Et alors ?

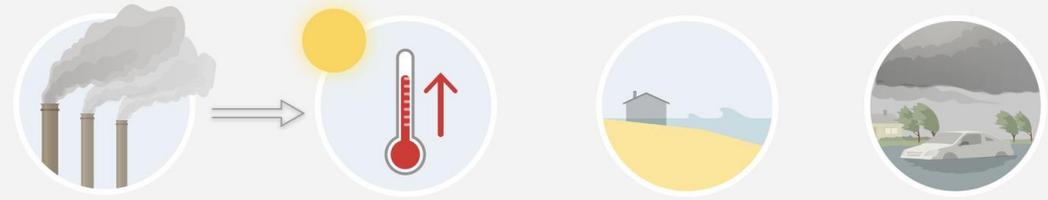


Increasing Levels of Carbon Dioxide and Short-Lived Climate Pollutants

Rising Temperature

Rising Sea Levels

Increasing Extreme Weather Events



### Demographic, Socioeconomic, Environmental, and Other Factors That Influence the Magnitude and Pattern of Risks

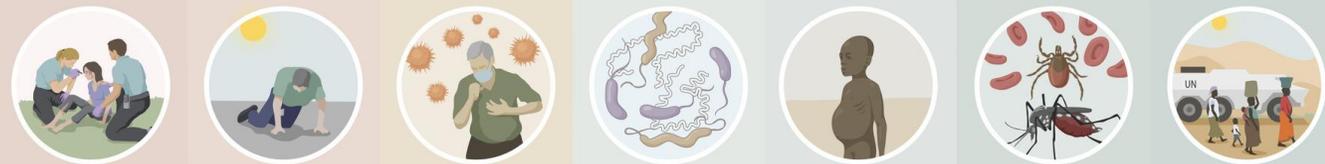
Geography  
Ecosystem change  
Baseline air and water quality  
Agricultural and livestock practices and policies

Warning systems  
Socioeconomic status  
Health and nutritional status  
Access to effective health care

### EXPOSURE PATHWAYS

Extreme Weather Events    Heat Stress    Air Quality    Water Quality and Quantity    Food Supply and Safety    Vector Distribution and Ecology    Social Factors

### EXAMPLES OF HEALTH OUTCOMES



- Injuries
- Fatalities
- Mental health effects

Heat-related illness and death

- Exacerbations of asthma and other respiratory diseases
- Respiratory allergies
- Cardiovascular disease

- Campylobacter infection
- Cholera
- Cryptosporidiosis
- Harmful algal blooms
- Leptospirosis

- Undernutrition
- Salmonella food poisoning and other foodborne diseases
- Mycotoxin effects

- Chikungunya
- Dengue
- Encephalitis (various forms)
- Hantavirus infection
- Lyme disease
- Malaria
- Rift Valley fever
- West Nile virus infection
- Zika virus infection

Physical and mental health effects of violent conflict and forced migration (complex and context-specific risks)

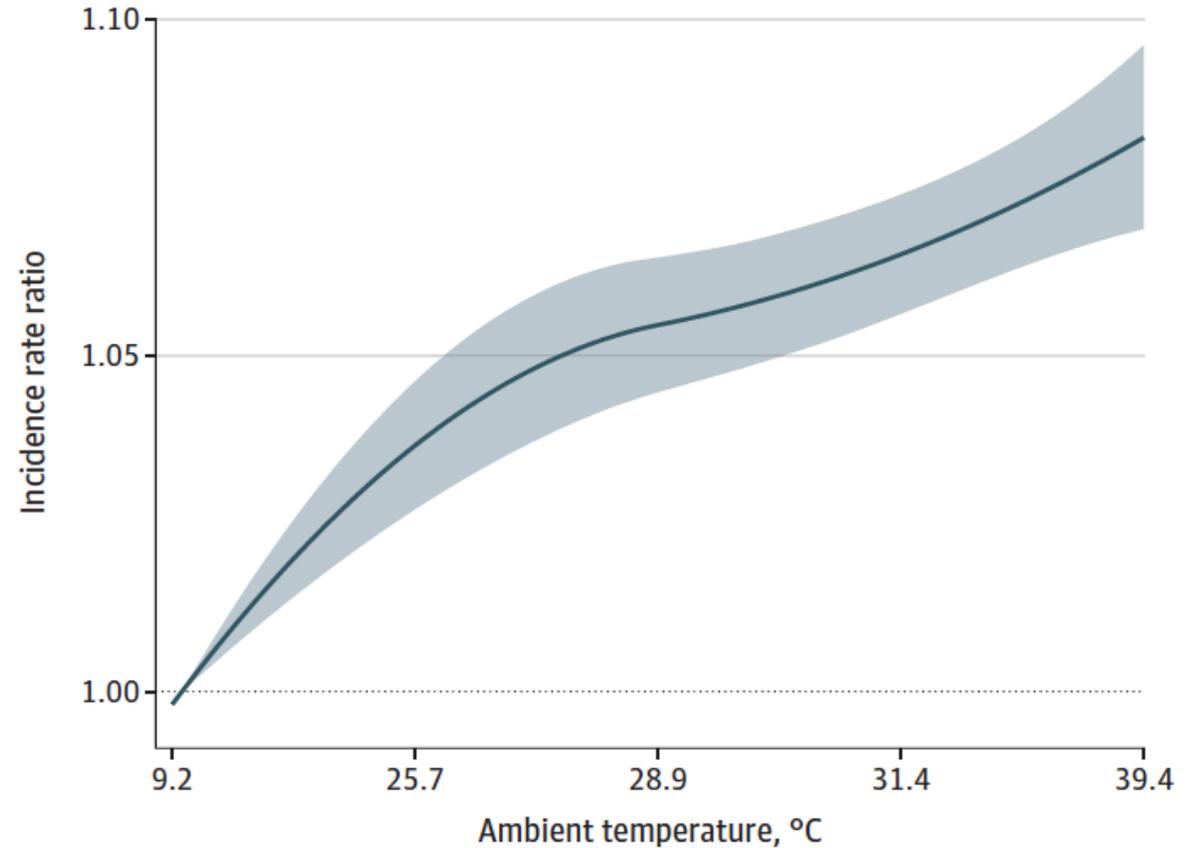
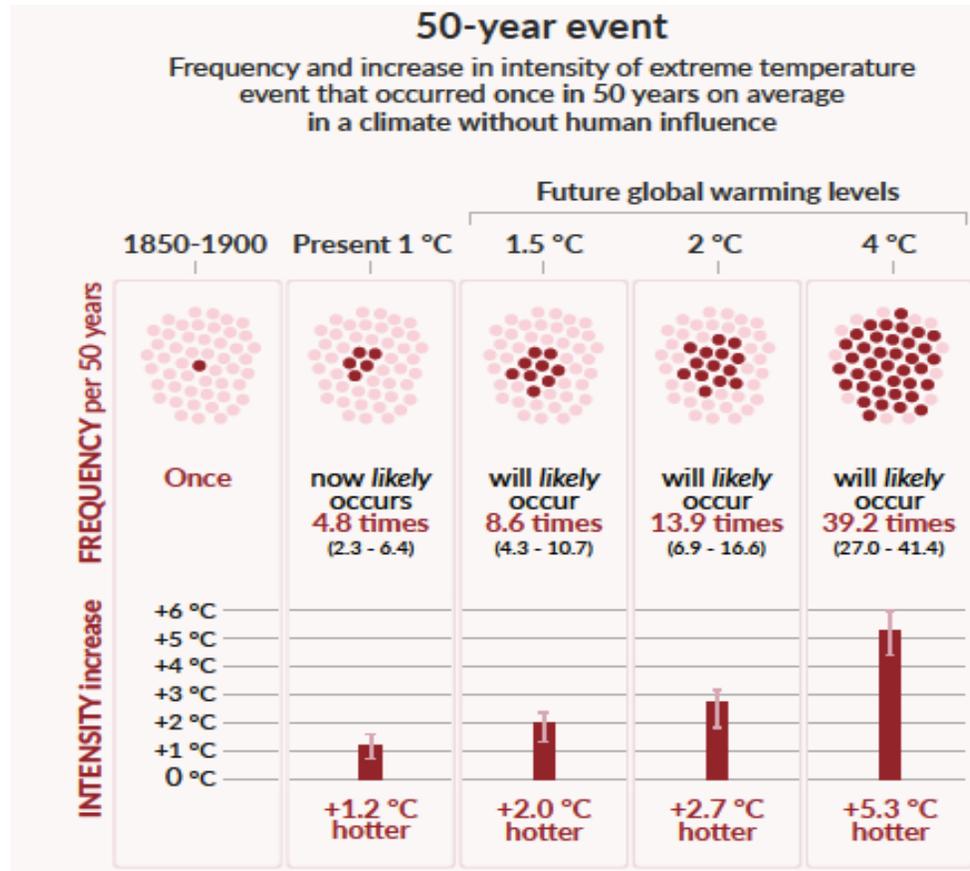
# Impact du changement climatique sur la santé humaine



Human systems	Impacts on health and wellbeing				Impacts on cities, settlements and infrastructure
	Infectious diseases	Heat, malnutrition and other	Mental health	Displacement	Damages to infrastructure
Global	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Africa	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Asia	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Australasia	⊖	⊖	⊖	not assessed	⊖
Central and South America	⊖	⊖	not assessed	⊖	⊖
Europe	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
North America	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Small Islands	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Arctic	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Cities by the sea	○	⊖	not assessed	⊖	⊖
Mediterranean region	⊖	⊖	not assessed	⊖	○
Mountain regions	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖

# Conséquences climatiques directes

## Températures et santé mentale



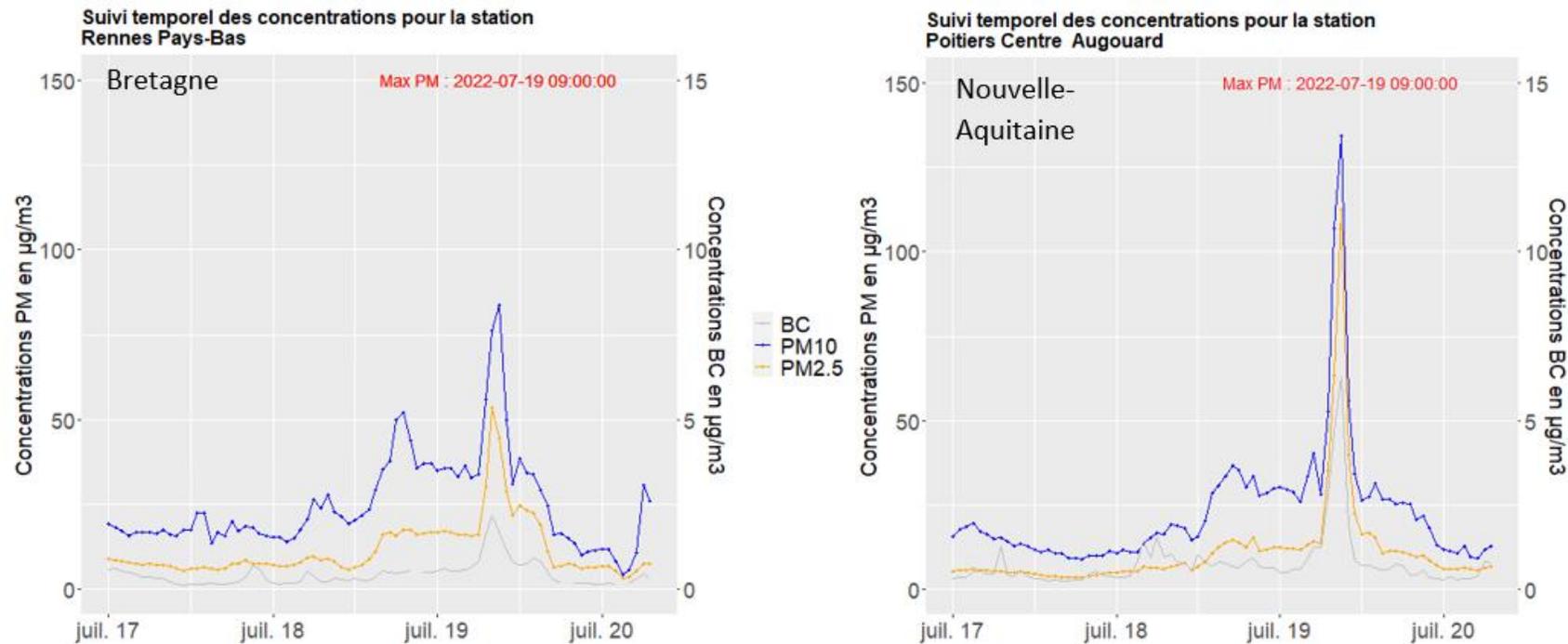
Corrélation entre augmentation des températures et augmentation des hospitalisations en urgence pour troubles d'ordres mentaux. Données USA entre 2010 et 2019.

“ De toute façon, je ne vivrai jamais ça de mon vivant ! “



# Conséquences climatiques directes

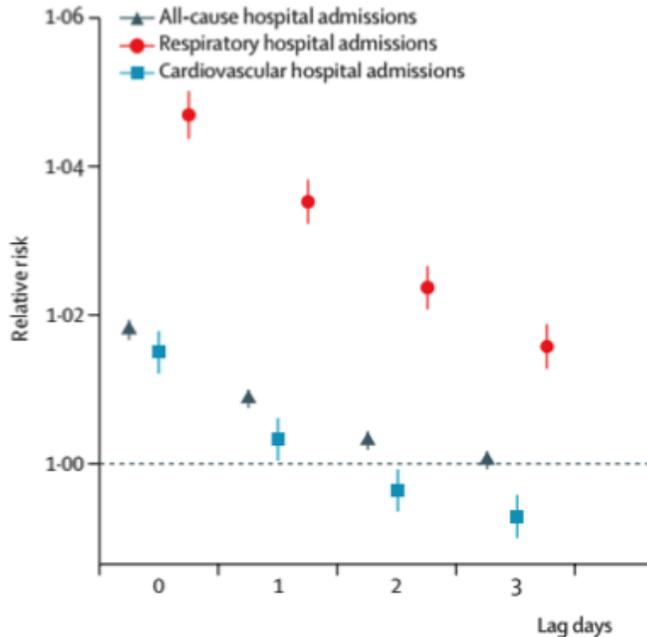
## *Morbi-mortalité des incendies et feux de forêt*



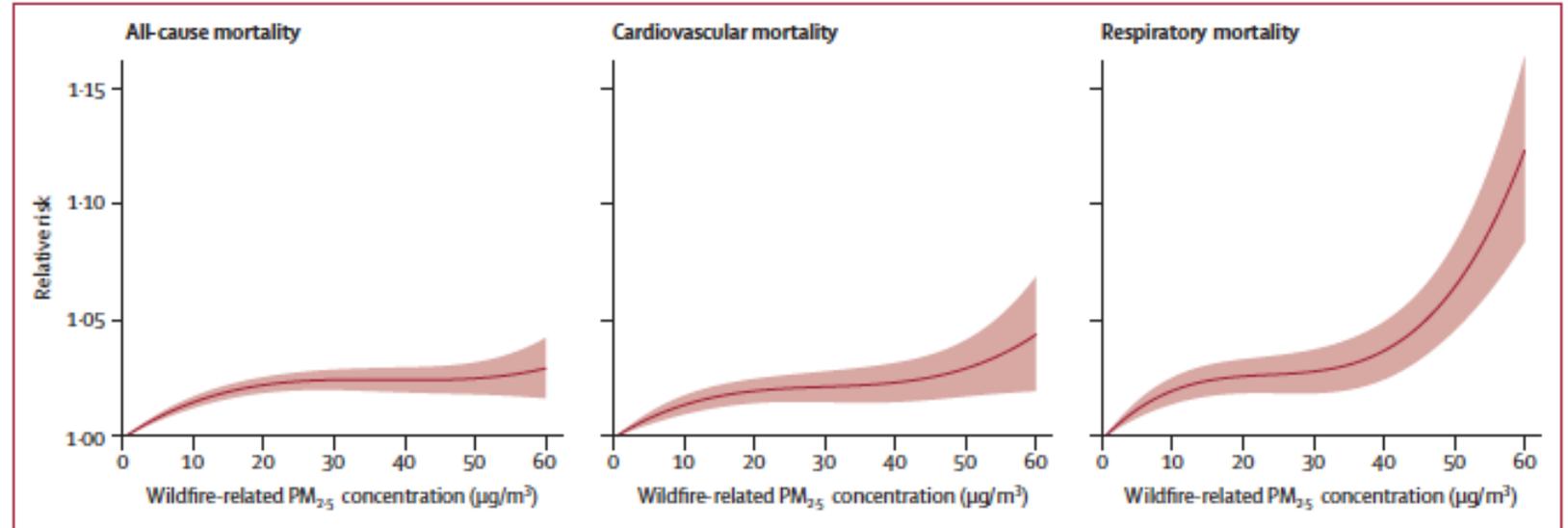
**Graphiques :** évolution temporelle de la concentration des particules fines PM10 et PM2.5 dans les stations de mesures de Rennes et de Poitiers entre le 17/7 et le 20/7 de l'été 2022.

# Conséquences climatiques directes

## Incendies et feux de forêt



**Figure ci-dessus** : évolution du risque relatif d'admissions à l'hôpital pour toutes causes confondues, maladies cardio et respiratoires, en fonction de la concentration de PM<sub>2.5</sub> dues à un incendie de forêt sur 3 jours (10µg/m<sup>3</sup>)



**Figure ci-dessus** : Relation entre la concentration de PM<sub>2.5</sub> et le risque de mortalité moyen (générale, causes cardiovasculaires et respiratoires) dans une durée de 0 à 2jours.

# Conséquences climatiques directes

## Précipitations extrêmes & inondations

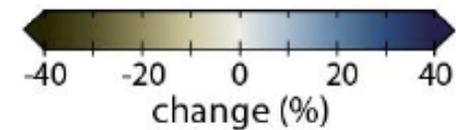
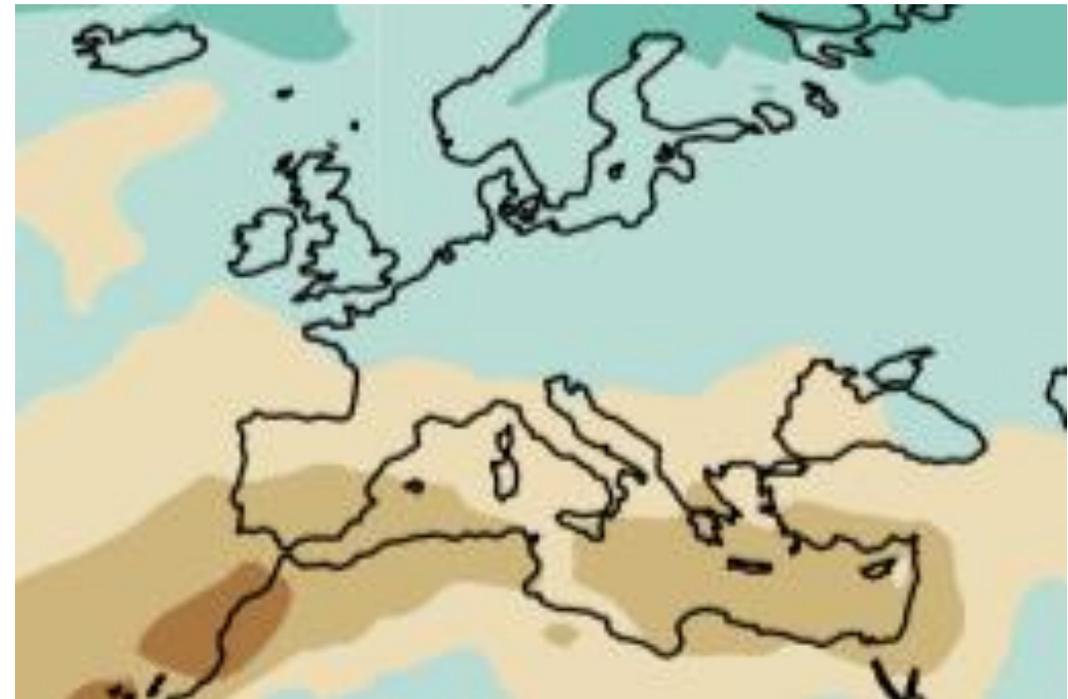
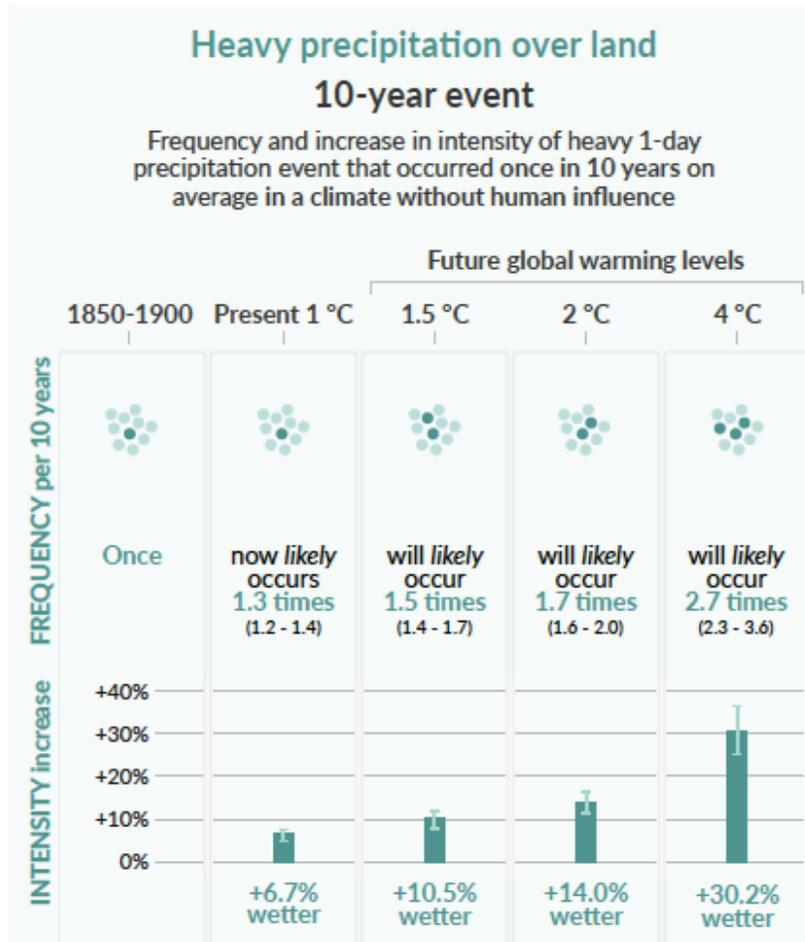
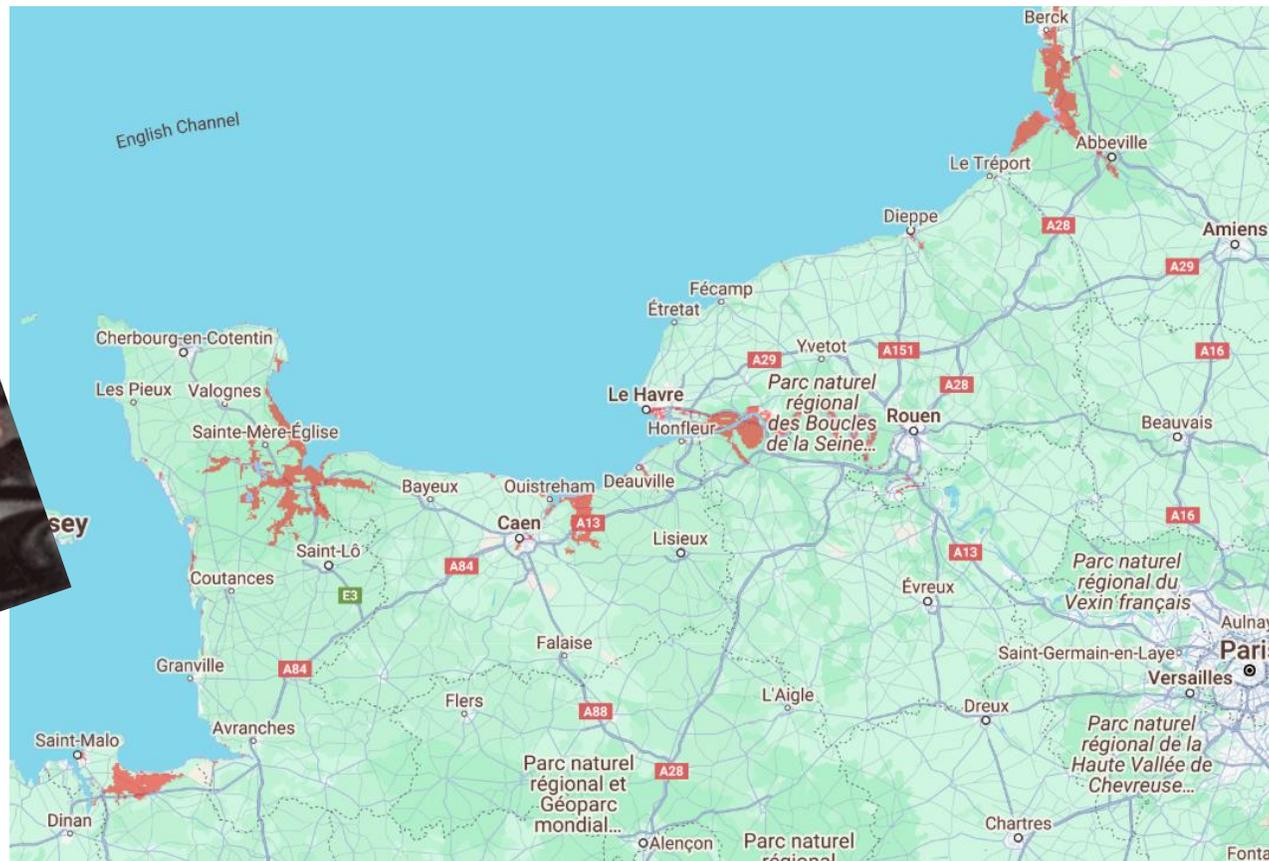
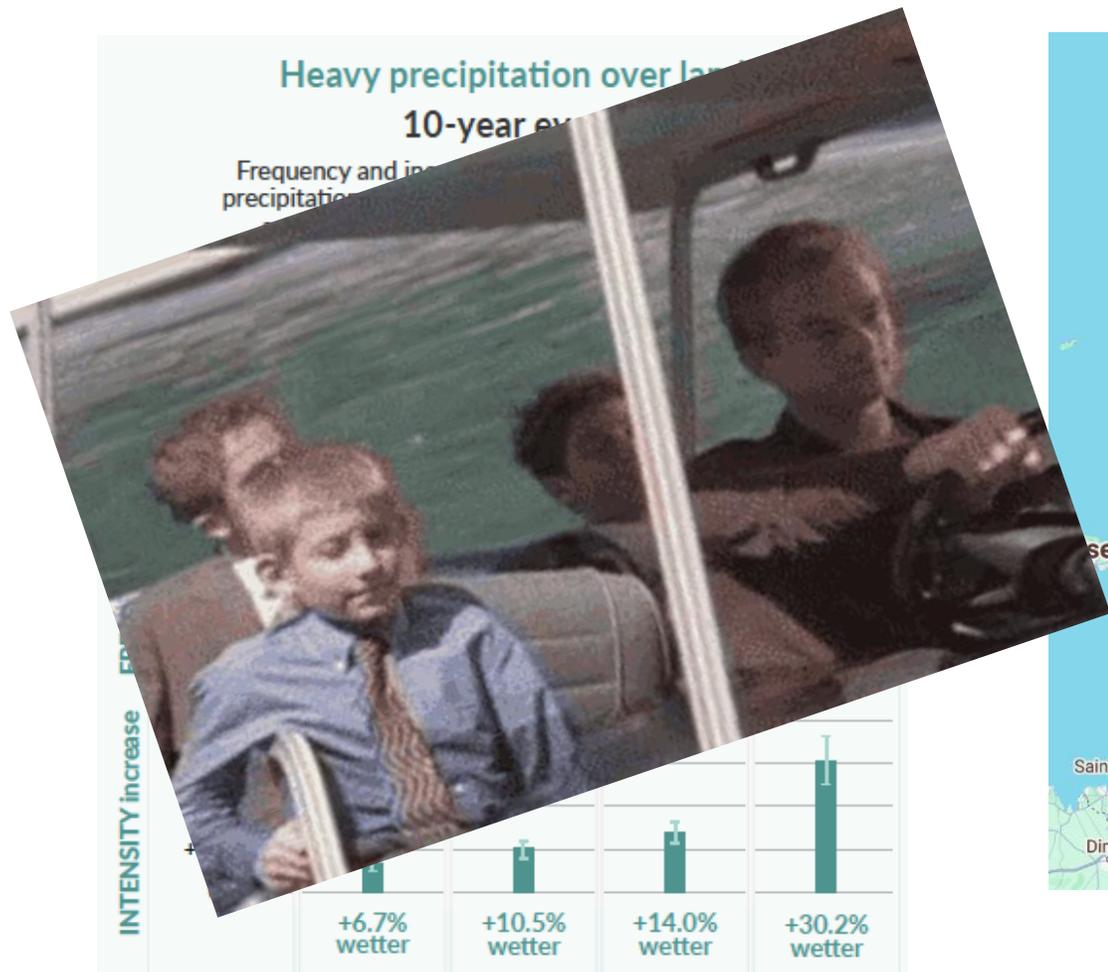


Figure ci-dessus : Simulation à +2°C : SPI-6 focus Europe

# Conséquences climatiques directes

## Précipitations extrêmes & inondations



Scénario 3 IPCC 2021 / Montée de l'eau + inondations



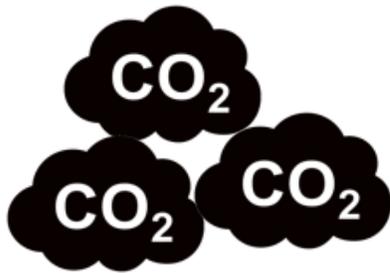
# Besoins d'atténuations

*Les enjeux énergétiques et climatiques en santé*

# Energie et climat

## La santé : victime et coupable

La santé émettrice de GES



Impacts du climat sur la santé



Directs



Indirects



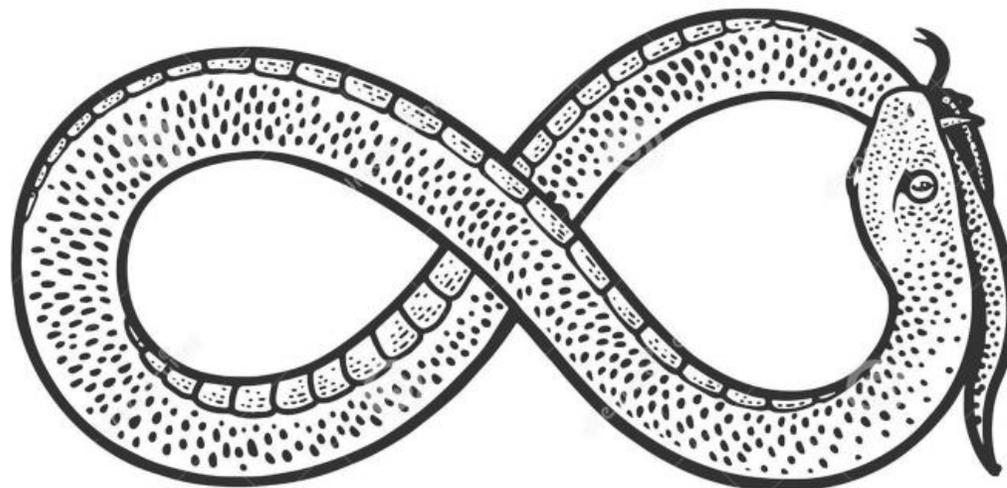
# Energie et climat

## La santé : victime et coupable

### ♥ Un amour impossible ♥

Augmentation de la  
**pression** et des **risques** sur  
les services de santé

Impacts de  
l'environnement sur  
la **santé**



Besoin accru en  
**ressources**  
matérielles et  
énergétiques

Augmentation de la **pression** et des **risques** sur les  
environnements et le climat

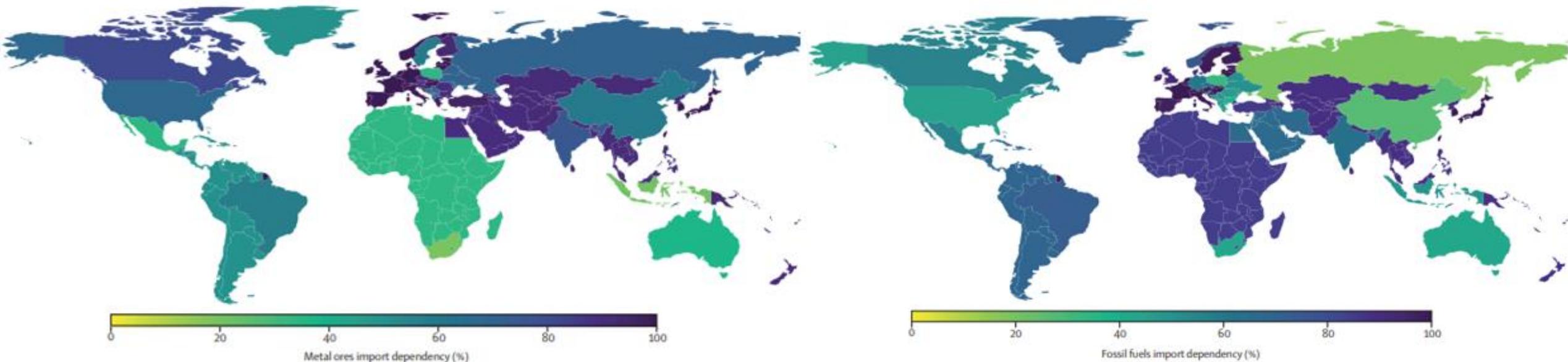
# Energie et climat

## *Des systèmes de santé dépendants aux énergies fossiles*

Health-care systems' resource footprints and their access and quality in 49 regions between 1995 and 2015:  
an input-output analysis

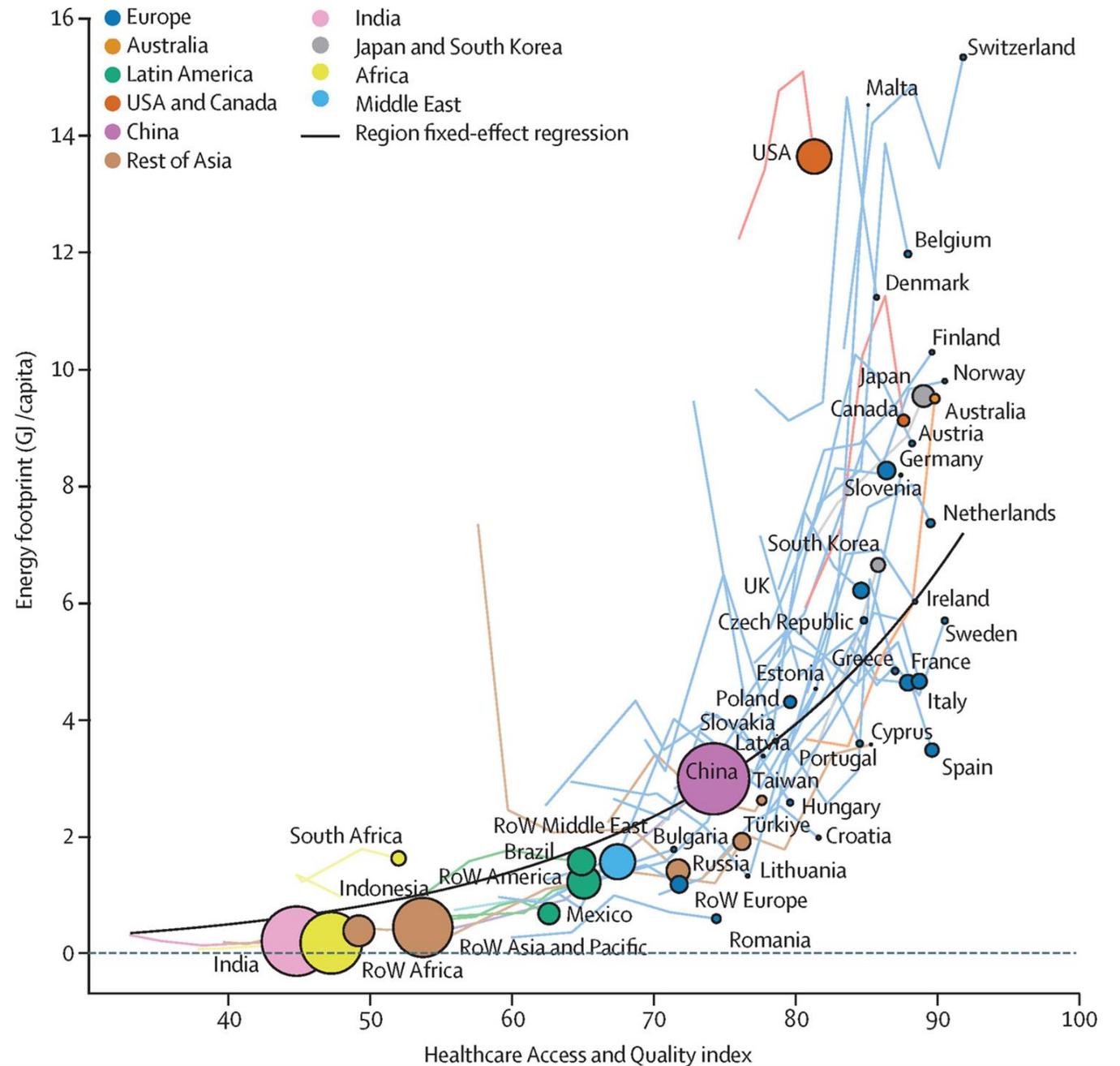
*Baptiste Andrieu, Laurie Marraud, Olivier Vidal, Mathis Egnell, Laurent Boyer, Guillaume Fond*

Figures ci-dessous : dépendance des systèmes de santé mondiaux aux importations de métaux (gauche) et d'énergies fossiles (droite)



# Energie et climat

## Des systèmes de santé dépendants aux énergies



# Contexte, la double contrainte carbone

## CLIMAT

### Première contrainte

D'un côté, le changement climatique nous engage à **réduire nos émissions de gaz à effet de serre** pour réduire son intensité

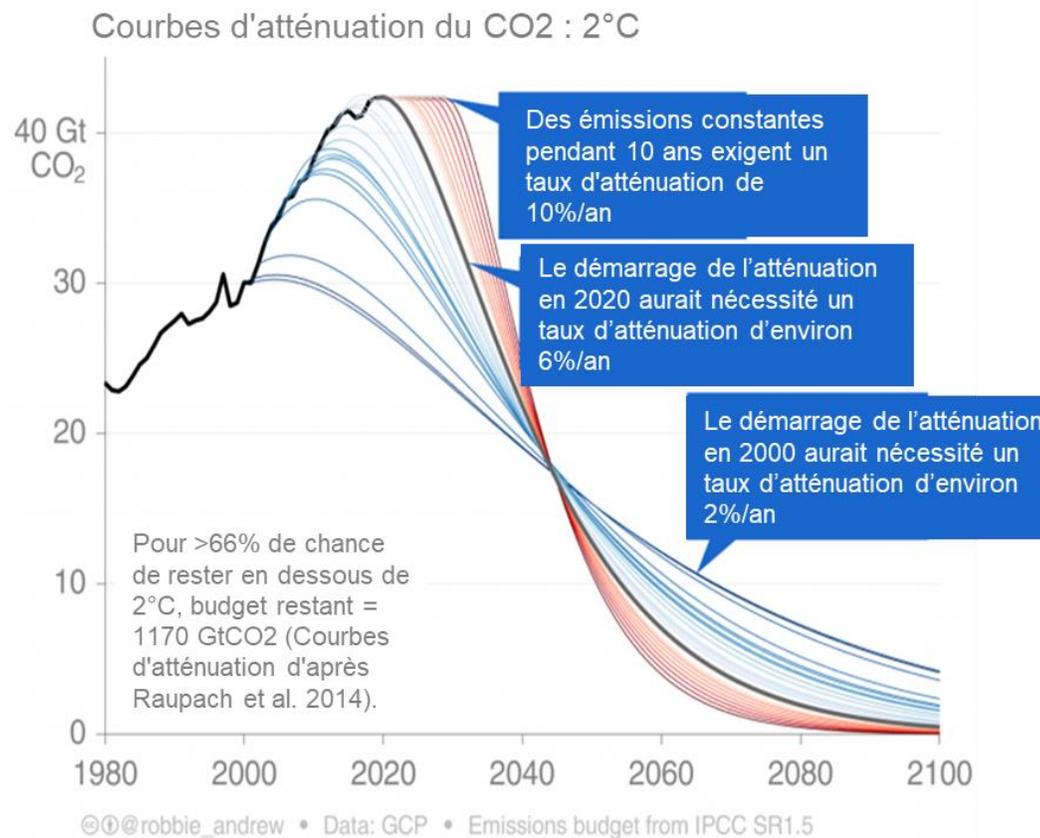
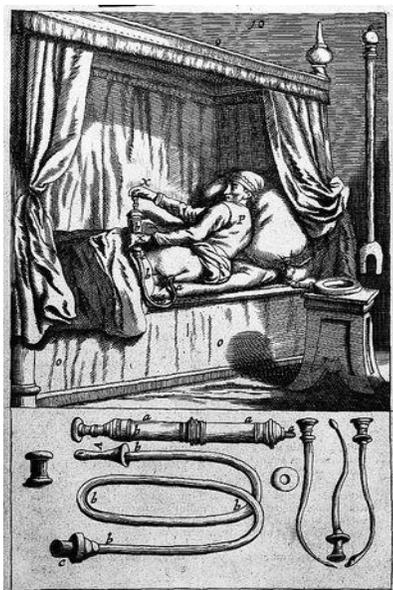


## ÉNERGIE

### Seconde contrainte

De l'autre, la contraction inéluctable de l'approvisionnement en énergie fossile nécessite de l'anticiper, donc de **réduire la consommation de pétrole et de gaz** de manière organisée, avant qu'elle ne diminue de force

# Nécessité de **décarboner** la santé pour soigner durablement



THE CARBON  
TRANSITION  
THINK TANK

## DÉCARBONER LA SANTÉ POUR SOIGNER DURABLEMENT

DANS LE CADRE DU  
**PLAN DE TRANSFORMATION  
DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE**

RAPPORT FINAL V2 - AVRIL 2023



# Le secteur de la santé

🔥 réchauffe 🔥

# le climat



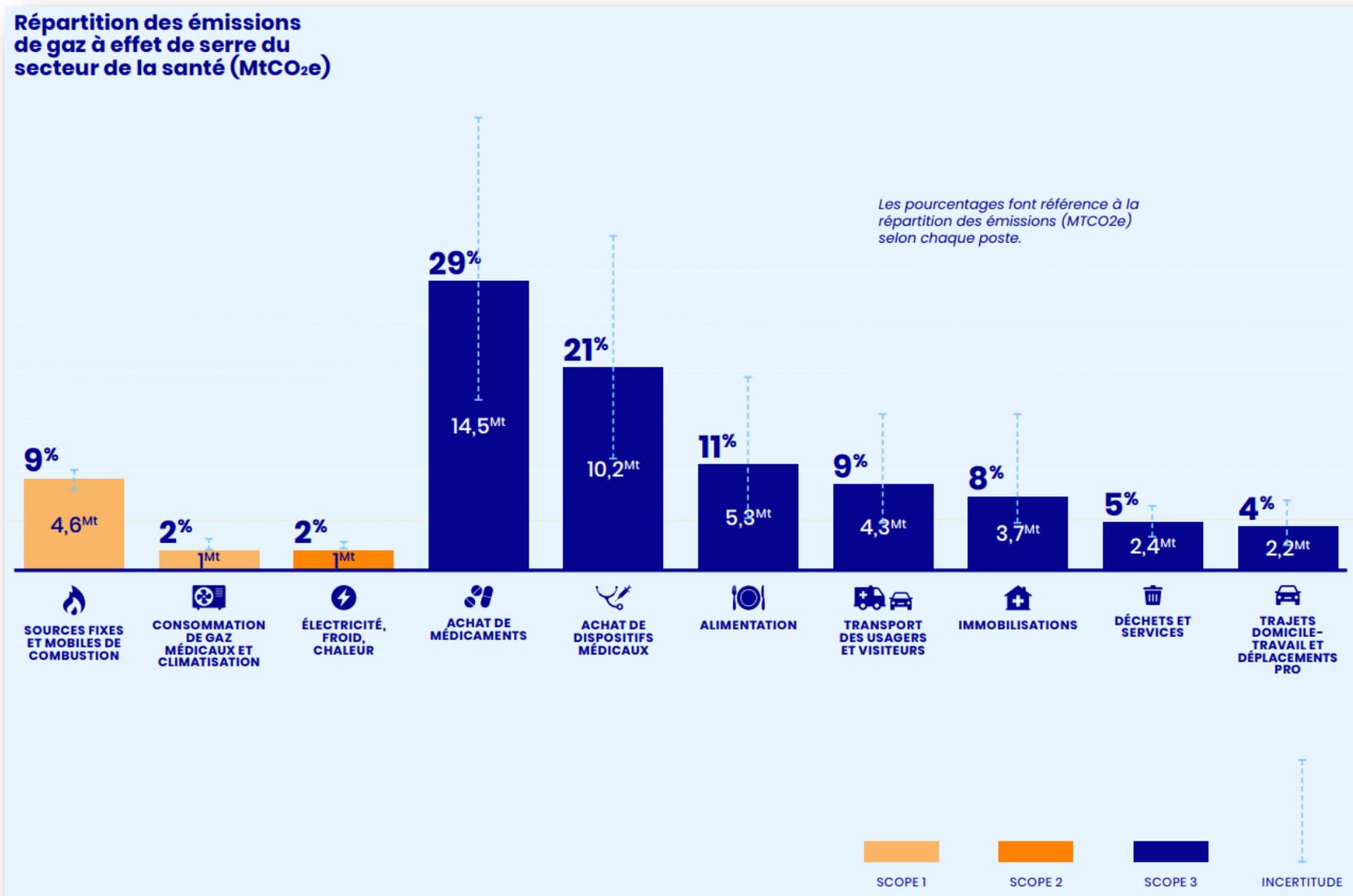
# Résultats 2023

Empreinte carbone du secteur de la santé estimée à **49 MtCO<sub>2</sub>eq**  
(incertitude de 20%)

## Les Chiffres



# Répartition des émissions du secteur de la santé

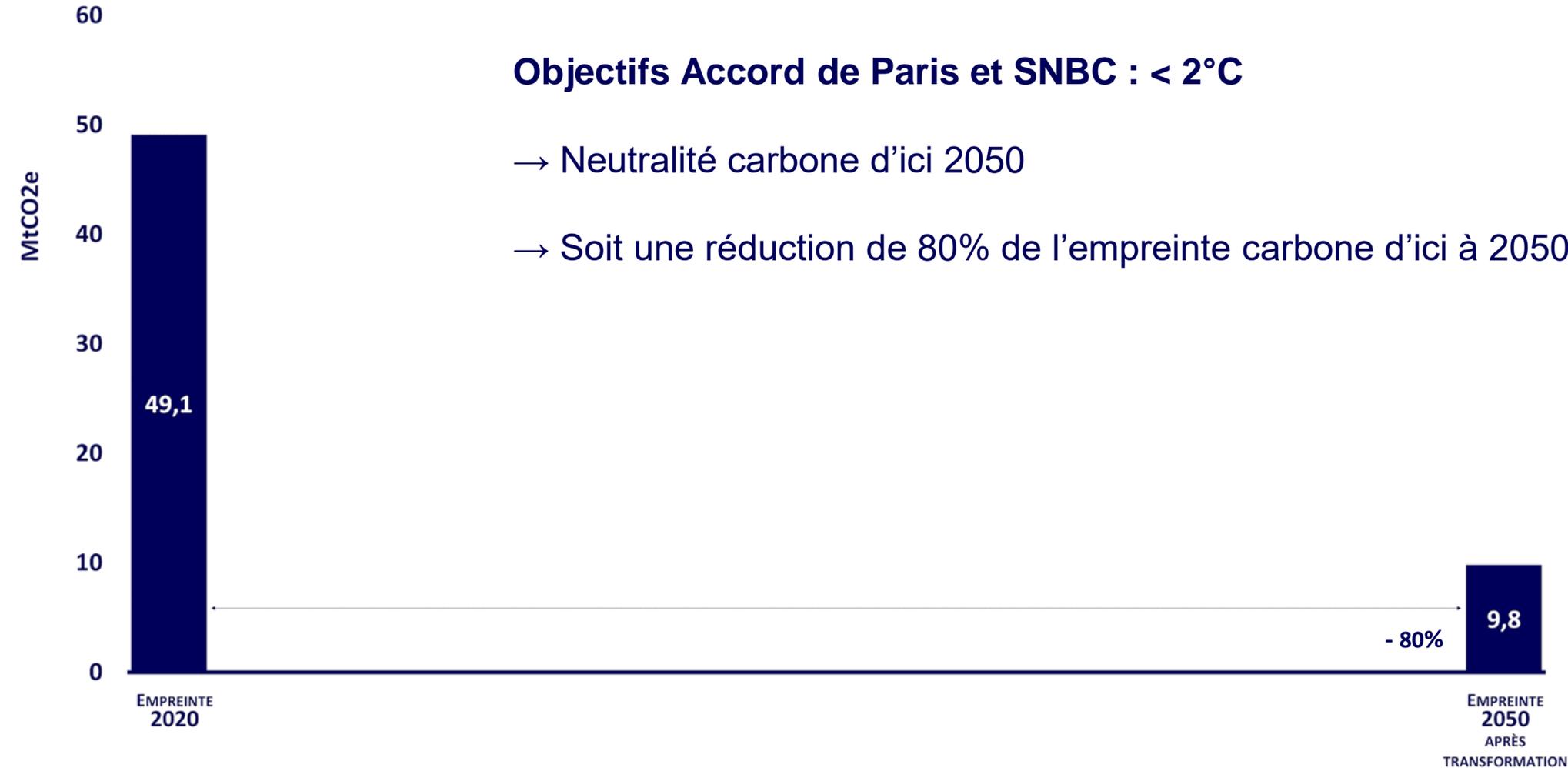


## Distribution des réductions des émissions après transformation

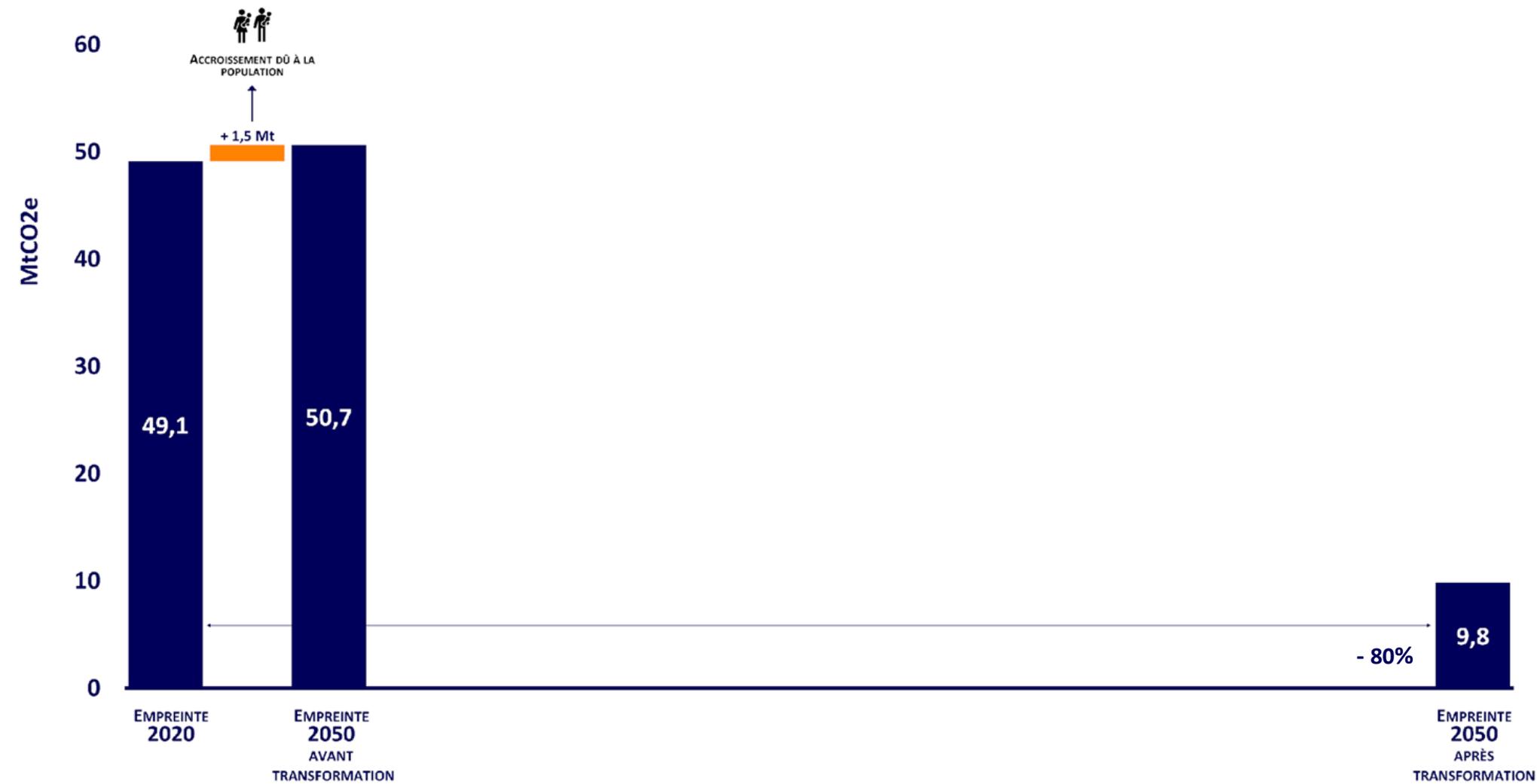
### Objectifs Accord de Paris et SNBC : < 2°C

→ Neutralité carbone d'ici 2050

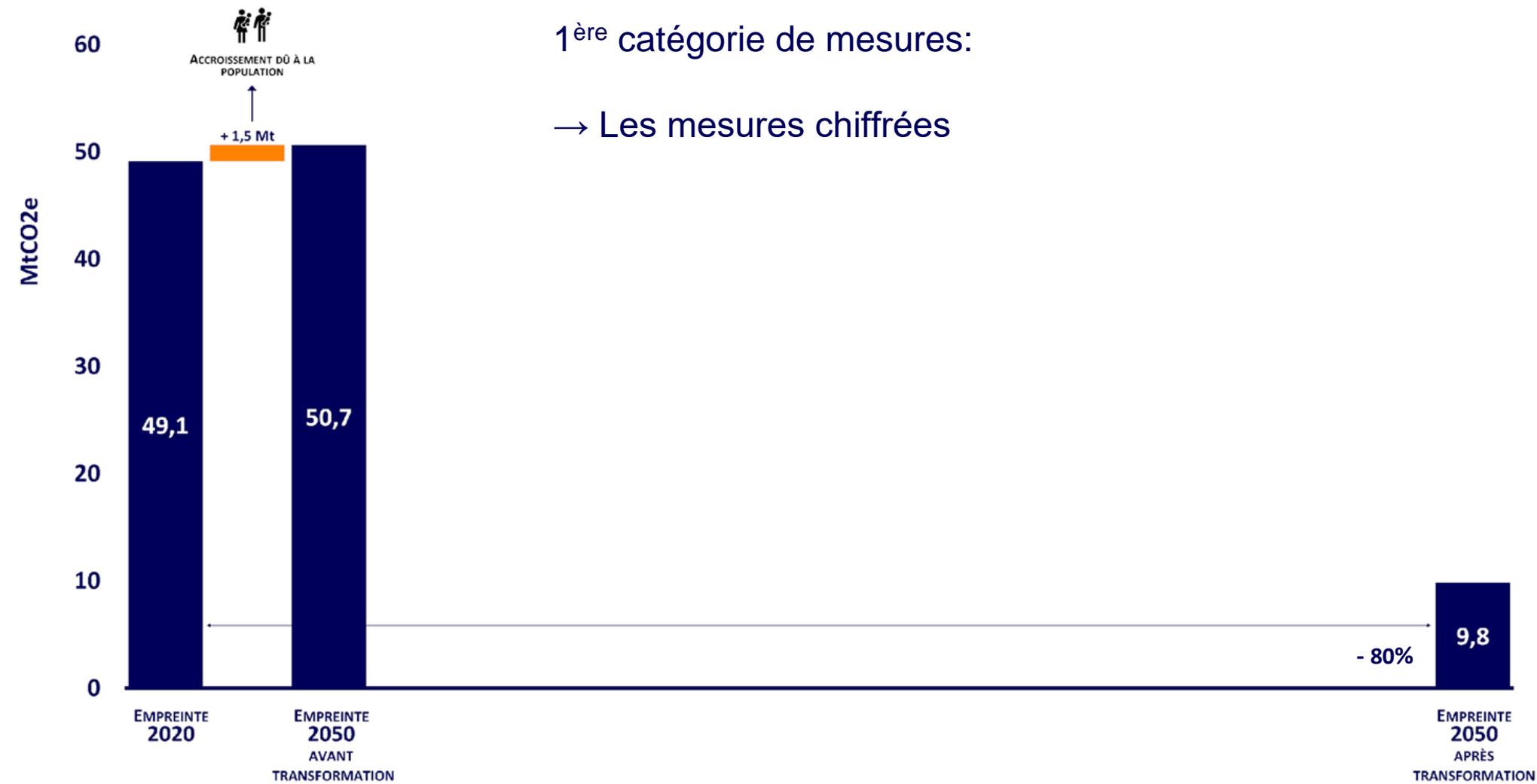
→ Soit une réduction de 80% de l'empreinte carbone d'ici à 2050 par rapport à 2020



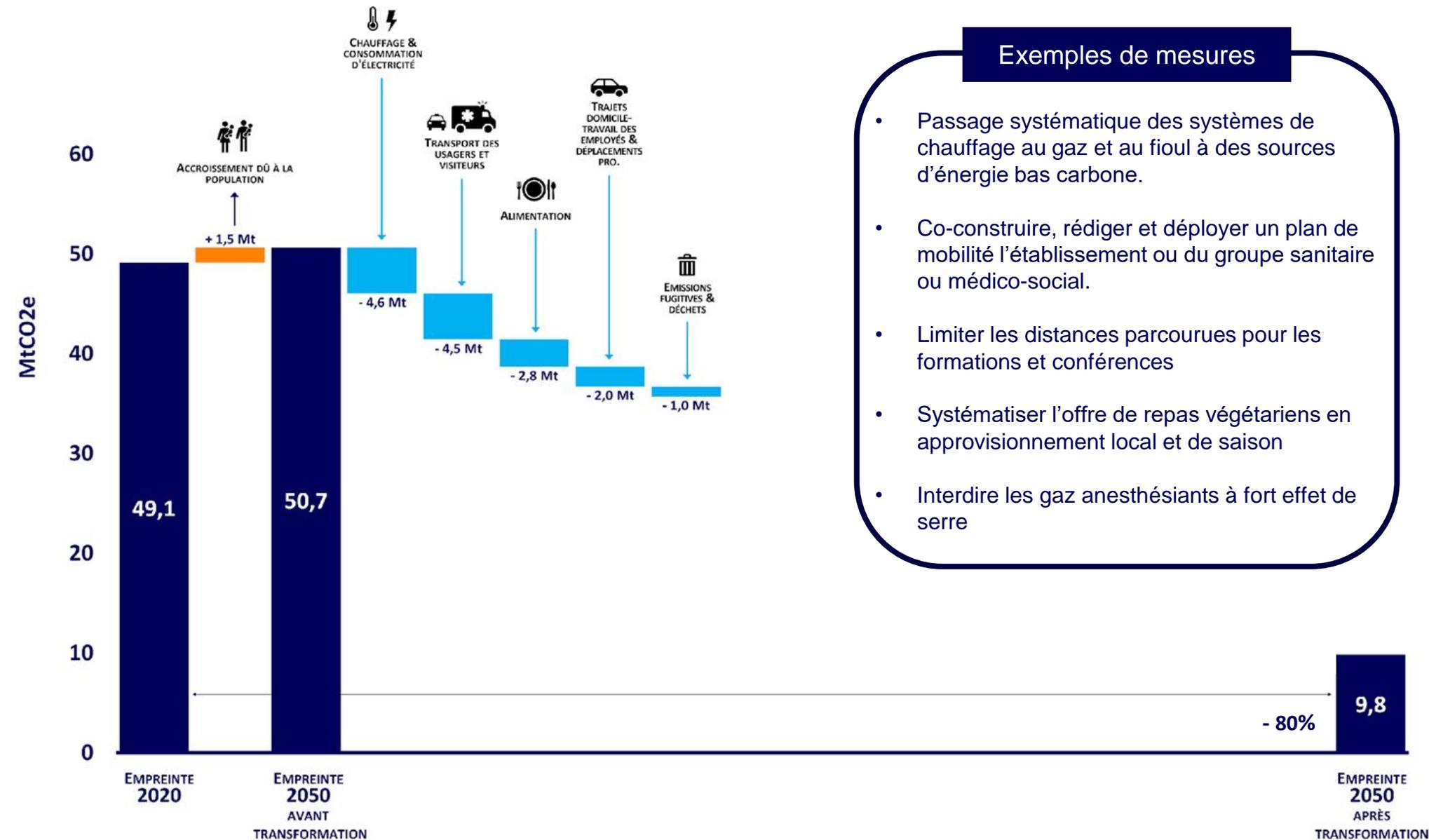
## Distribution des réductions des émissions après transformation



## Distribution des réductions des émissions après transformation



## Distribution des réductions des émissions après transformation



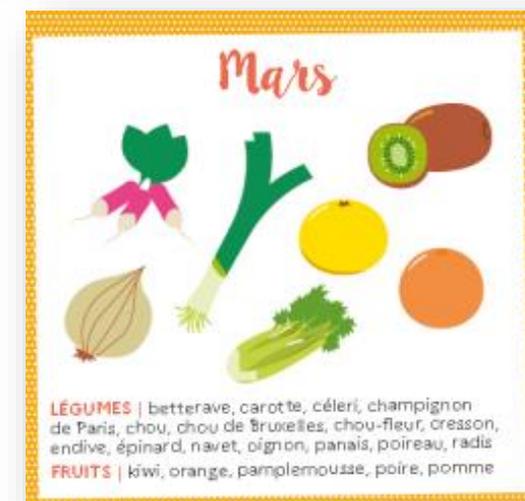
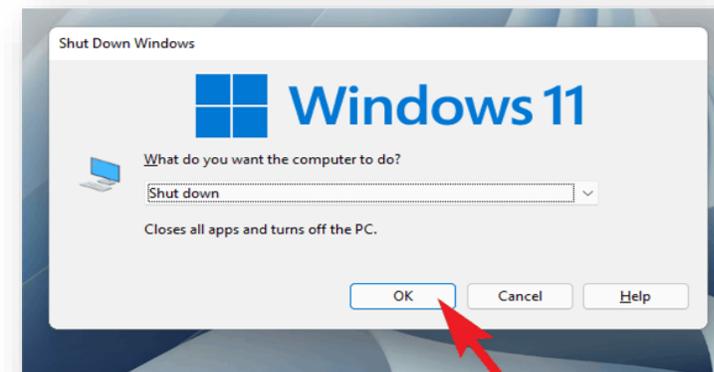
### Exemples de mesures

- Passage systématique des systèmes de chauffage au gaz et au fioul à des sources d'énergie bas carbone.
- Co-construire, rédiger et déployer un plan de mobilité l'établissement ou du groupe sanitaire ou médico-social.
- Limiter les distances parcourues pour les formations et conférences
- Systématiser l'offre de repas végétariens en approvisionnement local et de saison
- Interdire les gaz anesthésiants à fort effet de serre

# Réduction par mesures chiffrées

## Alimentation et bâtiment

Alimentation	
Réduire le gaspillage alimentaire en améliorant la qualité gustative et diététique des repas.	<p><b>-48 %</b> des émissions des achats alimentaires (-2,8 MtCO<sub>2e</sub>)</p>
Systématiser l'offre de repas végétariens en approvisionnement local et de saison. Substituer une partie des protéines animales par des protéines végétales (notamment dans le cas du bœuf).	
Réduire la quantité d'emballages et l'omniprésence du plastique dans la restauration collective	
Bâtiments	
Massifier la rénovation thermique globale et performante des bâtiments hospitaliers et médico-sociaux	<p><b>-85 %</b> des émissions associées à la consommation d'énergies comme le gaz, le fuel ou encore l'électricité (-4,6 MtCO<sub>2e</sub>)</p>
Passage systématique des systèmes de chauffage et/ou de production d'eau chaude au gaz et au fioul à des sources d'énergie bas-carbone.	
Favoriser la bio-climatisation des bâtiments et l'usage de matériaux bio-sourcés dans les constructions neuves.	
Organiser et promouvoir la sobriété énergétique des usages.	
Recruter, former ou faire appel aux compétences d'un référent énergie. Former les professionnels de santé afin de réduire les usages/consommations.	



# Réduction par mesures chiffrées

## Déplacements

Déplacements	
Co-construire, rédiger et déployer un plan de mobilité de l'établissement ou du groupe sanitaire ou médico-social.	<b>-94 %</b> en tenant compte de l'évolution des
Faire la promotion des mobilités actives (vélo et marche à pied).	
Encourager l'utilisation des transports en commun.	véhicules et particulièrement de l'électrification (-6,5 MtCO <sub>2</sub> eq)
Inciter au covoiturage (Garantie du retour à domicile en cas de circonstance exceptionnelle, mise en place d'un service d'autopartage, etc.).	
Faciliter le recours au télétravail pour le personnel administratif et les chercheurs.	
Remplacer les véhicules thermiques (ambulances, VSL, etc) par des véhicules électriques en priorisant des véhicules d'occasion quand c'est possible.	
Limitier les distances parcourues pour les formations et conférences : développer le e-learning et les colloques de proximité accessibles en train.	
Développer la télémédecine pour les consultations pouvant être traitées sous forme de télé-expertise.	
Favoriser, lorsque les conditions médicales le permettent, le regroupement des patients lors des transports sanitaires	



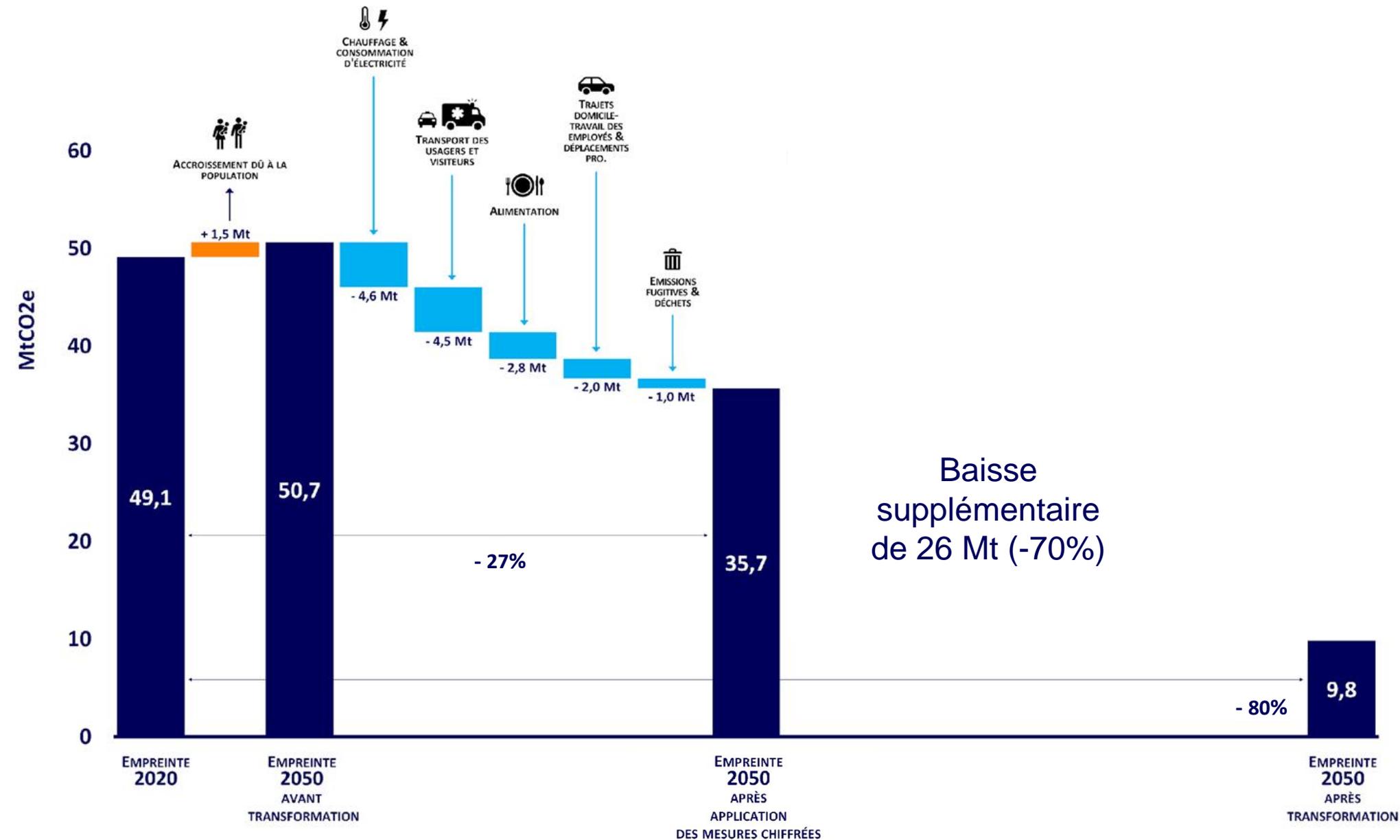
# Réduction par mesures chiffrées

## Déchets

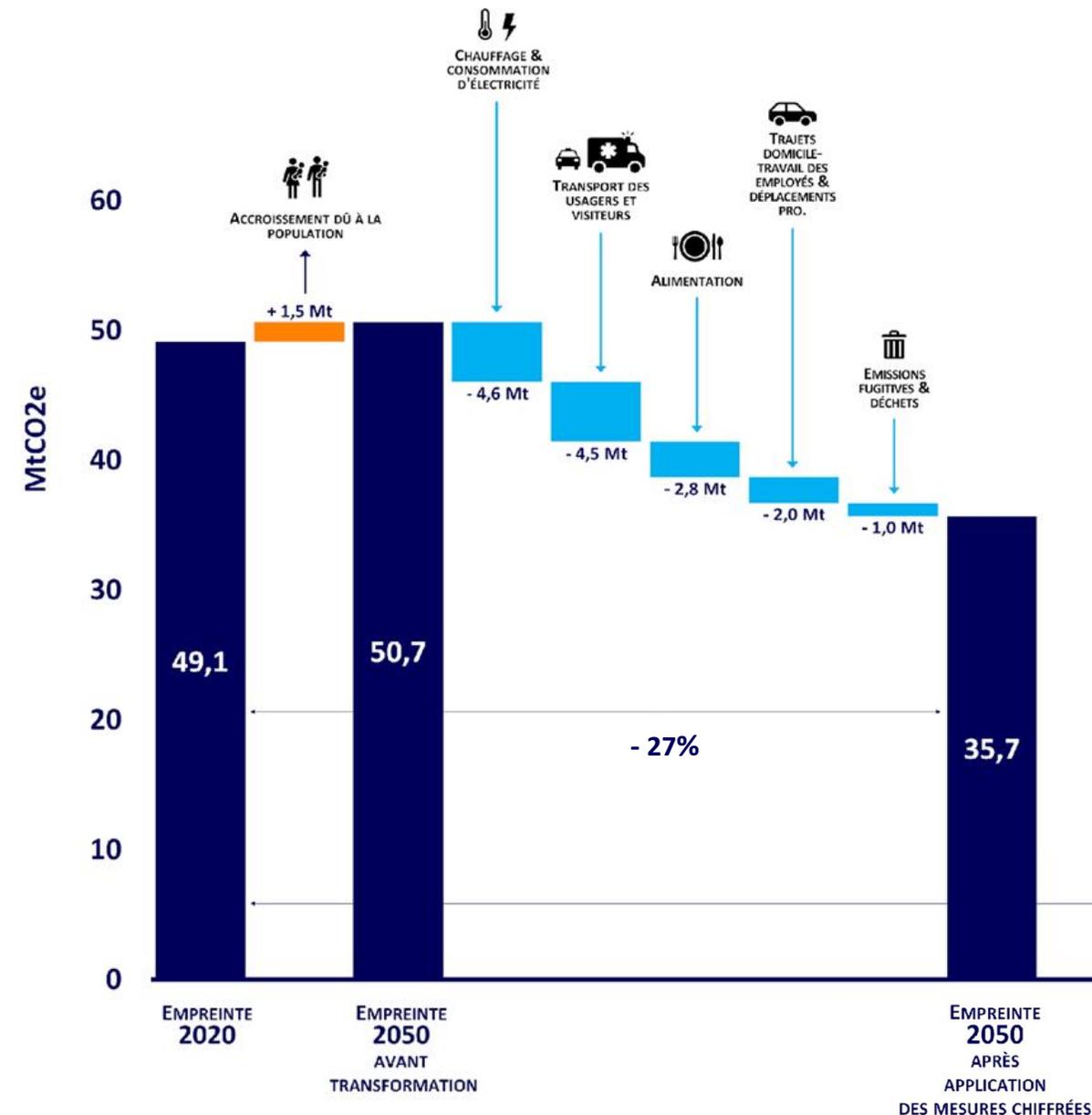
Gaz médicaux	
Interdire les gaz anesthésiants à fort effet de serre.	<b>-75 %</b> des émissions des achats de gaz médicaux (-0,4 MtCO2e)
l'utilisation d'inhalateurs à faible impact environnemental (par exemple poudres sèches)	
Déchets	
Soutenir le développement de la production en France et l'usage de matériels / dispositifs médicaux réutilisables.	<b>-14 %</b> des émissions des déchets seulement, mais comporte évidemment d'autres bénéfices pour l'environnement (-0,07 MtCO2e)
Développer les filières de recyclage des dispositifs à usage unique.	
Réduire la proportion de Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI).	
Faire appliquer et contrôler l'obligation de composter ou valoriser ses biodéchets.	



## Distribution des réductions des émissions après transformation



## Distribution des réductions des émissions après transformation



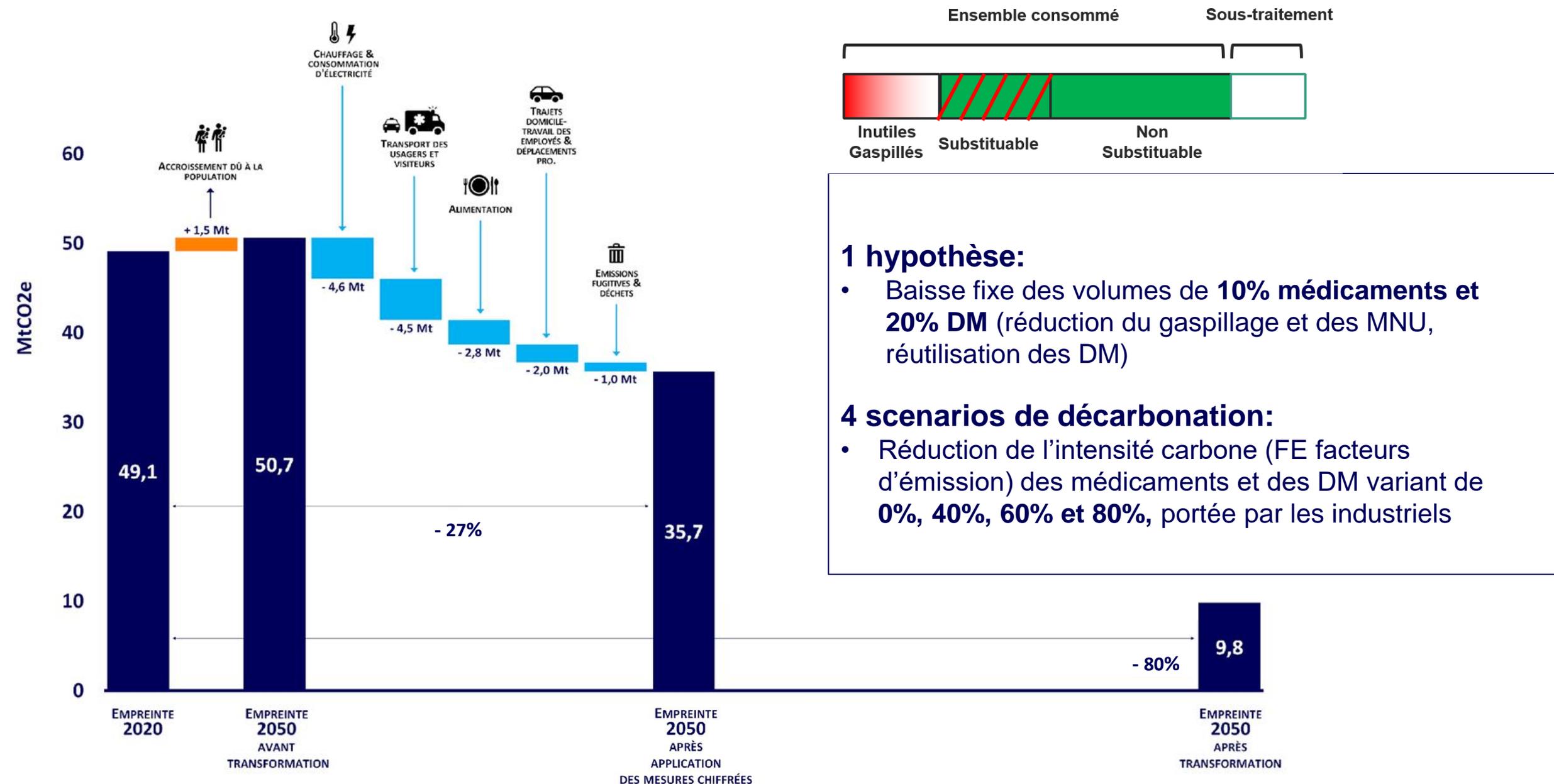
2<sup>ème</sup> catégorie de mesures:

### Les mesures par objectifs

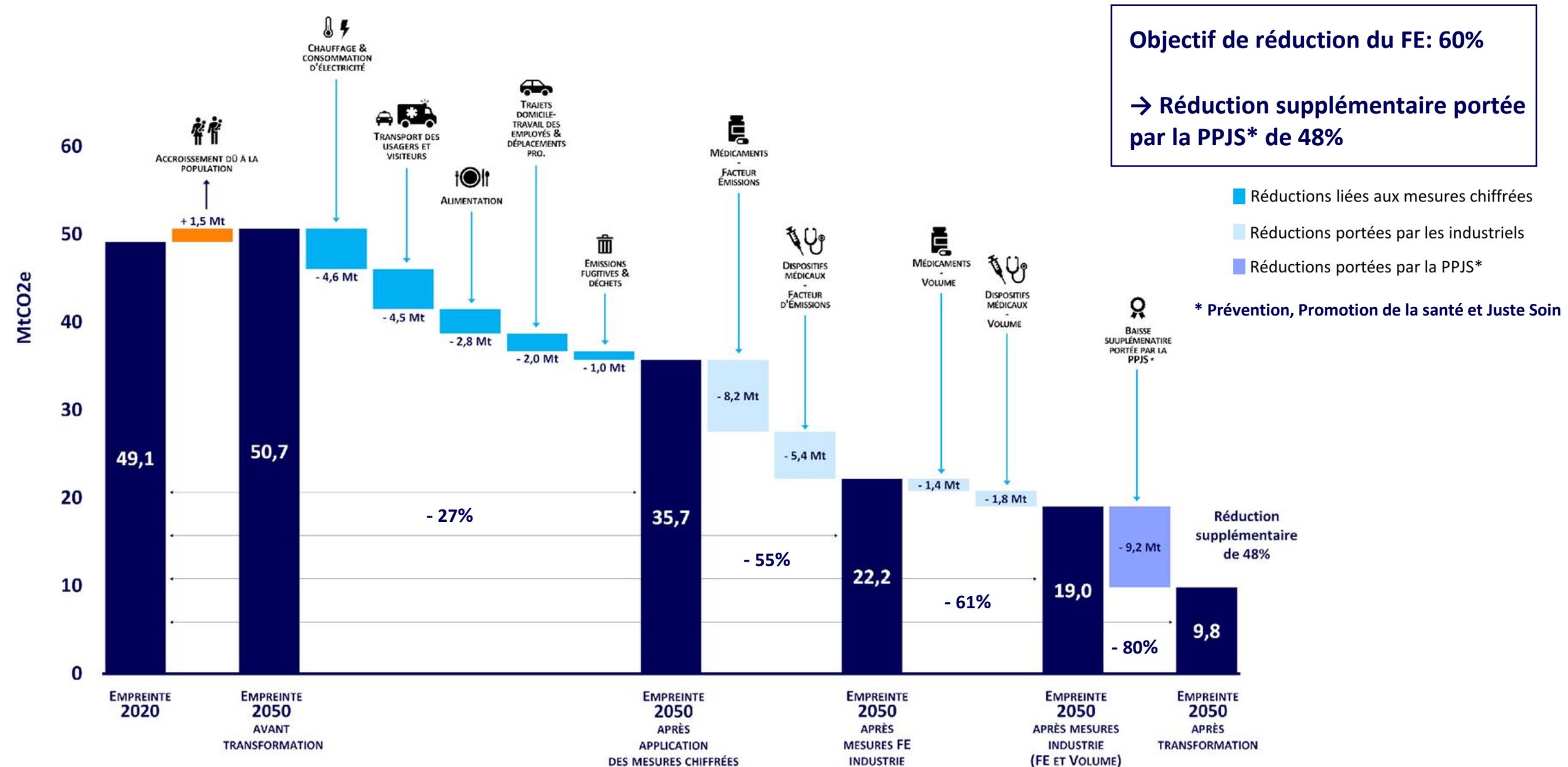
1. Soutenir la **réduction en volume** des Médicaments et DM : supprimer le gaspillage, substituer, ré-utiliser, recycler
2. Baisser l'**intensité carbone** des Médicaments et DM : **impliquer l'industrie**
3. Politique de Prévention, Promotion de la santé et Juste soins adaptée (**PPJS**) : soutenir la **réduction de la demande de soins en amont**

Dispositifs médicaux	
Conditionner la délivrance ou le renouvellement du marquage CE à la publication du contenu carbone du dispositif médical. L'industrie devra mener une décarbonation profonde des processus de fabrication et de distribution.	Objectif de <b>-67 %</b> des émissions des achats de dispositifs médicaux (-7.2 MtCO <sub>2</sub> e)
Mettre en place une politique d'achats éco-responsables (pour tous les équipements et services) et rendre obligatoire et déterminante l'empreinte carbone par produit dans les appels d'offres.	
Impliquer des professionnels et sociétés savantes dans l'adaptation des pratiques moins consommatrices d'équipements et matériels médicaux, réflexion autour de la pertinence de l'amélioration de la qualité / sécurité /financière versus le coût carbone.	
Diminuer le recours aux dispositifs médicaux et encourager la réutilisation des DM lorsque cela est possible. Remettre en question l'utilisation de l'usage unique dans toutes les spécialités par les professionnels en lien avec leur société savante.	
Médicaments	
Conditionner la délivrance ou le renouvellement de l'Autorisation de mise sur le marché (AMM) à la publication du contenu carbone du médicament.	Objectif de <b>-63 %</b> des émissions des achats de médicaments (-9,6 MtCO <sub>2</sub> e)
Mettre en place une politique d'achats éco-responsables (pour tous les équipements et services) et rendre obligatoire et déterminante l'empreinte carbone par produit dans les appels d'offres.	
Relocaliser partiellement certaines molécules essentielles en Europe. Cela doit s'accompagner d'une décarbonation profonde des processus de fabrication et de distribution.	
Diminuer le recours aux médicaments et réduire la quantité de Médicaments Non Utilisés (MNU).	

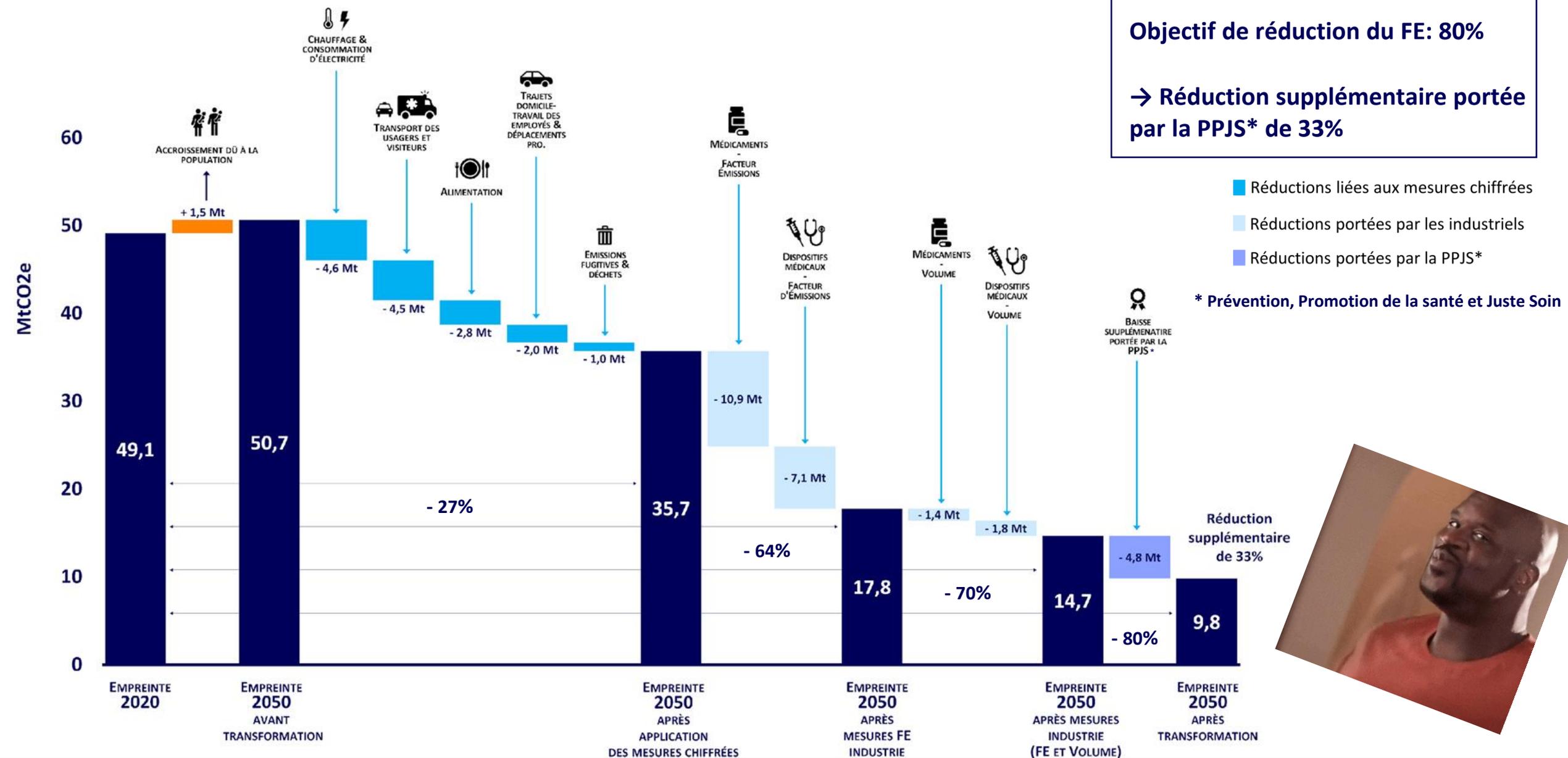
## Distribution des réductions des émissions après transformation



## Distribution des réductions des émissions après transformation



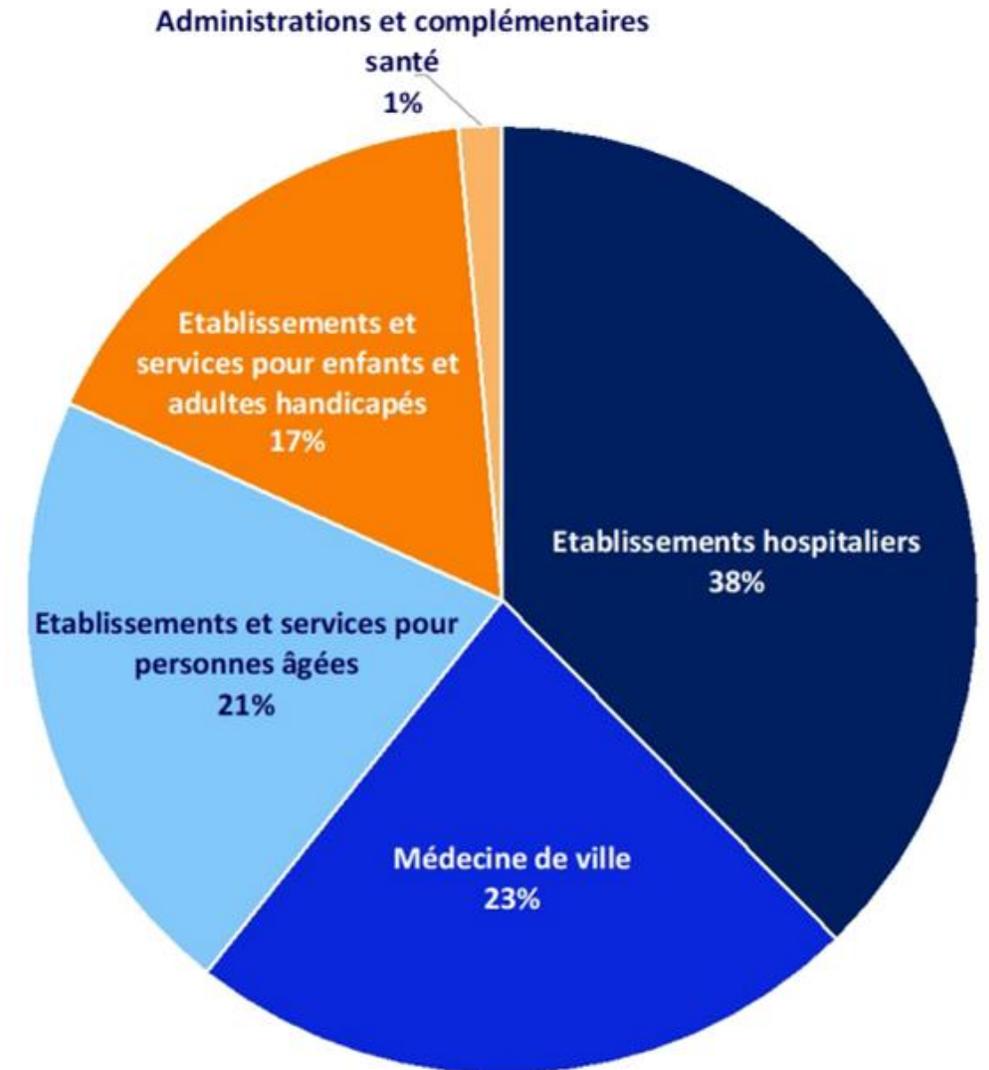
## Distribution des réductions des émissions après transformation



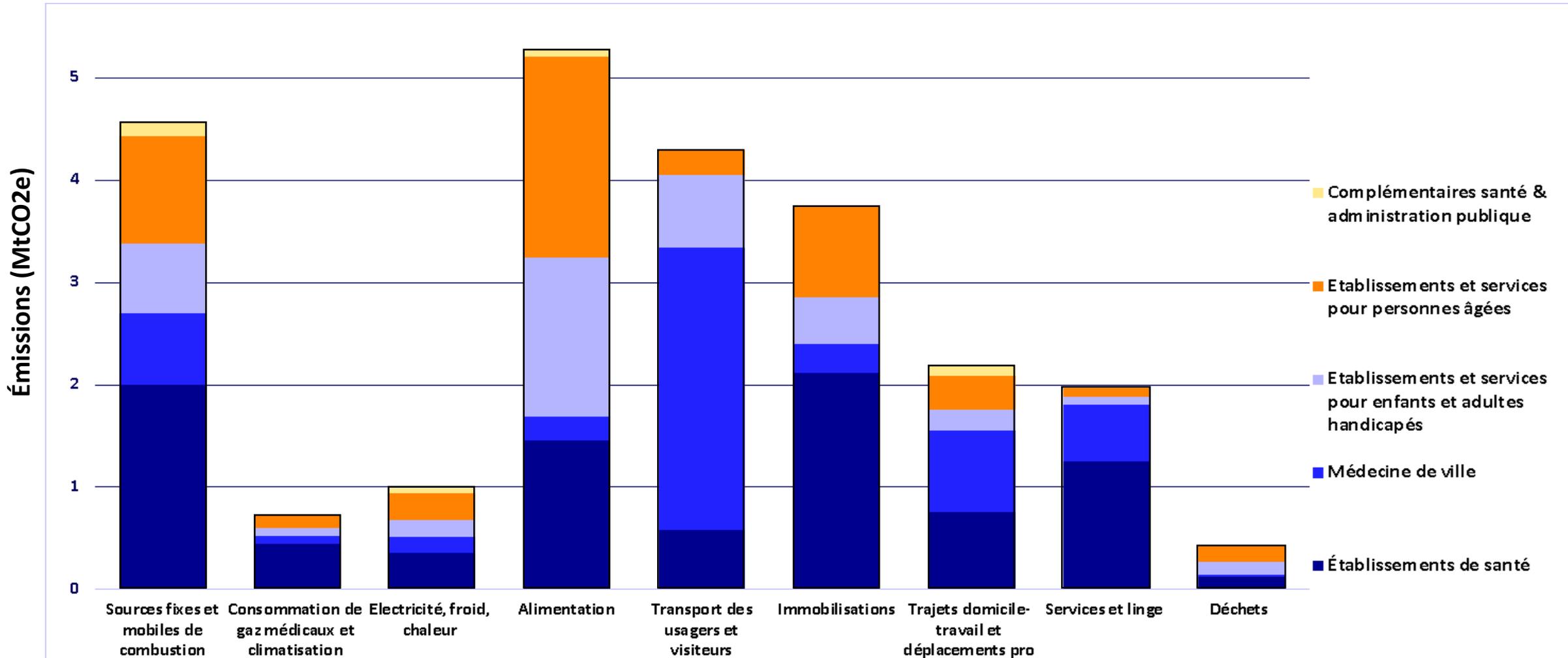
# Répartition des émissions du secteur de la santé par acteur

Sans les médicaments et dispositifs médicaux

- L'administration publique et les complémentaires santé représentent **moins de 1%** des émissions
- Les autres acteurs ont tous une contribution **significative**



# Répartition des émissions du secteur de la santé par acteur

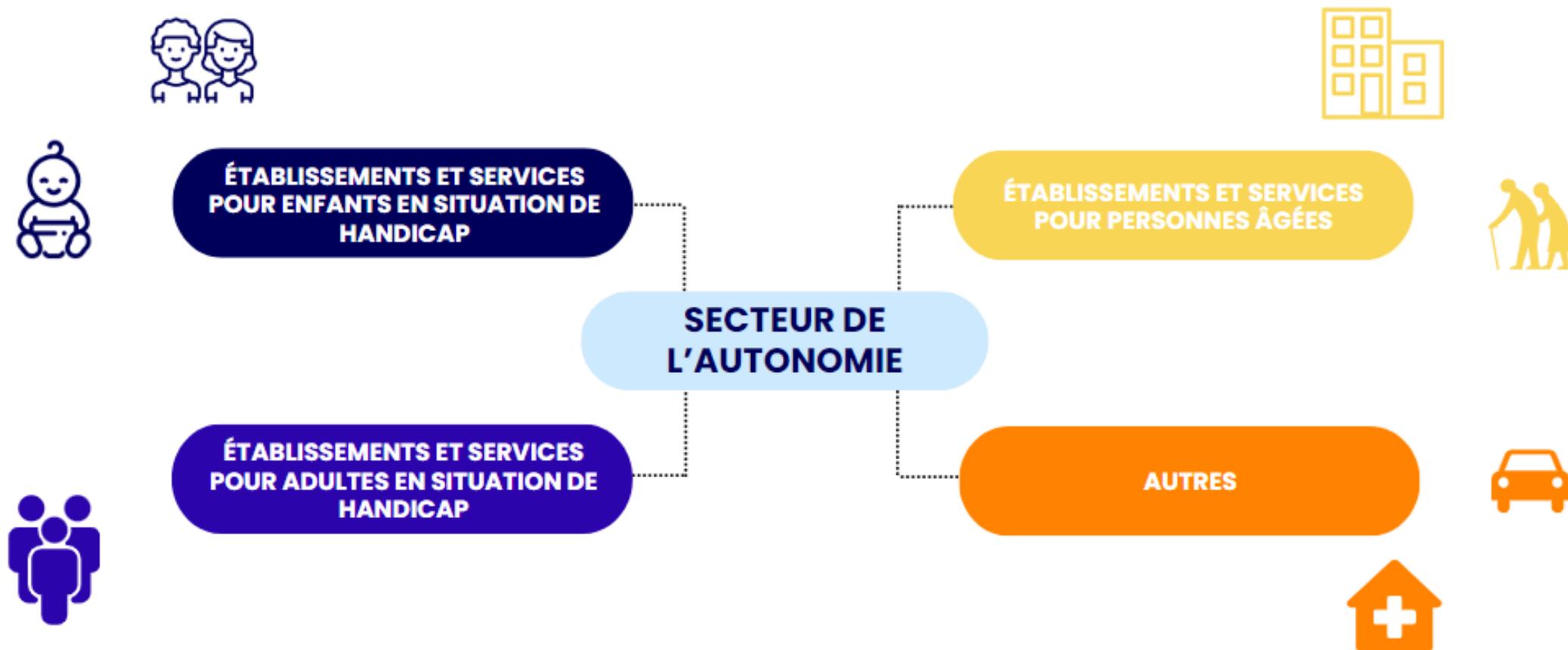




# Focus sur l'autonomie



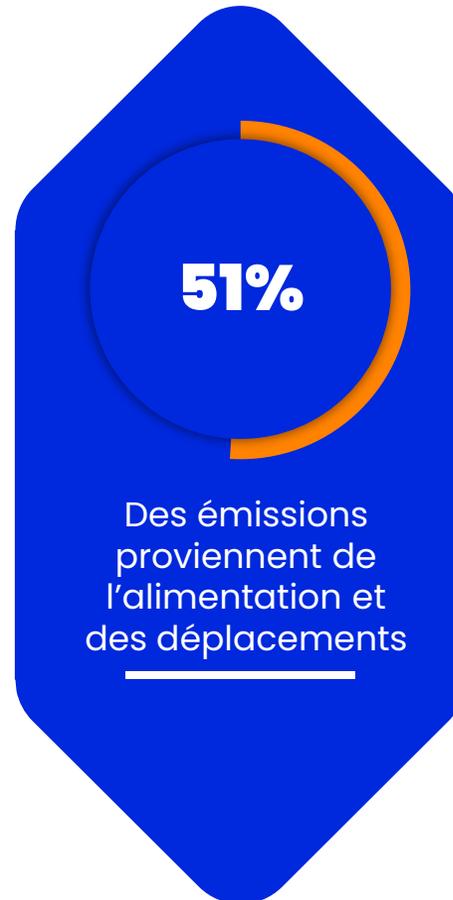
# Quel périmètre pour notre étude ?



# Résultats 2024

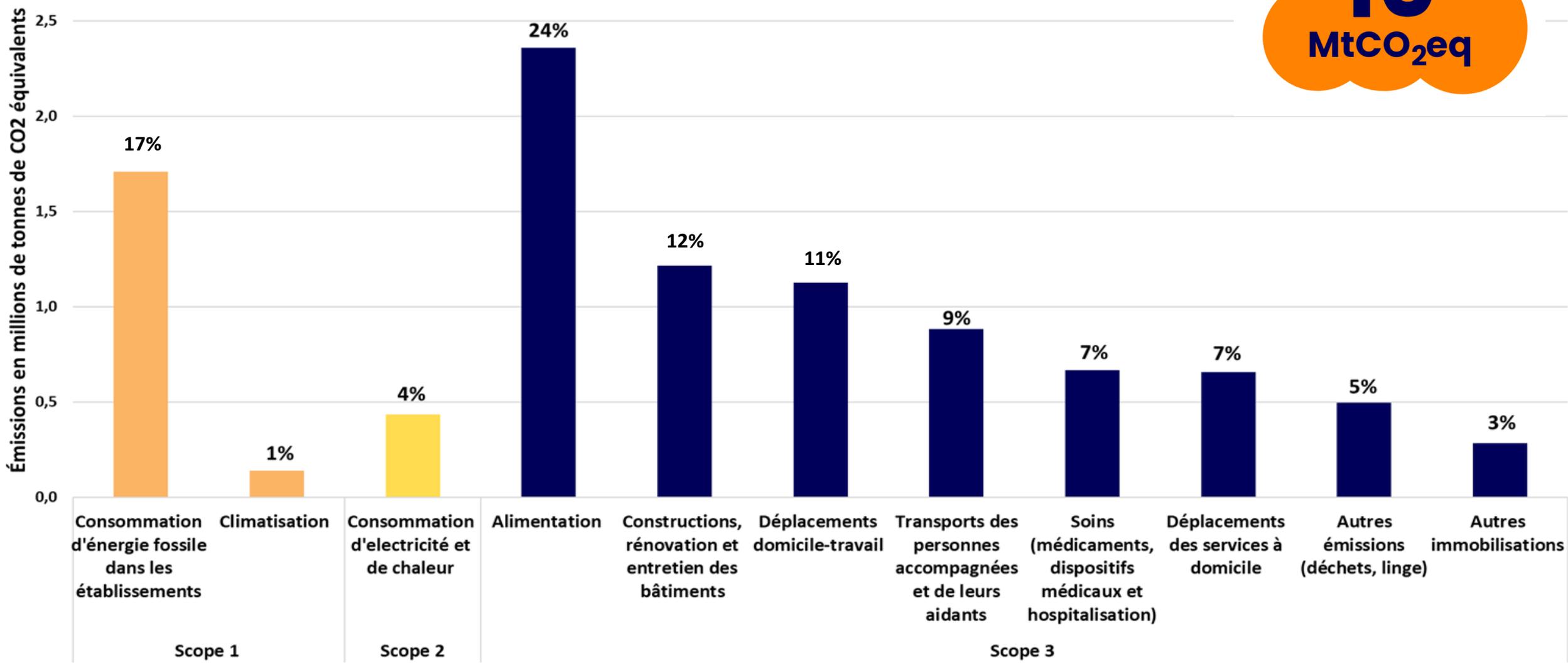
Empreinte carbone du secteur de l'Autonomie estimée à **10 MtCO<sub>2</sub>eq**

## Les Chiffres



# Répartition des émissions du secteur de l'autonomie

**10**  
MtCO<sub>2</sub>eq



# L'évolution des émissions de GES – Deux variantes

## ➤ « Avec virage domiciliaire » :



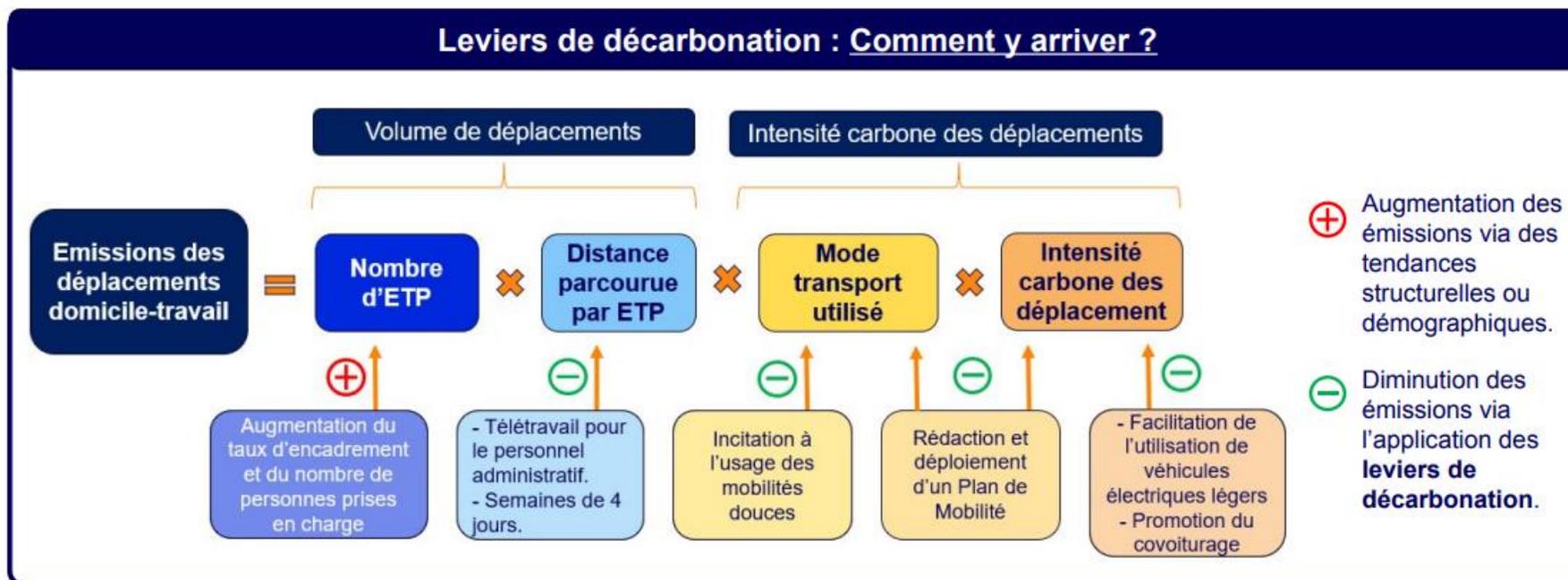
- Hausse des déplacements des services à domicile
- Baisse des déplacements domicile-travail
- Baisse des repas consommés
- Une partie de l'activité ne dépend plus du secteur de l'Autonomie

## ➤ « Sans virage domiciliaire » :

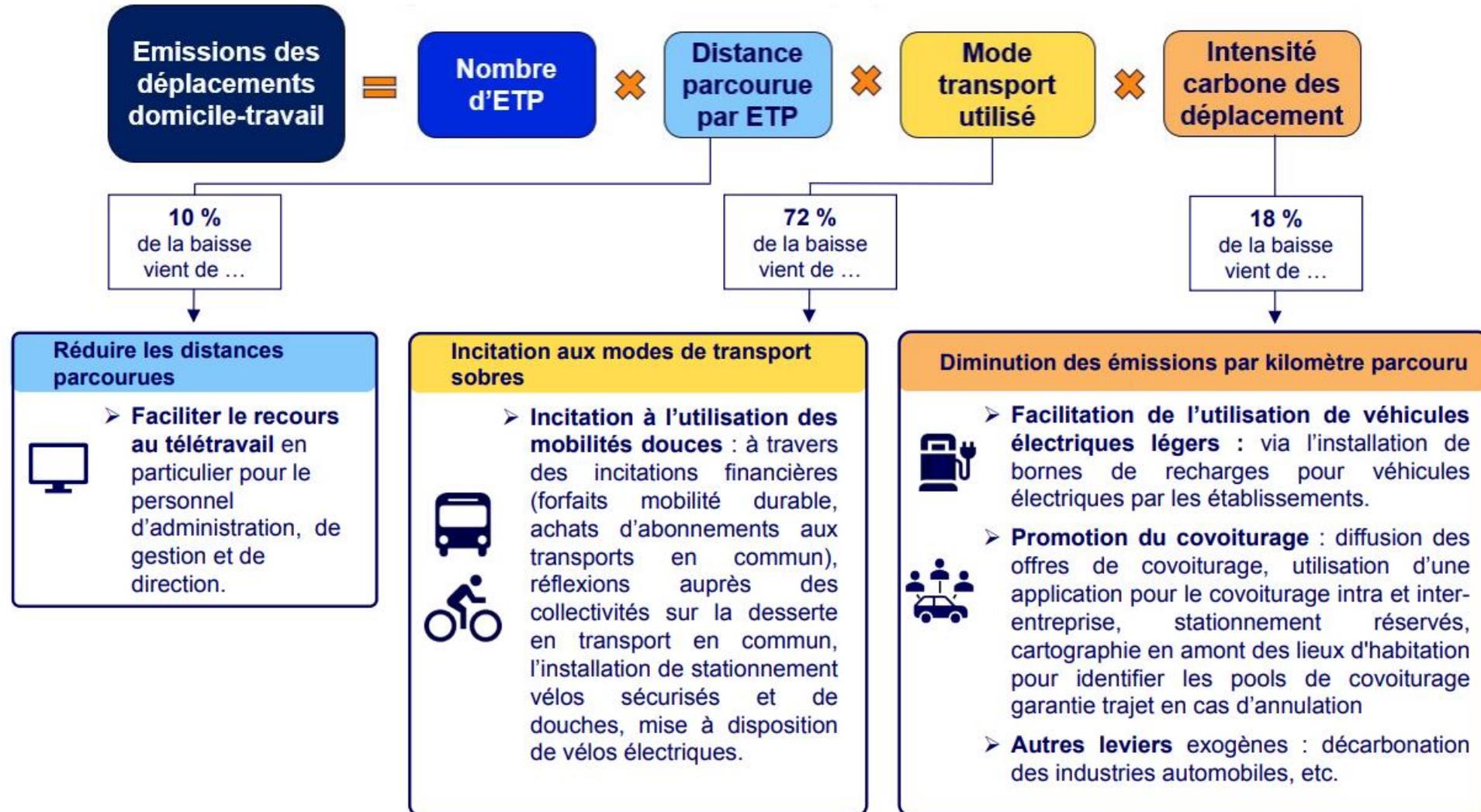


- Hausse des déplacements domicile-travail
- Baisse des services à domicile
- Hausse des établissements mobilisés
- Une hausse du nombre de repas consommés dans les espaces de restauration collective

Cette fiche concerne les déplacements des professionnels du secteur entre leur domicile et leur lieu de travail.



## - Détail des leviers proposés -



## - Freins, co-bénéfices et exemple de bonne pratique -



### Exemple de bonnes pratiques

#### Rédaction et déploiement d'un Plan de Mobilité

- Réalisation d'une **enquête** sur la mobilité des salariés et élaboration d'un plan visant à optimiser les usages, à organiser des actions d'accompagnement personnalisé et régulier des salariés, à mener des réflexions sur les horaires de travail, etc.
- Le Plan Mobilité devra également inclure les déplacements des visiteurs de l'établissement et éventuellement proposer des solutions spécifiques.



### Co-bénéfices liés à l'utilisation du vélo

- 81% des employés utilisant un mode actif (marche & vélo) s'estiment satisfaits de leur **qualité de vie au travail**, contre 70% pour les usagers des transports en commun et 65% des automobilistes<sup>1</sup>.
- **Co-bénéfices pour la santé** : diminution de 40 à 50% des risque de mortalité lié au cancer ou à une maladie cardio-vasculaire pour les usagers du vélo<sup>2</sup>.
- **Co-bénéfices économiques** : diminution des coûts de déplacements pour les salariés et pour les employeurs qui y participent<sup>3</sup>.



### Freins à l'implémentation

- La décarbonation des déplacements domicile-travail **dépend des spécificités territoriales** : desserte en transport en commun, étalement urbain, etc.
- **Elle repose également sur la disponibilité d'infrastructures** : développement des réseaux de pistes cyclables, d'un réseau de bornes électriques, etc.

<sup>1</sup> Ekodev, Enquête mobilité & qualité de vie au travail, 2019

<sup>2</sup> University of Glasgow, Institute of Cardiovascular and Medical Sciences, 2017

<sup>3</sup> Etude de l'impact économique de l'Activité Physique et Sportive (APS) sur l'entreprise, le salarié et la société civile, MEDEF, CNOSE, AG2R La Mondiale, 2015

# Fiche leviers : déplacements des services à domicile

Cette fiche situation ( )



Emission déplacée des services à domicile

Cette fiche établit ( )



Emission liée à la consommation de produits de santé

Cette fiche concerne les prof ( )



Augmentation du nombre de personnes prises en charge

## Fiche leviers : Énergie

## Fiche leviers : Alimentation

## Fiche leviers : consommations des produits de santé

Cette fiche concerne les achats de médicaments, de dispositifs médicaux et de produits liés à l'incontinence consommés par les usagers du secteur de l'Autonomie.

En partenariat avec  
  
 Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie / École nationale de la profession sociale

### Etat des lieux

**7 %**  
De l'empreinte carbone du secteur

**Chiffres clés**

- 7,8 médicaments prescrits en moyenne aux résidents des EHPAD, 73% de ces résidents sous psychotropes.
- 36% des résidents d'EHPAD avec incontinences vésicales, et 55% en USLD.

**Potentiel de réduction identifié :**

**-83 %**  
des émissions

### Leviers de décarbonation : Comment y arriver ?

**Volume de consommation**

**Nombre de personnes accueillies** × **Consommation de produits de santé par personne**

↑ (+) Augmentation du nombre de personnes prises en charge

↓ (-) Généralisation des conciliations médicamenteuses  
 - Développement des thérapies non-médicamenteuses  
 - Formations du personnel au bon usage des dispositifs médicaux  
 - Reconditionnement de dispositifs médicaux

**Intensité carbone**

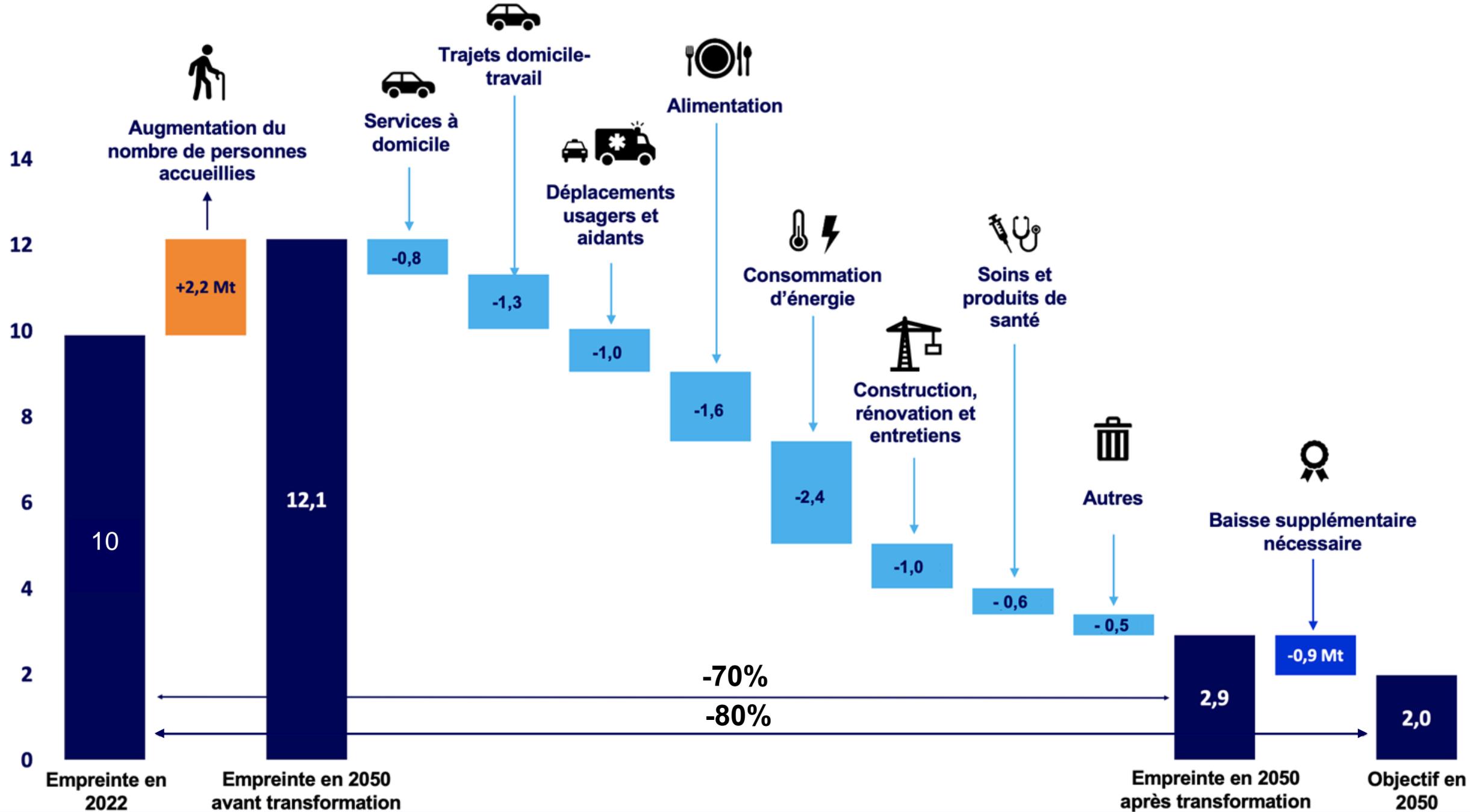
**Emissions par produit de santé consommés**

↓ (-) Décarbonation des industries de santé  
 - Favoriser les achats de médicament ou dispositifs médicaux moins carbonés

**⊕** Augmentation des émissions via des tendances structurelles ou démographiques.

**⊖** Diminution des émissions via l'application des leviers de décarbonation.

Émissions en millions de tonnes de CO2 équivalents



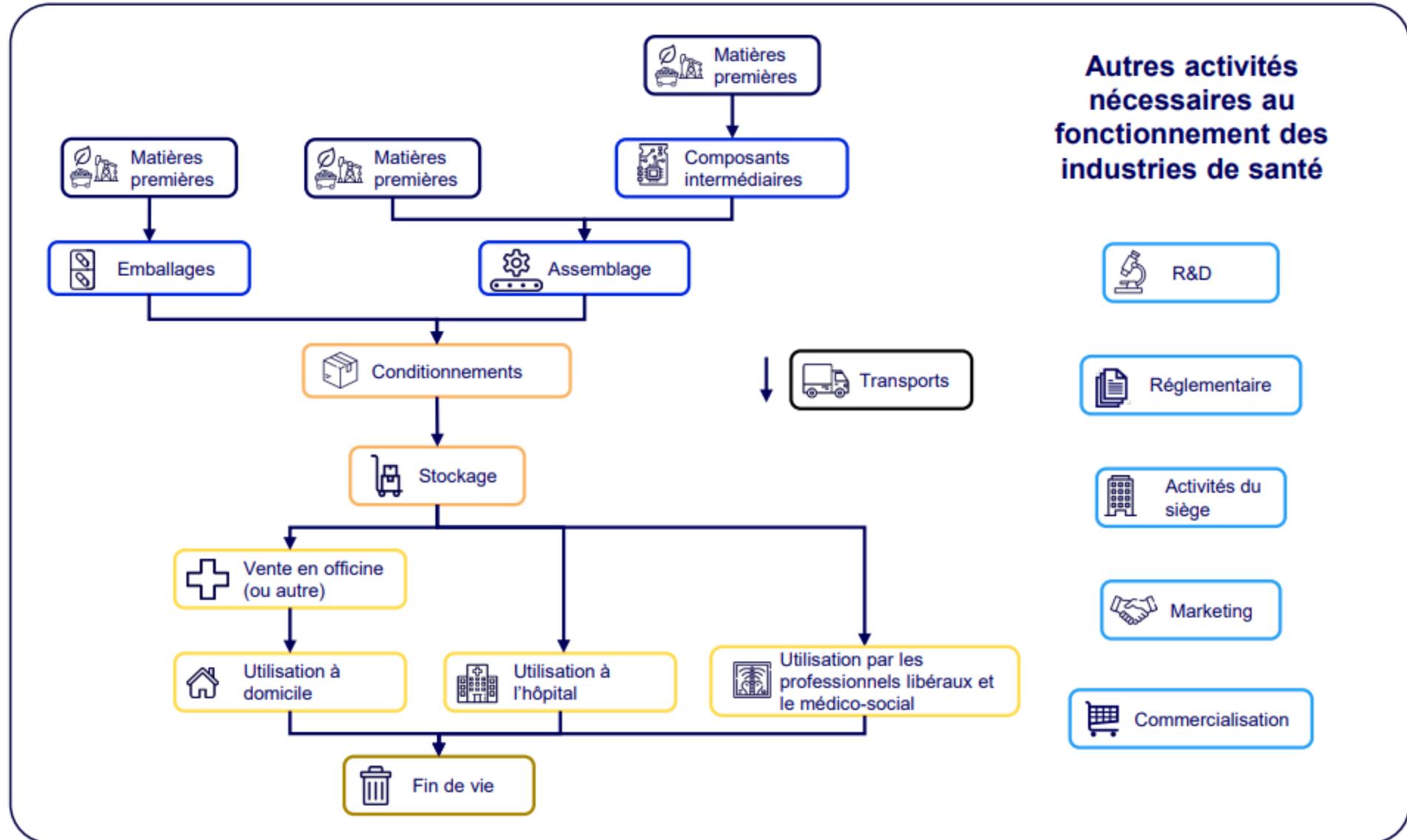


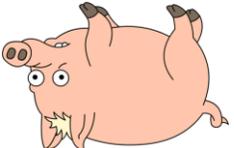
# Focus sur les dispositifs médicaux



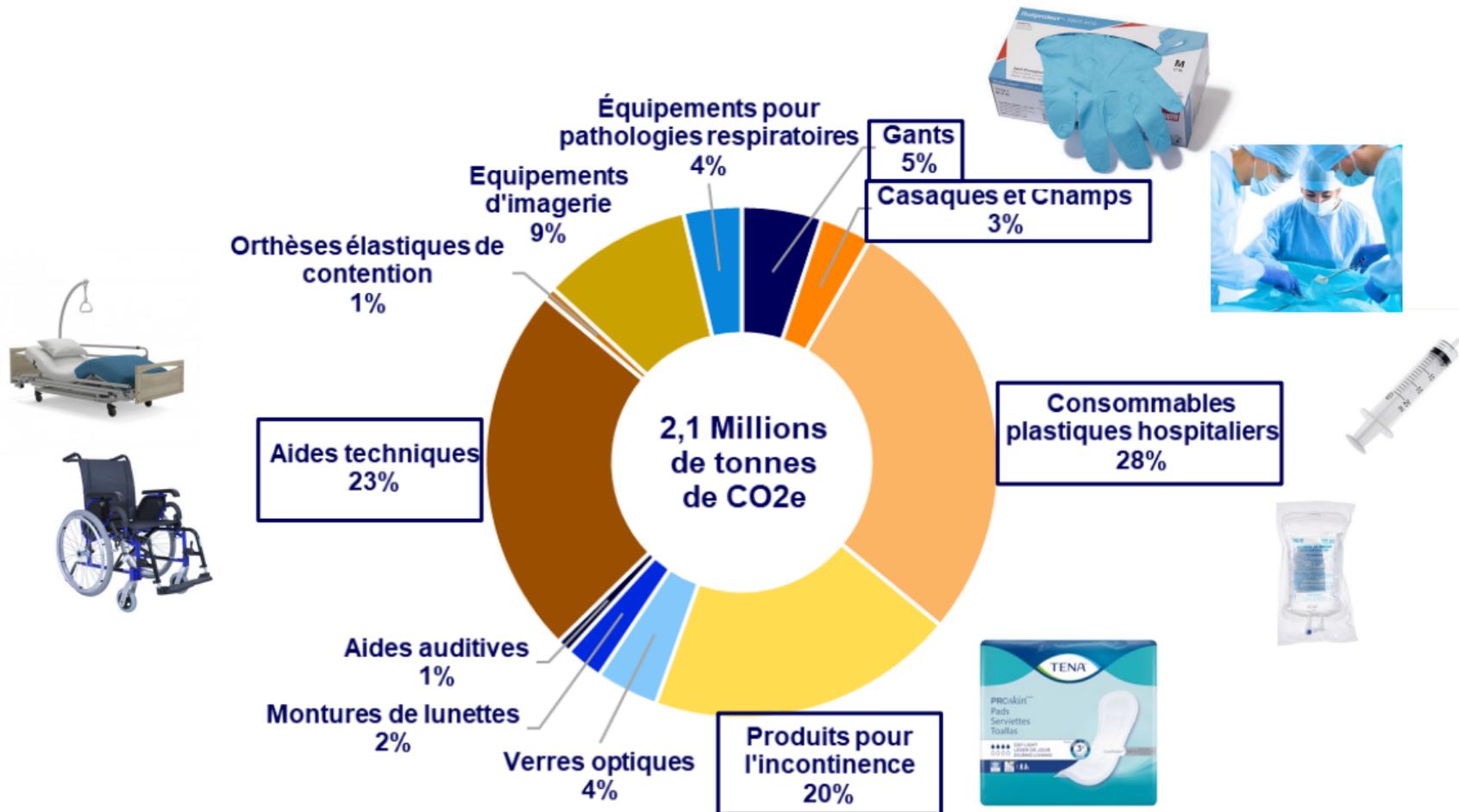
# Méthodologie du projet

## Notre périmètre : la chaîne de valeur des industries du dispositif médical



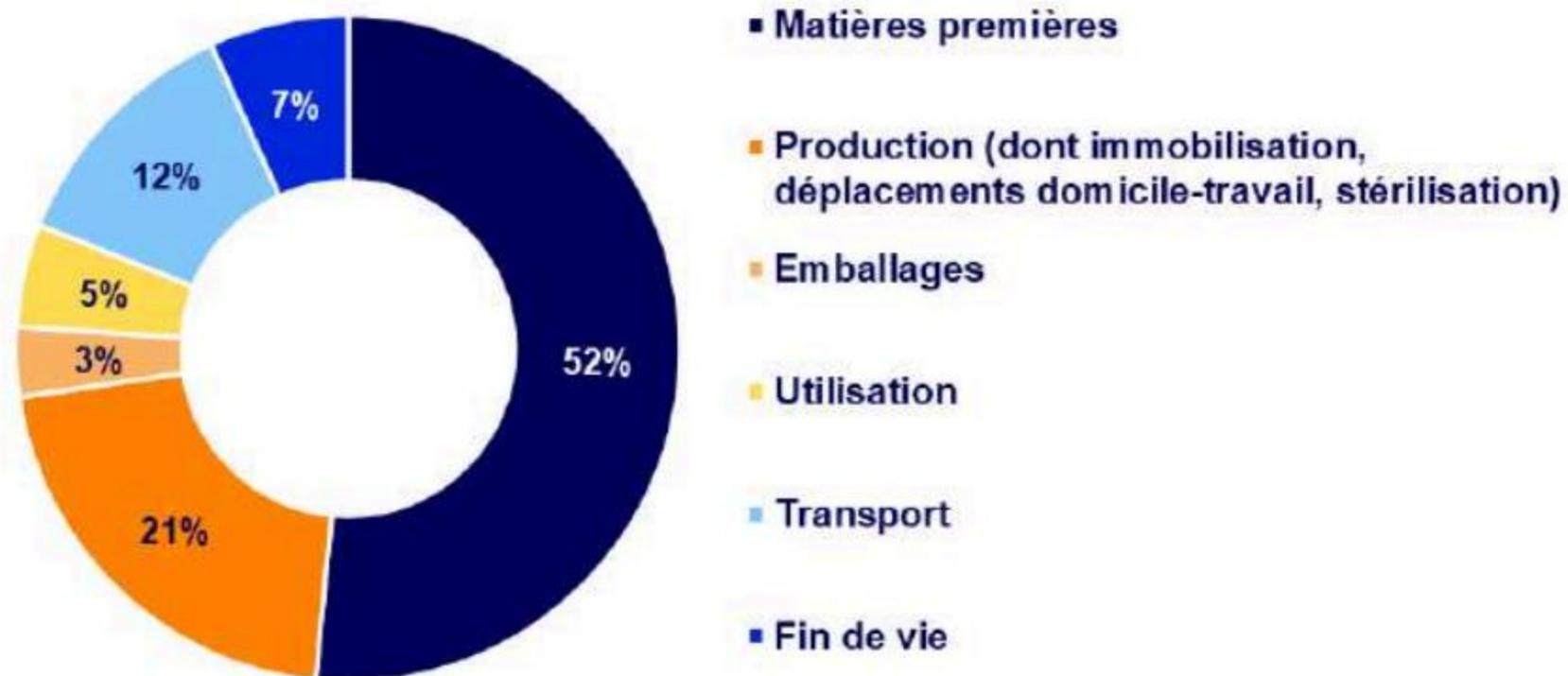


# Résultats intermédiaires 2025

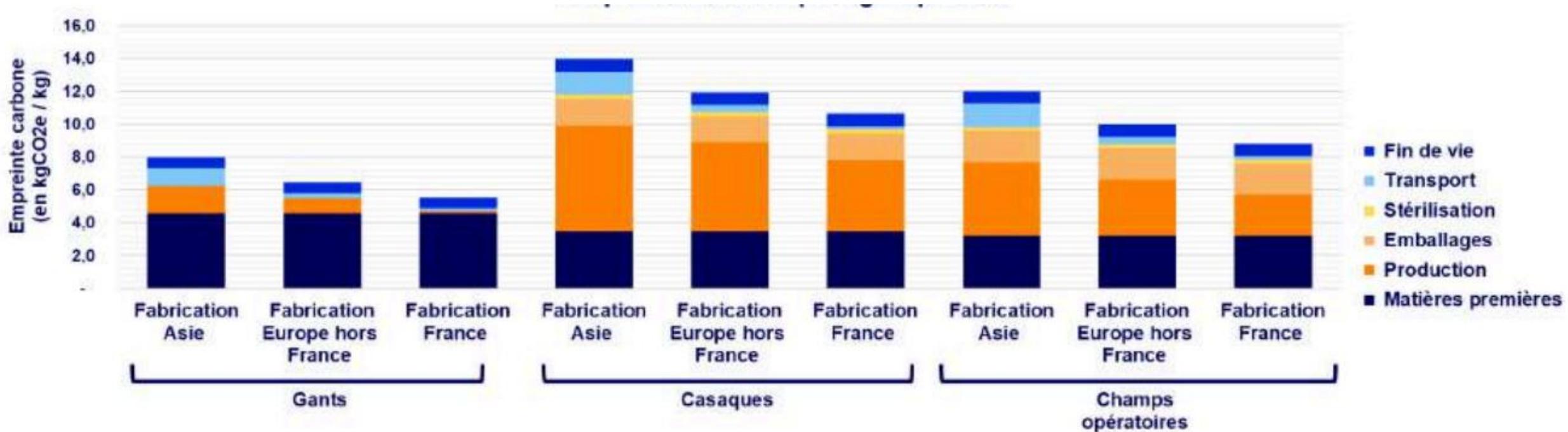


*Répartition de l'empreinte carbone des dispositifs médicaux couverts par notre périmètre*





**Figure 15 : Répartition de l'empreinte carbone des dispositifs médicaux couverts par notre périmètre.**  
**Source : The Shift Project**



**Figure 22 : Répartition des émissions par kg de gants, de casaques ou de champs opératoires, selon le lieu de production**

**Source : The Shift Project**

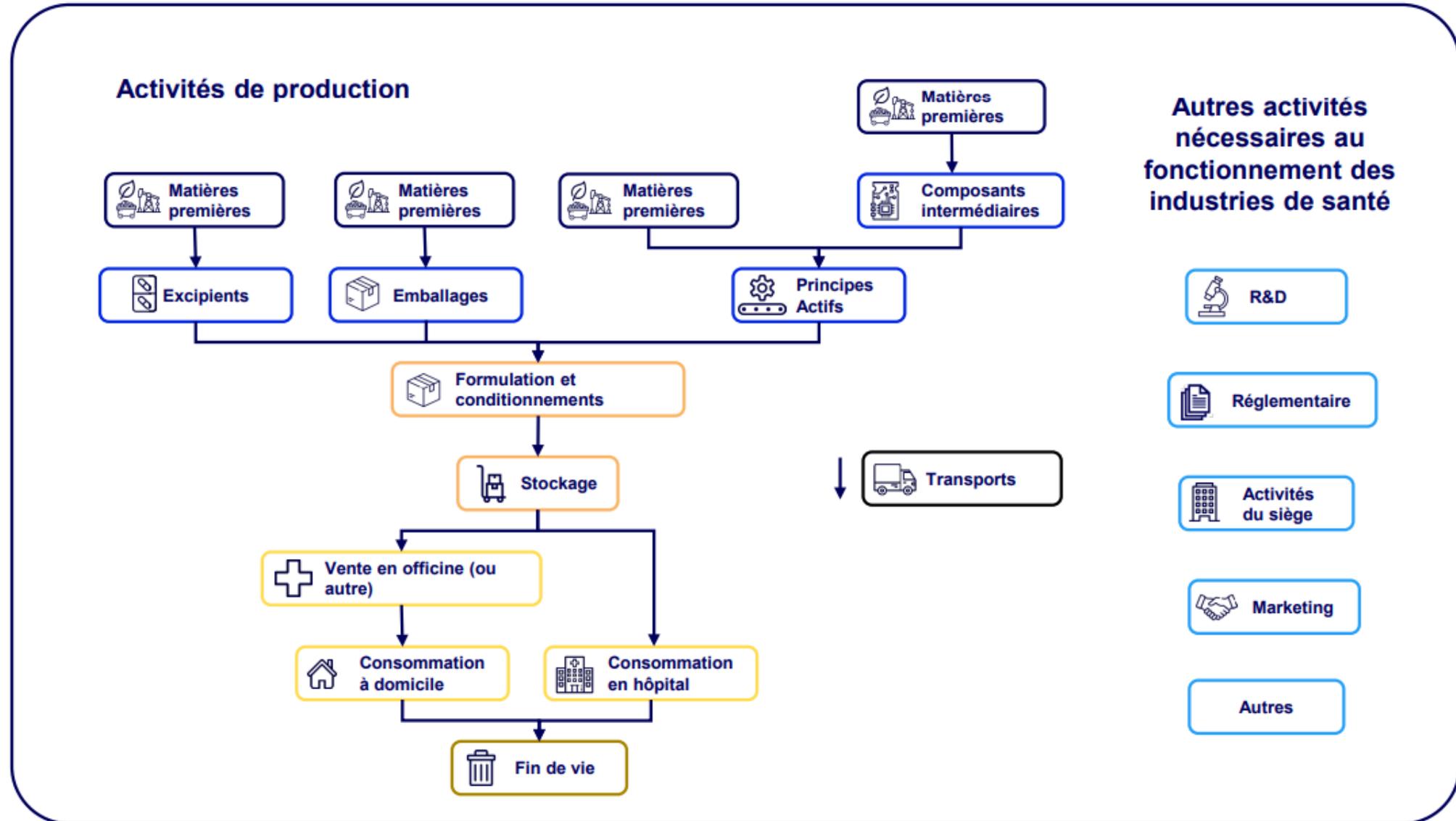


# Focus sur les médicaments

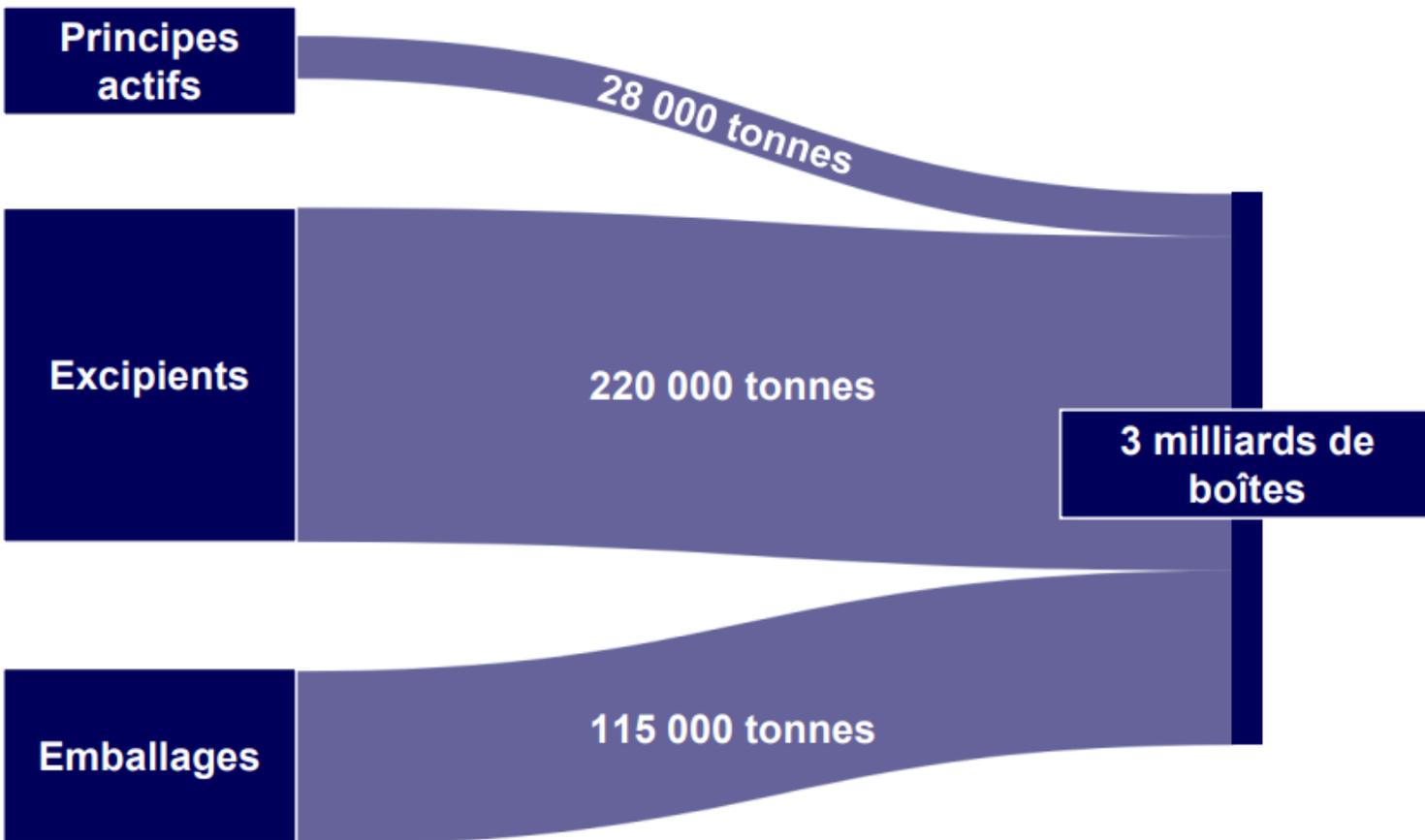


# Périmètre

## Quelles étapes ?



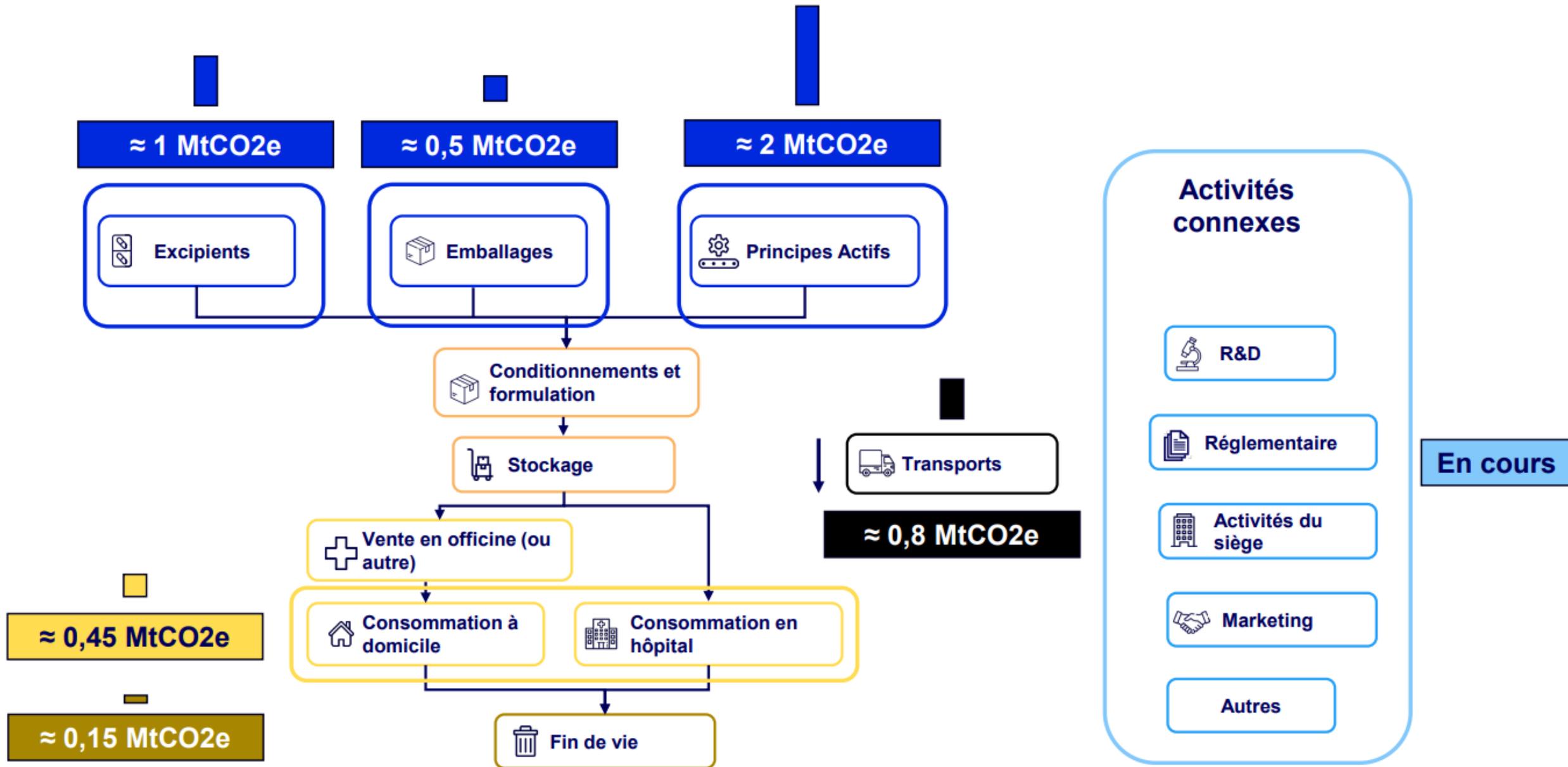
# Résultats intermédiaires 2025



## Chiffres clés

- **45 boîtes par français par an**
- 90% dédiés à la vente en ville et 10% à l'hôpital
- 49% des boîtes correspondent à **des comprimés**. 16% à **des solutions**
- **30% des boîtes produites** correspondent à des médicaments inscrits sur la liste des **médicaments critiques** de l'EMA

# Résultats intermédiaires 2025

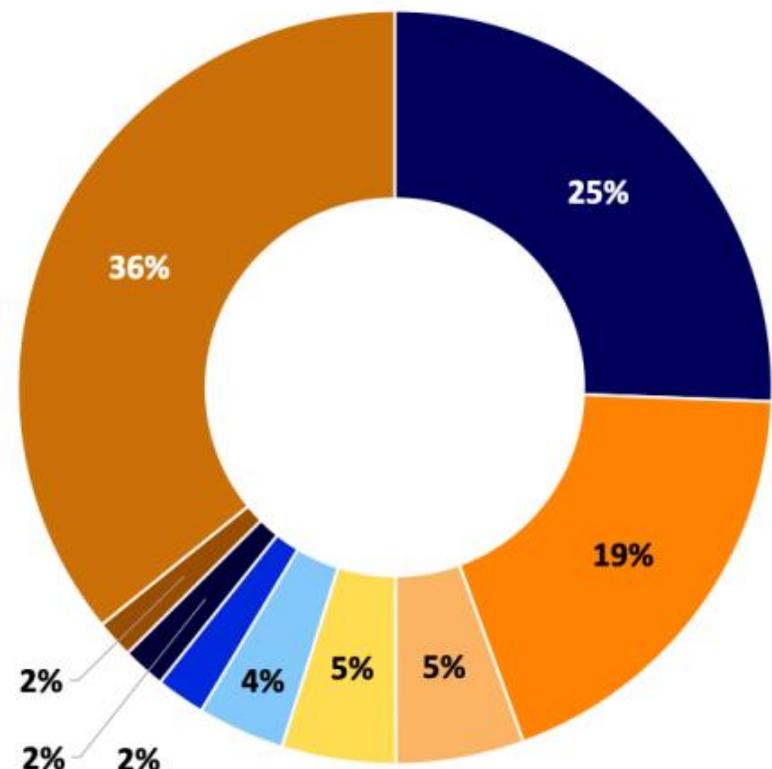


## Résultats détaillés

### Principes actifs - volume

≈ 2 MtCO2e

Principes Actifs



- Macrogol (4000 et 3350)
- Paracétamol
- Lactulose
- Metformine
- Glucose
- Diosmectite
- Glycerol
- Paraffine liquide
- Autres



### Chiffres clés

- **28 000 tonnes** de principes actifs produits annuellement.
- **3 principes actifs** représentent la moitié des masses principes actifs
- 175 tonnes de **substances actives biologiques**.

Principe actif	facteur d'émissions	Principe actif	facteur d'émissions	Principe actif	Emissions totales	Principe actif	Emissions totales
Acétate d'abiraterone - Europe <sup>187</sup>	843 kgCO <sub>2</sub> e/kg	Sugammadex <sup>188</sup>	14 kgCO <sub>2</sub> e/kg	Desflurane <sup>213</sup>	670 tCO <sub>2</sub> e	Tenofovir disoproxil fumarate	4 100 tCO <sub>2</sub> e
Neostigmine méthylsulfate <sup>189</sup>				Isoflurane	37 tCO <sub>2</sub> e	Ibuprofène	6 550 tCO <sub>2</sub> e
Lidocaïne <sup>191</sup>							25 650 tCO <sub>2</sub> e
Ondansetron <sup>193</sup>							4 230 tCO <sub>2</sub> e
Remifentanyl <sup>195</sup>							2 tCO <sub>2</sub> e
Rocuronium Bromide <sup>197</sup>							0,3 tCO <sub>2</sub> e
Midazolam <sup>199</sup>							18 tCO <sub>2</sub> e
Morphine <sup>201</sup>							6 tCO <sub>2</sub> e
Vancomycin HCl <sup>203</sup>							24 tCO <sub>2</sub> e
Eau PPI - France <sup>205</sup>							42 tCO <sub>2</sub> e
							3 tCO <sub>2</sub> e
							0,2 tCO <sub>2</sub> e
							19 000 tCO <sub>2</sub> e

Valeurs données par kg d'API	Paracétamol	Macrogol	Metformine	L-Alamine	Enoxaparine sodium	Moyenne sur le total
Émissions de GES	18-20 kgCO <sub>2</sub> e	3-4 kgCO <sub>2</sub> e	20-26 kgCO <sub>2</sub> e	22-27 kgCO <sub>2</sub> e	70 000 – 80 000 kgCO <sub>2</sub> e	65-75 kgCO <sub>2</sub> e
Électricité	10,5 kWh	1,6 kWh	10,6 kWh	15,9 kWh	55,3	40 kWh
Vapeur	51,7 MJ	2,2 MJ	71,2 MJ	84,5 MJ	200,3 GJ	200 MJ
Émissions directes	3 kgCO <sub>2</sub> e	0,9 kgCO <sub>2</sub> e	6,9 kgCO <sub>2</sub> e	1,7 kgCO <sub>2</sub> e	8,1 kgCO <sub>2</sub> e	10 kgCO <sub>2</sub> e
Logistique	5,3 tonnes.km de transport	0,7 tonnes.km de transport	13,1 tonnes.km de transport	4,8 tonnes.km de transport	1 3846 tonnes.km de transport	15 tonnes.km de transport
Pétrole à usage non énergétique	1,3 kg	0,8 kg	0,7 kg	-	170 kg	2 kg
Charbon à usage non énergétique	1,2 kg	-	2,3 kg	0,1 kg	628 kg	1 kg
Gaz à usage non énergétique	0,6 m <sup>3</sup>	0,4 kg	0,3 kg	-	15 kg	0,4 kg

**Tableau 1 : Intensités carbone**  
**Source : Calculs The Shift Project**  
 \* Les émissions de GES indiquées dans ce tableau n'indiquent pas les émissions de GES liées à la production des principes actifs.

**Tableau 2 : Émission de gaz à effet de serre des principes actifs et inventaires des flux nécessaires à leur production**

**Source : Tableau The Shift Project sur la base des calculs d'Ecovamed, 2025**

**Comment lire ce tableau :** Pour produire 1 kg de Metformine, on émet entre 20 et 26 kgCO<sub>2</sub>e dont 6,9 kgCO<sub>2</sub>e en raison de procédés non énergétiques liés au traitement des déchets et à la production d'Ammoniac.

# Résultats détaillés

## Emba

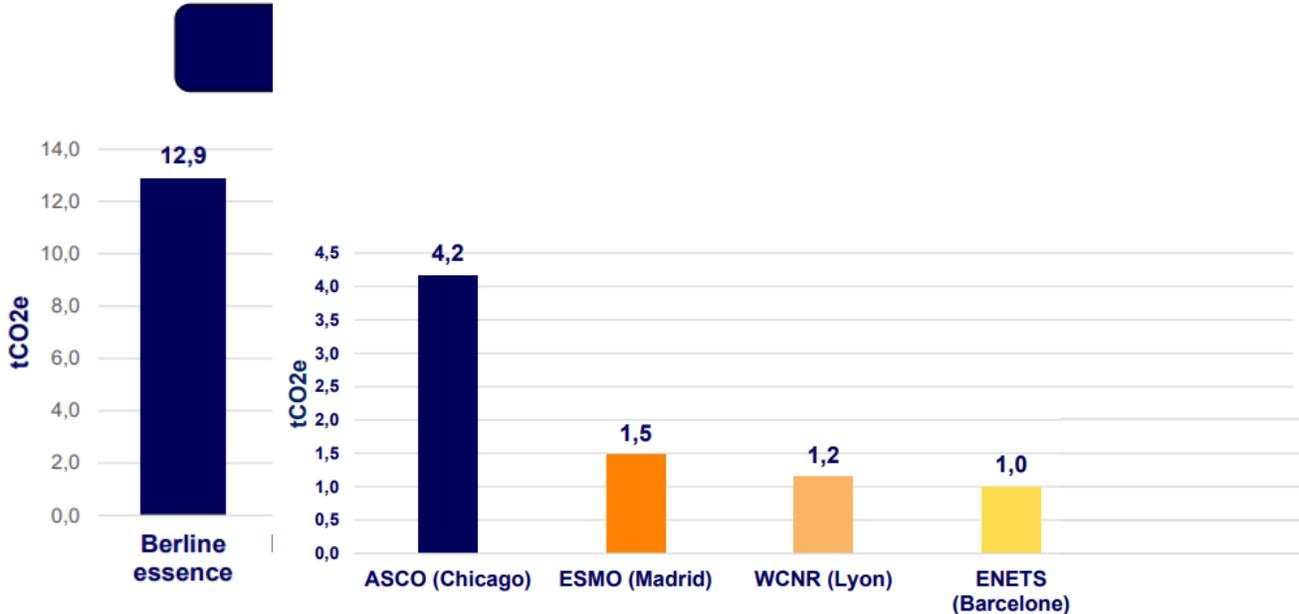
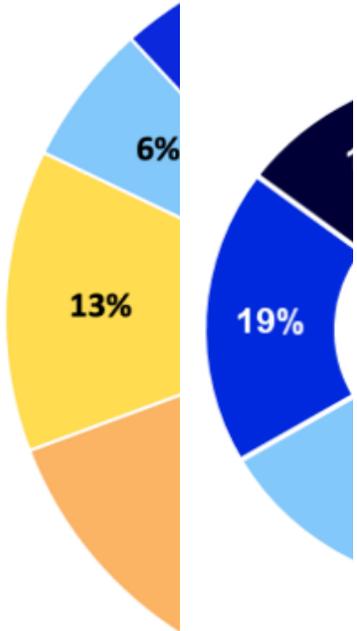
Résultat

### Résultats détaillés

Etude de cas – émissions des collaborateurs terrains

### Résultats détaillés

Etude de cas – déplacements congrès



≈ 0,5 MtCO2e

≈ 0,8 MtCO2e

Emballages

Transports

Activités connexes

Activités connexes



### Chiffres clés

- **1,9 tCO2e** en présentiel vs 0,01 tCO2e en distanciel
- **90%** des émissions sont imputables à l'avion
- **3 300 tCO2e** pour 1700 participants

**Mais la PPJS,  
kézako ?**

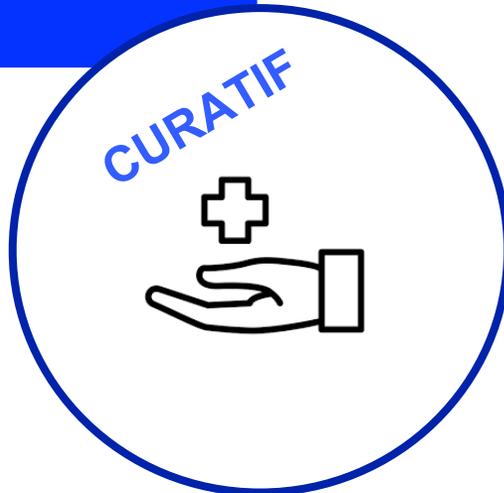


# Prévention et promotion de la santé

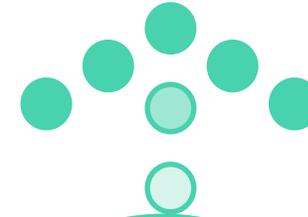
*Un changement culturel :  
du « cure » vers le « care »*

D'un système basé  
sur le SOIN...

- Diagnostic
- Guérison



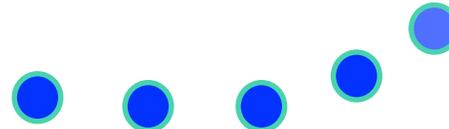
... à un  
système de  
SANTÉ  
soutenable !



**2. Optimisation  
des soins**

(Juste recours  
aux soins, éco-  
conception )

**1. Prévention  
et promotion  
de la santé**



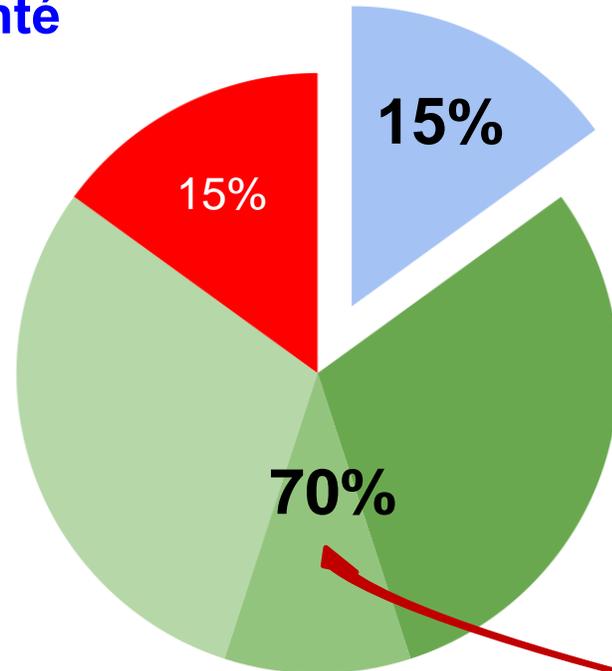


# Pour rendre le système de santé soutenable, il faut...



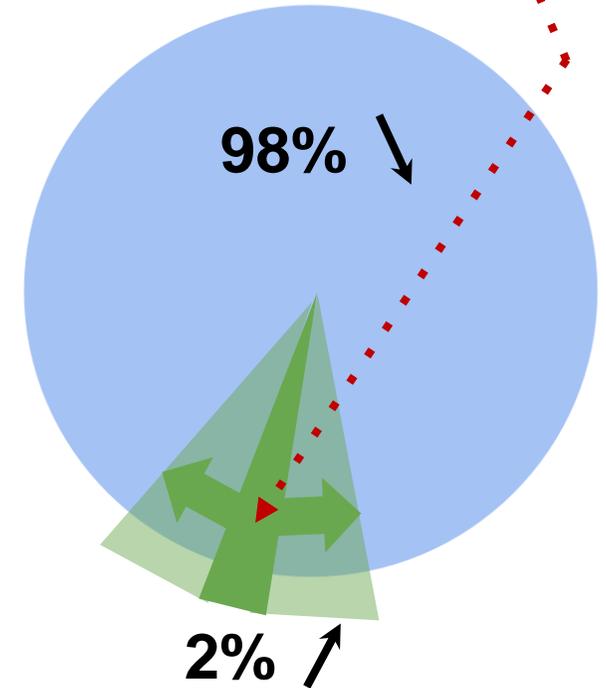
## Déterminants de santé

- SOINS
- Comportement individuel
- Environnement
- Contexte socio-éco
- Génétique



## Budget santé annuel France

- SOINS
- Prévention



# Prévention et promotion de la santé

## Les co-bénéfices santé-environnement

CLIMAT  
SANTÉ

### 1 Moins de viande



- ↘ Gaz à Effet de Serre - GES ( $CO_2$  et  $CH_4$ )



↘ Risques cancers coliques

### 2 Plus de marche et de vélo



- ↘ GES ( $CO_2$ )
- ↘ Pollution de l'air et bruit



↗ Bienfaits activité physique

### 3 Moins d'automédication



- ↘ GES ( $CO_2$ )
- ↘ Pollution des eaux

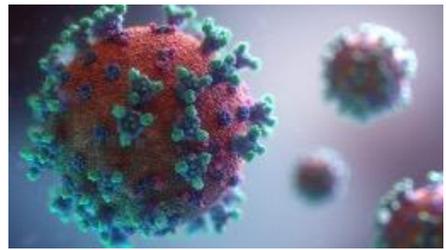


↘ Risques effets indésirables

### 4 Moins de climatisation



- ↘ GES ( $CO_2$ )
- ↘ Ilots de chaleur



↘ Risques diffusion virus

# Prévention et promotion de la santé

## *Les co-bénéfices santé-environnement*

---

### The public health co-benefits of strategies consistent with net-zero emissions: a systematic review

*Léo Moutet, Paquito Bernard, Rosemary Green, James Milner, Andy Haines, Rémy Slama, Laura Temime, Kévin Jean*

Moving towards net-zero emission societies is projected to provide human health co-benefits. However, the magnitude of these co-benefits is poorly documented and might be context specific. Synthesising the evidence on these co-benefits could enhance the engagement of decision makers and populations in climate mitigation actions. We performed database searches of PubMed, Web of Science, and Scopus for studies published between database inception and Jan 1, 2024, identifying 3976 papers. Of these, 58 quantitative studies met our inclusion criteria and were included in this systematic review. These 58 papers explored 125 net-zero emission scenarios and considered various pathways by which climate policies can affect human health. Pathways addressing air quality, physical activity, and dietary changes found substantial health co-benefits, with a median mortality reduction of 1.5%. National or sub-national studies showed that net-zero policies would yield substantial local air quality benefits, independently of the actions taken in neighbouring countries. However, these co-benefits varied with explored emission sector, decarbonisation levers, modelling approach, and location. Studies that included a cost-benefit analysis estimated that monetised benefits outweighed the costs of implementing climate policies. This systematic review highlights the need for a standardised framework to assess and compare health impacts of climate mitigation actions across sectors and confirms that achieving net-zero goals supports far-reaching public health policies.



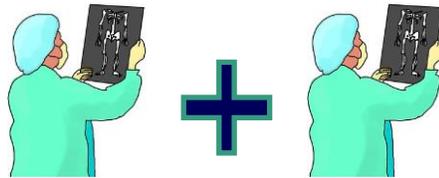
*Lancet Planet Health* 2025;  
9: e145-56

Published Online  
February 12, 2025  
[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(24\)00330-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00330-9)

For the French translation of the abstract see Online for appendix 1

Modelling, Epidemiology and Surveillance of Health Risks (MESuRS) Laboratory, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris, France (L Moutet PharmD, Prof L Temime PhD, K Jean PhD); Paris Recherche Santé Environnement Climat

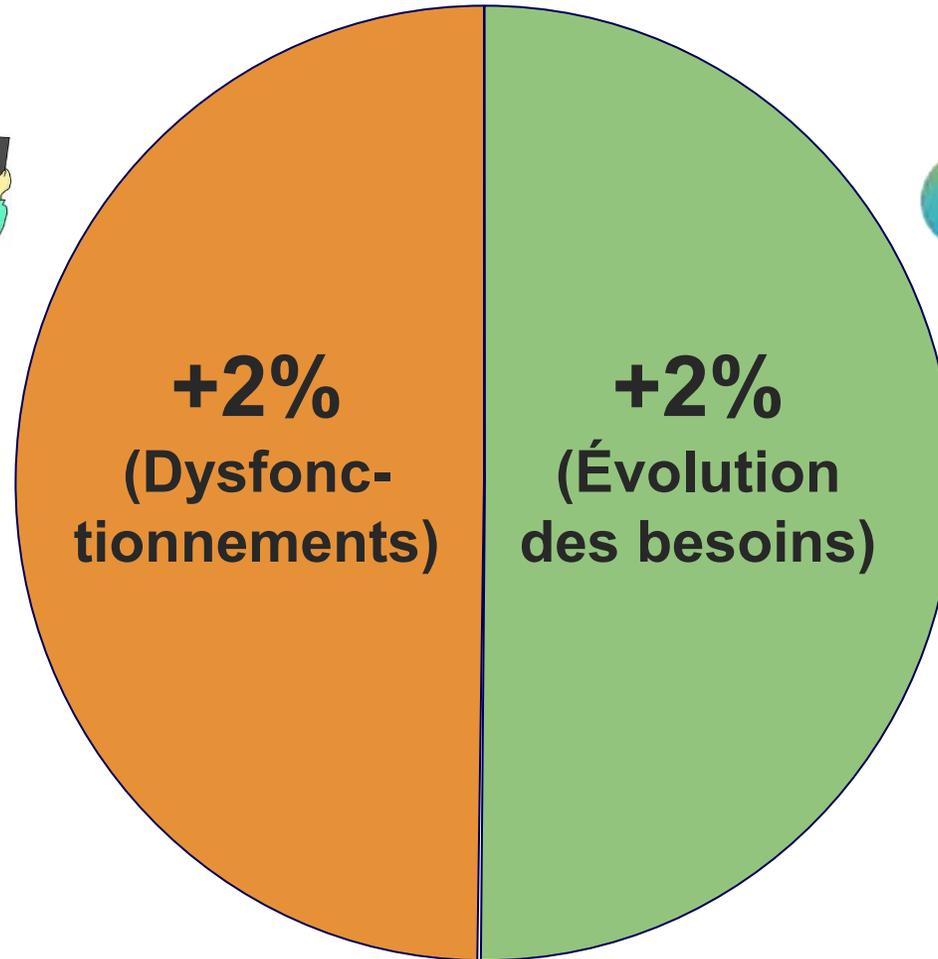
# Aujourd'hui, la progression du recours aux soins est de +4% par an



**Investigations  
inutiles**



**Traitements  
évitables**



**Élargissements de  
l'accès au soin**



Santé  
pour tous



**Vieillissement de  
la population**

# Limite la progression du recours aux soins aux besoins réels



## Five Things Physicians and Patients Should Question

- Do not obtain radiographs in children with bronchiolitis, croup, asthma, or first-time wheezing.**

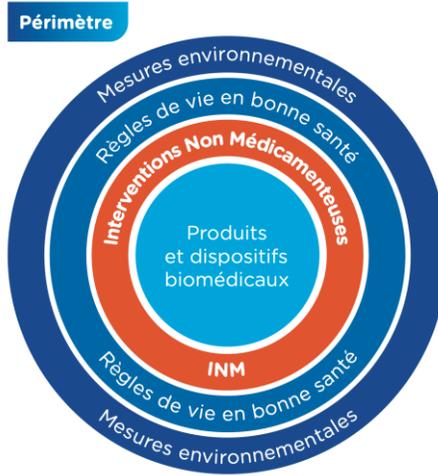
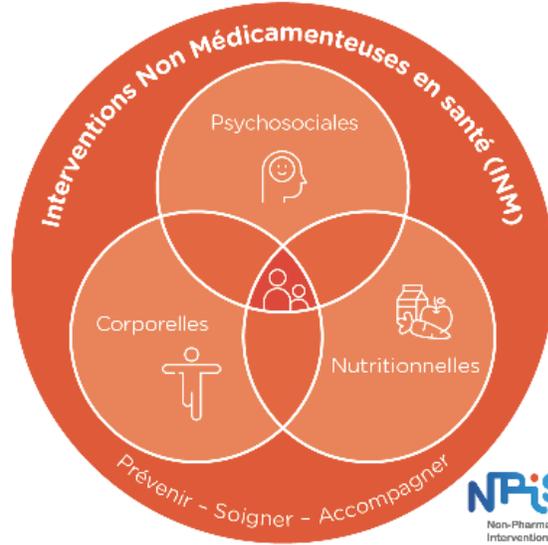
Respiratory illnesses are among the most common reasons for pediatric emergency department (ED) visits, with wheezing being a frequently encountered clinical finding. For children presenting with first-time wheezing or with typical findings of asthma, bronchiolitis, or croup, radiographs rarely yield important positive findings and expose patients to radiation, increased cost of care, and prolonged ED length of stay. National and international guidelines emphasize the value of the history and physical examination in making an accurate diagnosis and excluding serious underlying pathology. Radiography performed in the absence of significant findings has been shown to be associated with overuse of antibiotics. Radiographs should not be routinely obtained in these situations unless findings such as significant hypoxia, focal abnormalities, prolonged course of illness, or severe distress are present. If wheezing is occurring without a clear atopic etiology or without upper respiratory tract infection symptoms (eg, rhinorrhea, nasal congestion, and/or fever), appropriate diagnostic imaging should be considered on a case-by-case basis.
- Do not obtain screening laboratory tests in the medical clearance process of pediatric patients who require inpatient psychiatric admission unless clinically indicated.**

The incidence of mental health problems in children has increased in the last two decades, with suicide surpassing homicide as the second leading cause of death in teenagers. Most children with acute mental health issues do not have underlying medical etiologies for these symptoms. A large body of evidence, in both adults and children, has shown that routine laboratory testing without clinical indication is unnecessary and adds to health care costs. Any diagnostic testing should be based on a thorough history and physical examination. Universal requirements for routine testing should be abandoned.
- Do not order laboratory testing or a CT scan of the head for a patient with an unprovoked, generalized seizure or a simple febrile seizure who has returned to baseline mental status.**

Children presenting with unprovoked, generalized seizures or simple febrile seizures who return to their baseline mental status rarely have blood test or CT scan findings that change acute management. CT scans are associated with radiation-related risk of cancer, increased cost of care, and added risk if sedation is required to complete the scan. A head CT scan may be indicated in patients with a new focal seizure, new focal neurologic findings, or high-risk medical history (such as neoplasm, stroke, coagulopathy, sickle cell disease, age <6 months).
- Do not obtain abdominal radiographs for suspected constipation.**

Functional constipation and nonspecific, generalized abdominal pain are common presenting complaints for children in emergency departments. Constipation is a clinical diagnosis and does not require testing, yet many of these children receive an abdominal radiograph. However, subjectivity and lack of standardization result in poor sensitivity and specificity of abdominal radiographs to diagnose constipation. Use of abdominal radiographs to diagnose constipation has been associated with increased diagnostic error. Clinical guidelines recommend against obtaining routine abdominal radiographs in patients with clinical diagnosis of functional constipation. The diagnosis of constipation or fecal impaction should be made primarily by history and physical examination, augmented by a digital rectal examination when indicated.
- Do not obtain comprehensive viral panel testing for patients who have suspected respiratory viral illnesses.**

Viral infections occur frequently in children and are a common reason to seek medical care. The diagnosis of a viral illness is made clinically and usually does not require confirmatory testing. Additionally, there is a lack of consistent evidence to demonstrate the impact of comprehensive viral panel (i.e., panels simultaneously testing for 8–20+ viruses) results on clinical outcomes or management, especially in emergency department settings. Hence, most national and international clinical practice guidelines do not recommend their routine use. Additionally, some viral tests are quite expensive, and obtaining nasopharyngeal swab specimens can be uncomfortable for children. Comprehensive viral panel testing can be considered in high-risk patients (eg, immunocompromised) or in situations in which the results will directly influence treatment decisions such as the need for antibiotics, performance of additional tests, or hospitalization. Testing for specific viruses might be indicated if the results of the testing may alter treatment plans (eg, antivirals for influenza) or public health recommendations (e.g., isolation for SARS-CoV-2). For more specific recommendations related to diagnosis and management of SARS-CoV-2, please see [www.aap.org/en/pages/2019-novel-coronavirus-covid-19-infections](http://www.aap.org/en/pages/2019-novel-coronavirus-covid-19-infections).



## RESEARCH

### Discarded intravenous medication in the ICU: the GAME-OVER multicenter prospective observational study

Erwan d'Aranda<sup>1,20\*</sup>, Stéphanie Pons<sup>2,3</sup>, Jonathan Chelly<sup>4,5</sup>, Enora Atchade<sup>6</sup>, Laure Bonnet<sup>7</sup>, for the SFAR Sustainable Development Committee, Claire Dahyot-Fizelle<sup>8</sup>, for the SFAR Critical Care Committee, Toufik Kamel<sup>9</sup>, Fanny Giannoni<sup>1</sup>, Olivier Collange<sup>10</sup>, Emmanuel Besnier<sup>11</sup>, Mathieu Schoeffler<sup>12</sup>, Nicolas Mayeur<sup>13</sup>, Pierre-Louis Quere<sup>1</sup>, Ludivine Marecal<sup>4,15</sup>, Cyril Pernod<sup>16,17</sup>, Cyrille Geay<sup>1</sup>, Pierre Esnault<sup>1</sup>, Raphaël Cinotti<sup>18,19</sup>, for the SFAR Research Network, Magali Cesana<sup>5</sup> and Pierre-Julien Cungi<sup>1</sup>

#### Graphical Abstract

### The GAME – OVER study

A national multicenter prospective observational study in 81 French adult ICUs

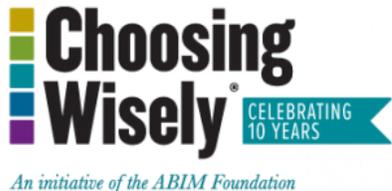
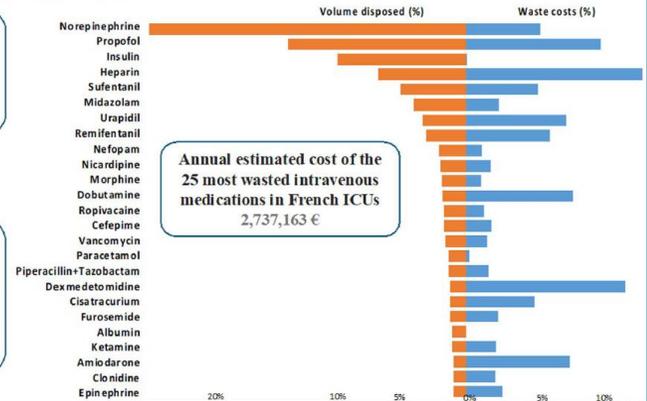
- Primary Objective :** Evaluate the percentage of discarded intravenous medication (DIVM) over a 24-hour period
- Secondary Objectives :** Identify risk factors associated with increased discarded IV medication  
Evaluate its healthcare cost

**Population : 81 ICUs - 1076 patients**  
 Age - mean (SD) 59.6 (16.5)  
 Female n=377 (36%)  
 Body mass index - mean (SD) 26.9 (7.07)  
 SOFA score - median (IQR) 4.00 (2-7)  
 Invasive mechanical ventilation n= 490 (45.5%)

**Discarded intravenous medication volume = 10.7% (95% CI 9.9 - 11.5)**  
 408.9 L prepared      43.8 L discarded

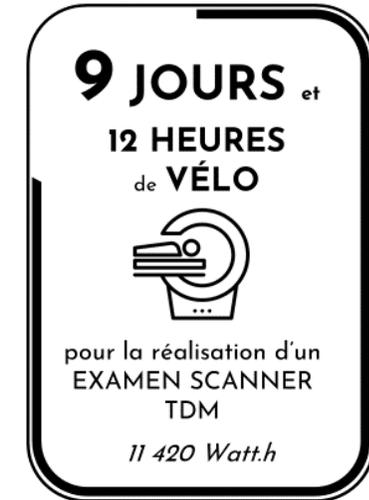
**Multivariate analysis of risk factors associated with increased DIVM**

Elective surgery	OR = 1.81 [1.24-2.64]
SOFA score ≥ 7	OR = 1.56 [1.12-2.19]
Endotracheal intubation	OR = 2.14 [1.57-2.92]
Renal replacement therapy	OR = 1.62 [1.06-2.50]
Body mass index	OR = 1.02 [1.00-1.04]



# Prévention et promotion de la santé

= *formation des professionnels et sensibilisation des patients*



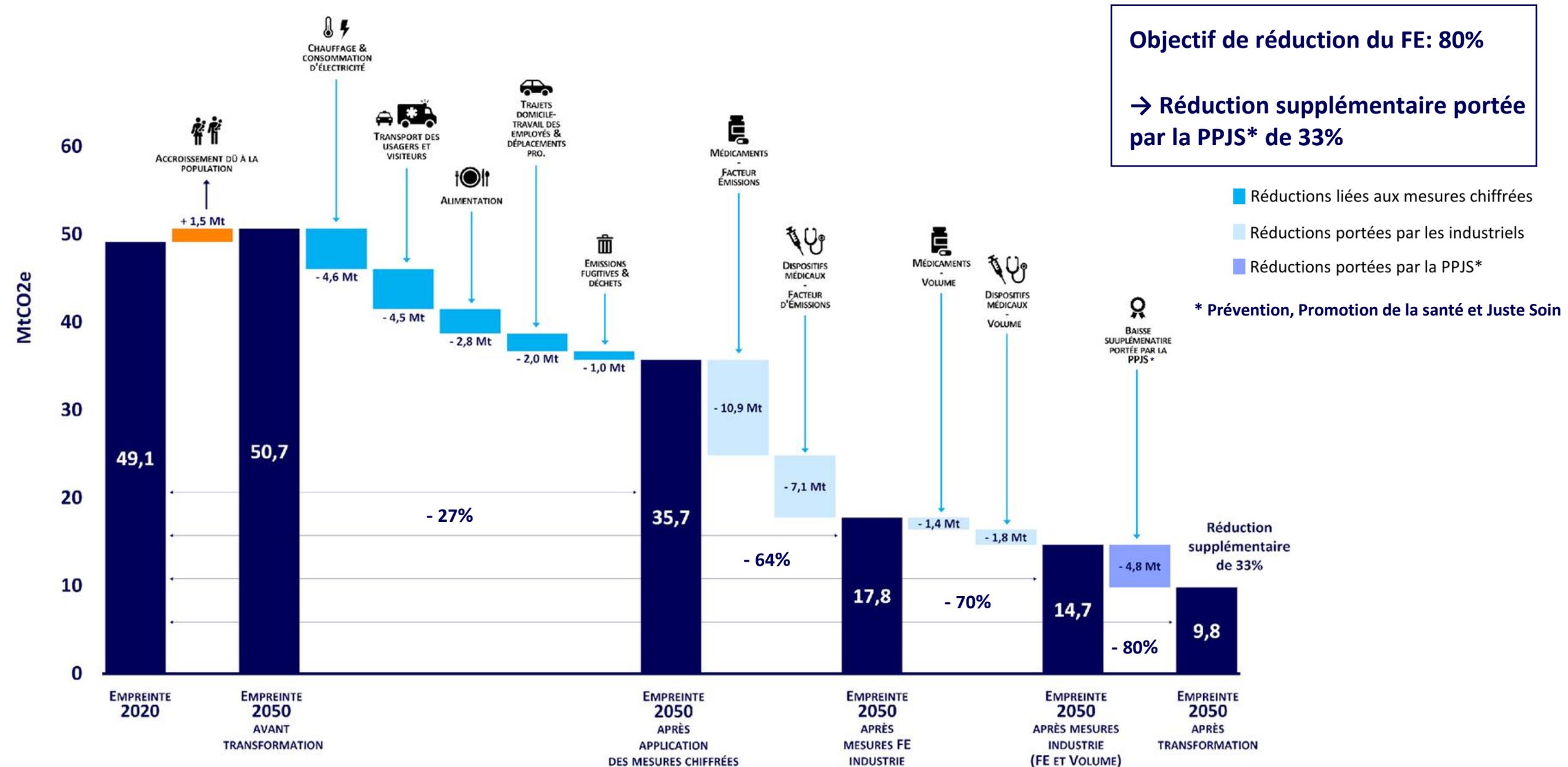
Conférence des Doyens  
des facultés de Médecine





# Évolution 2020-2050 des émissions carbonées de la Santé

## Distribution des réductions des émissions après transformation





MINISTÈRE  
DU TRAVAIL  
DE LA SANTÉ  
ET DES SOLIDARITÉS

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Planification écologique pour le système de santé

CLARA MOURGUES – DIRECTION GÉNÉRALE DE L'OFFRE DE SOINS

FRANCE  
NATION  
VERTE >

Agir • Mobiliser • Accélérer

# Lancement de la Planification écologique au ministère de la santé

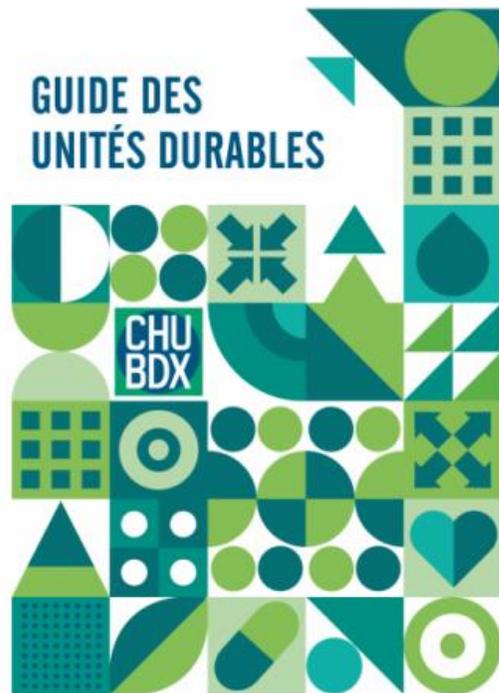
- Annonce de la Première ministre française, en octobre 2022 de la création du **Plan France Nation Verte**
- Création en novembre 2022 d'un **poste à la Direction générale de l'offre de soins** sur la transition écologique
- Mise en place en février 2023 d'une **task force interministérielle** pour piloter la Planification écologique pour le système de santé, couvrant les secteurs sanitaire et médicosocial (tous périmètres : offre de soins publique et privée, industries...)



- Réunion du **premier Comité de pilotage de Planification écologique pour le système de santé** le 22 mai 2023, présidé par la ministre Agnès Firmin Le Bodo, ministre déléguée chargée de l'Organisation territoriale et des Professions de santé auprès du ministre de la Santé et de la Prévention, en présence de trois autres ministres (solidarités, fonction publique et Outre-mer)

# Une réponse gouvernementale face à l'urgence et aux attentes fortes des professionnels

- De nombreuses **initiatives territoriales** depuis quelques années : Guide des « unités durables » au CHU de Bordeaux, « Agenda 2030 » au CH de Niort, création de maternités écoresponsables...
- Mais demandes régulières d'un plan national cadré, d'orientations claires et d'un soutien fort de la part du gouvernement



# Publication de la feuille de route « PESS » en mai 2023 et actualisation en décembre

  
GOUVERNEMENT  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**FRANCE  
NATION  
VERTE** >  
Agir • Mobiliser • Accélérer

Feuille de route

**Planification  
écologique  
du système  
de santé**

Décembre 2023

- Objectif : contribuer à la **réduction de 5% par an** les émissions de gaz à effet de serre national
- Une **soixantaine d'engagements** pris par le gouvernement, autour de 8 axes d'actions prioritaires

Pour en savoir plus : [https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/planification-ecologique-en-sante/article/qu-est-ce-que-la-planification-ecologique-en-sante-](https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/planification-ecologique-en-sante/article/qu-est-ce-que-la-planification-ecologique-en-sante-432408)

[432408](https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/planification-ecologique-en-sante/article/qu-est-ce-que-la-planification-ecologique-en-sante-432408)

# Comitologie de la planification écologique du système de santé

*Pilotage et accompagnement du secteur pour la transformation écologique*

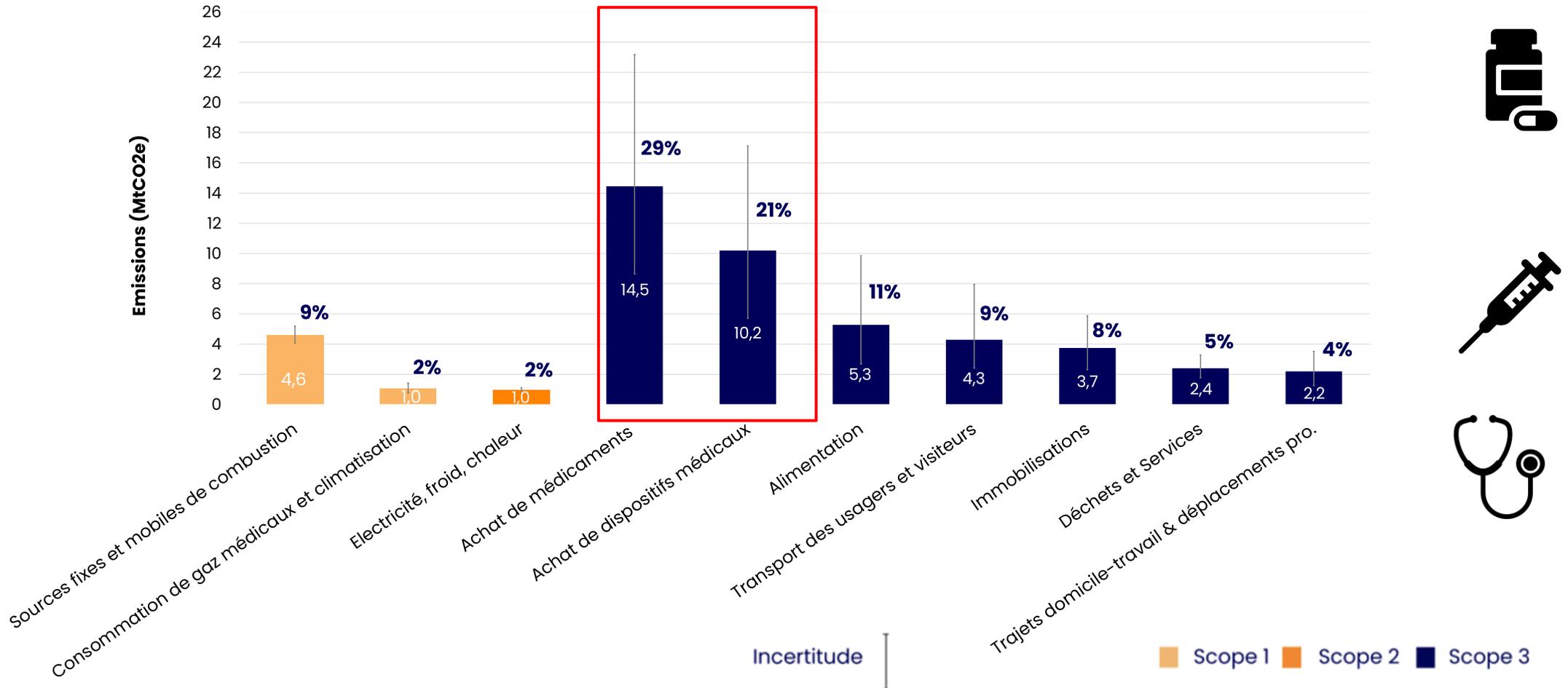




# La planification écologique du système de santé



# Répartition des émissions du secteur de la santé



# Comment réduire les émissions des produits de santé ?

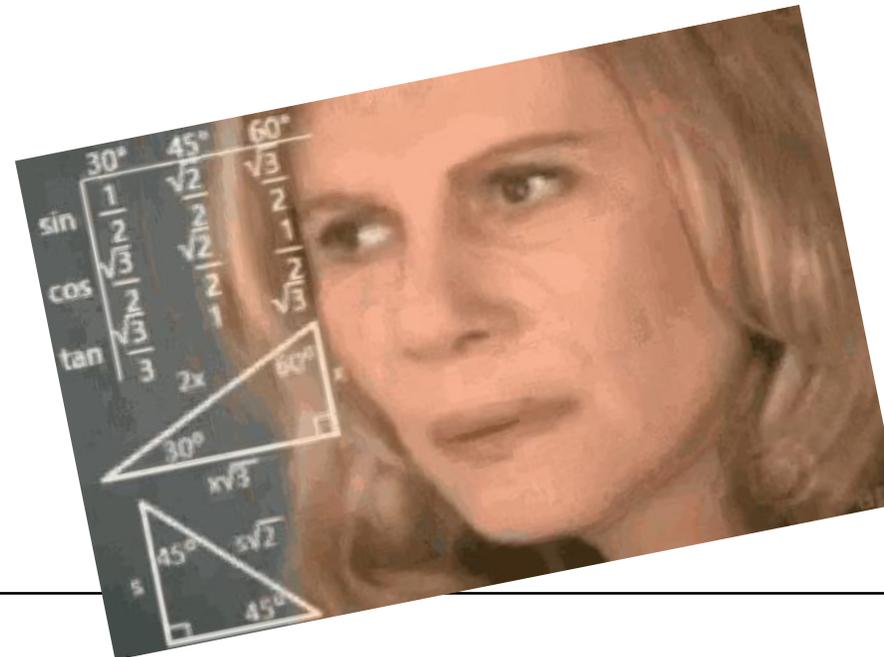
Emissions des  
produits de santé



Intensité carbone du  
produit  
(kgCO<sub>2</sub>e/produit)



Quantité de produits



# Comment réduire les émissions des produits de santé ?



# Comment réduire les émissions des produits de santé ?

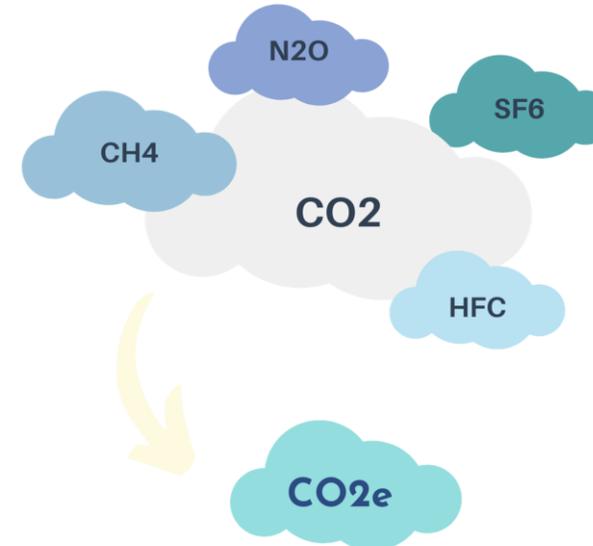




# Comment réduire les émissions des produits de santé ?



Gaz à effet de serre	PRG à 100 ans GIEC AR6
CH <sub>4</sub>	28
N <sub>2</sub> O	265
Sévoflurane	130
Isoflurane	510
Norflurane (HFC-134a)	1 430
Desflurane	2 540



# Comment réduire les émissions des produits de santé ?

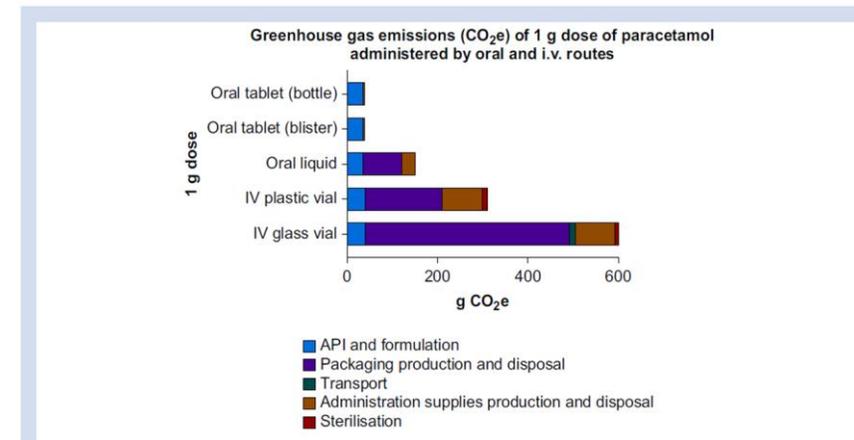
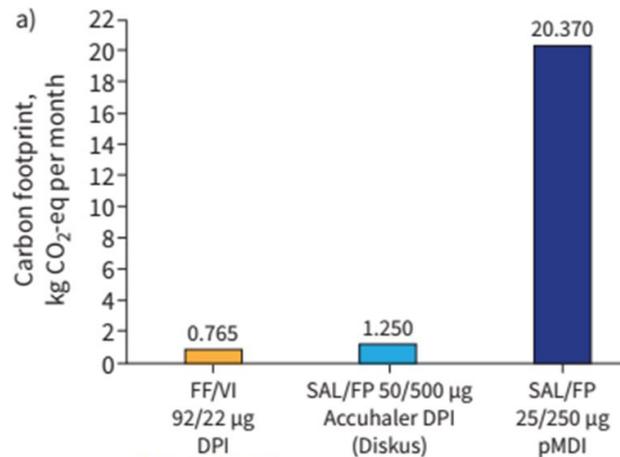


Fig 3. Greenhouse gas emissions (g CO<sub>2</sub>e) of a 1 g dose of paracetamol administered by oral or i.v. routes according to vial packaging, and i.v. fluid line CO<sub>2</sub>e. API, active pharmaceutical ingredient.

# Comment réduire les émissions des produits de santé ?



🏥 Les produits de santé représentent 60% des achats au sein des établissements de santé 💰 :

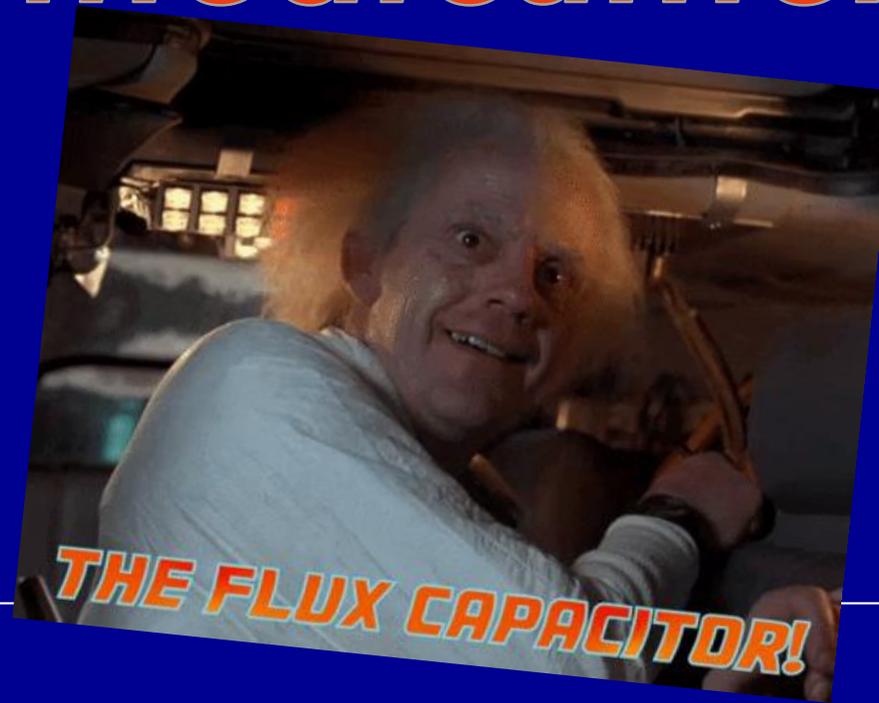
- 💊 12 milliards pour les médicaments
- 🩺 9 milliards pour les DM

📅 En août 2026 le critère environnemental sera obligatoire dans les marchés pour la sélection des offres

🏭 Les fournisseurs mentionnaient leurs propres méthodologies dans leurs offres



# Mesurer l'empreinte carbone des médicaments !



# Construction d'une méthodologie nationale

  
MINISTÈRE  
DE L'ÉCONOMIE,  
DES FINANCES  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
INDUSTRIELLE ET NUMÉRIQUE  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

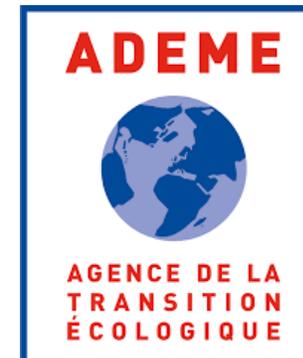
  
Direction générale  
des Entreprises

  
MINISTÈRE  
DU TRAVAIL, DE LA SANTÉ,  
DES SOLIDARITÉS  
ET DES FAMILLES  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction générale  
de l'offre de soins 

Direction générale  
de la santé

Direction  
de la sécurité sociale



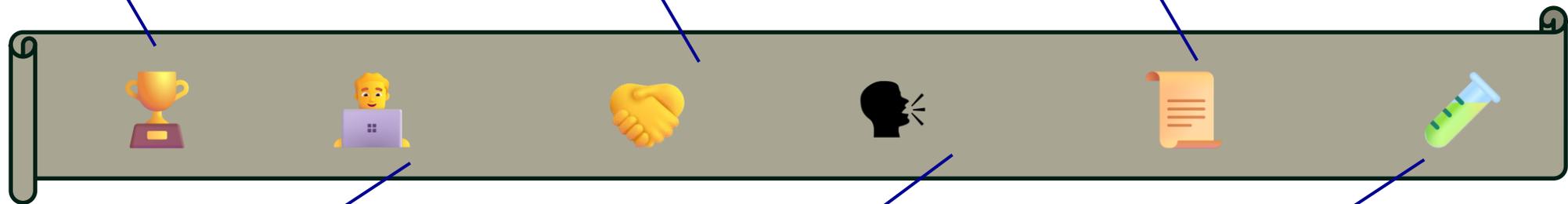
# Construction d'une méthodologie nationale

1° Sélection d'un prestataire



3° Echanges avec les grands  
acheteurs et **les fournisseurs**

5° finalisation de la méthodologie  
& Communiqué de Presse février 2025



2° Elaboration de la méthodologie

4° Consultation publique

6° teste de la méthodologie en vie réelle

# La méthode : une étude du berceau 🍼 à la tombe 💀

Analyse du cycle de vie du médicament



## Les intrants

Matières premières :  
ingrédients, réactifs,  
solvants..

main

Utilités : énergie,  
eau, azote...

Infrastructures :  
usines, entrepôts

Utilités  
eau,

s et co-produits

Déchets générés à  
chaque étape du  
cycle de vie

Production & stockage

Tous les transports

entre les  
entrepôts, les  
usines

La pharmacie ou la  
PUI

## Méthodologie d'évaluation de l'empreinte carbone des médicaments



### Mode d'emploi

#### Commencer par l'onglet "Facteur émission PA"

- Remplir l'ensemble des cases jaunes, pour le nombre de principes actifs et de fournisseurs concernés
- Si un principe actif ne se trouve pas dans le menu déroulant, choisir "Autre principe actif" et indiquer le nom du principe actif dans la case en-dessous
- Se référer au guide méthodologique pour plus d'informations sur la méthode à appliquer pour chaque donnée

#### Poursuivre par l'onglet "Evaluation Médicaments"

- Remplir l'ensemble des cases jaunes, dans la limite du nombre de principes actifs, excipients et conditionnements concernés

DDJ, si elle fournie en U ou autre unité par l'OMS, faire la conversion  
choisir la DDJ qui correspond à la bonne voie d'administration si  
choix possible

er au guide méthodologique pour plus d'informations sur la méthode  
er pour chaque donnée

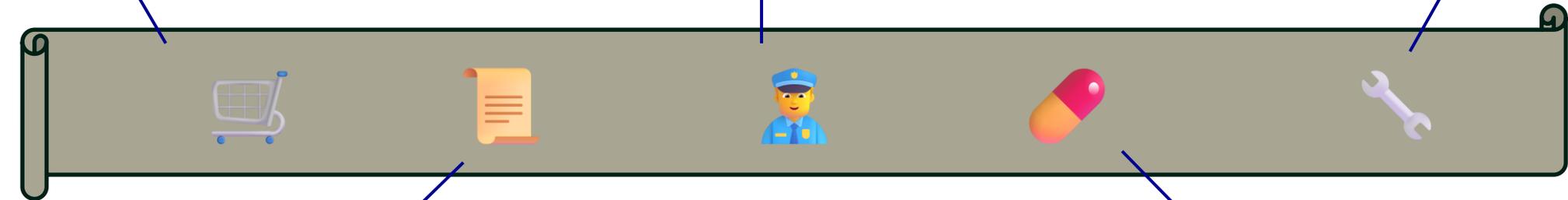
**Mode d'emploi** | Facteur émission PA | Evaluation Médicament | Incertitude | Résultats

# Les prochaines étapes

Méthodologie appliquée dès  
les consultations 2025 en vie  
réelle sur un panel de  
médicaments

Organisation du dispositif pour un  
tiers vérificateur

Mise à disposition d'outil  
informatique ergonomique



Circulaire à destination des  
acheteurs en cours de rédaction

La liste des médicaments sera  
allongée au fil des retours  
d'expérience



*On a zappé un truc je crois*

# Adaptation des établissements

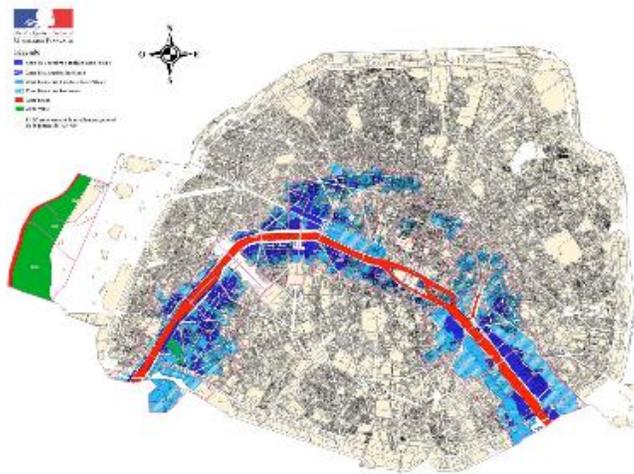
## Principes de résilience

ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ  
RÉSILIENTS FACE AU  
CHANGEMENT CLIMATIQUE ET  
ÉCOLOGIQUEMENT VIABLES

ORIENTATIONS DE L'OMS

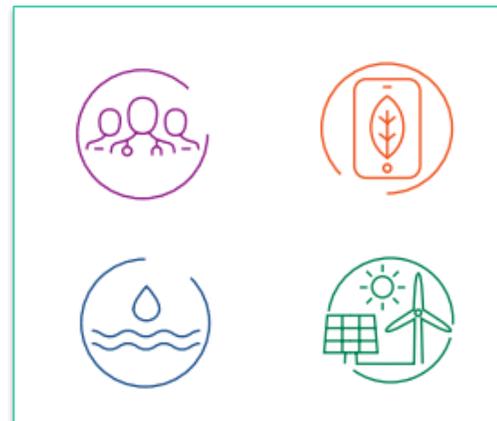
By failing to prepare, you are preparing to fail (B. Franklin)

### 1. Quelles sont les menaces ?



- Inondations
- Feux de forêt
- Canicules
- Epidémies
- Evénements extrêmes

### 2. Quels sont les risques ?



### 3. Quelle réponse ?

- Prévention (réduction de l'aléas)
- Planification et ciblage
- Préparation (réduction de la vulnérabilité)
- Protection

# Votre mission :

## PERSONNEL

- Télétravail résilient (protection des serveurs)
- Gestion de la chaleur des espaces de travail
- Négociations syndicales sur les mesures de protection des salariés

## INFRASTRUCTURES

- Bâtiments passifs - rénovation thermique
- Gestion des trames vertes et bleues
- services écosystémiques SAFN

**Principes  
d'adaptation**

## PARTENAIRES

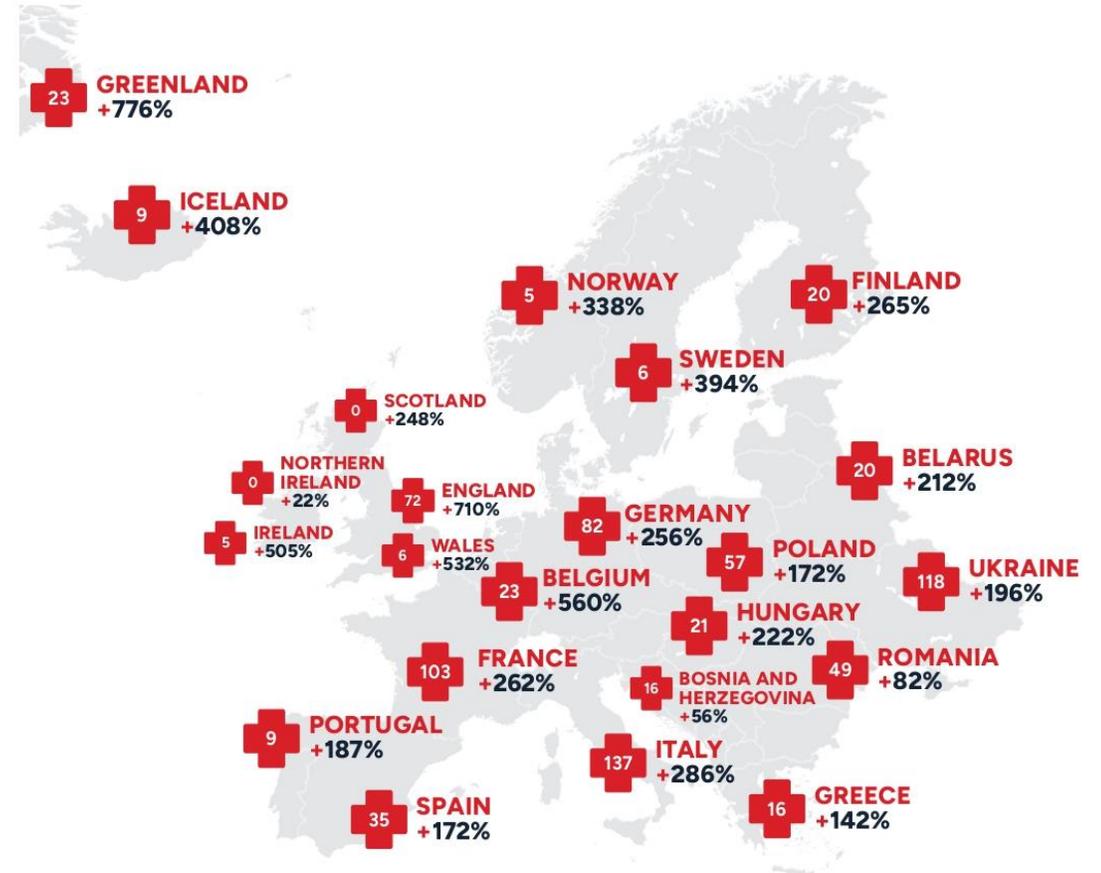
- Priorisation des achats et des matériels sensibles
- Relocalisation et priorisation au local
- Coopérations territoriales pour limiter les ruptures d'approvisionnement
- Adaptation des flux logistiques

## ACTIVITÉ

- Virage de la prévention en santé
- Education thérapeutique aux co-bénéfices
- Eco-conception des soins : juste recours hospitalier
- Adaptation des parcours de santé

## EUROPE

Number of high risk hospitals and percentage increase in risk of damage to hospital infrastructure 2020-2100 at RCP 8.5.





**CONCLUSION :**  
**Que puis-je faire en tant  
que professionnel de santé ?**

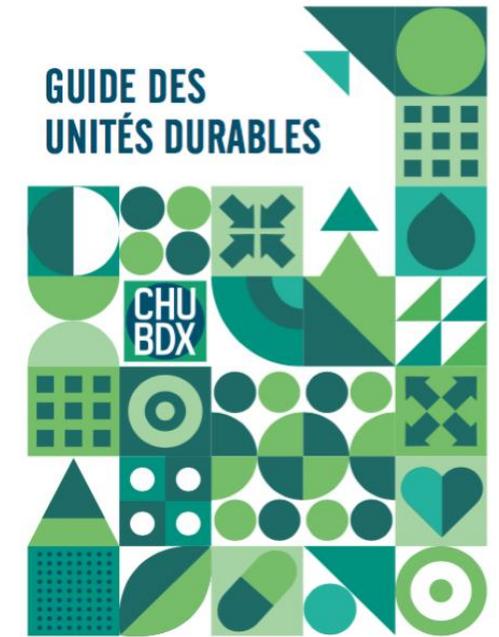


# Agir pour une santé décarbonée

## *Le climat est entre vos mains !*

1. J'agis en tant que citoyen et dans mes pratiques, je me forme et j'informe ;
2. Je m'implique dans la démarche RSE de l'hôpital (pertinence, éco-soins...) ;
3. Je me concerte avec les acteurs du territoire et j'influence !

**THE SHIFT  
PROJECT**





**Merci pour votre  
attention !**

PS : Venons au travail en vélo



POUR UNE DEMANDE DE  
CONFÉRENCE :



**Vos questions, vos  
interrogations, vos  
émotions...**

*julien.brunier@yahoo.fr*

POUR RESTER INFORMÉ(E)  
SUR NOS ACTIONS :



# CONSTATS ET ENJEUX

## Retour d'expérience de Nouvelle-Aquitaine

**Claire MORISSON** - Cheffe de projet transformation écologique  
du système de santé - **ARS Nouvelle Aquitaine**



**Posez vos questions à  
Elise : 06.58.37.10.08**



# Expérience ARS Nouvelle Aquitaine : la feuille de route transformation écologique ( TESS)

Mme Claire MORISSON, Cheffe de projet  
Direction efficience, DOS



# Feuille de route régionale : 3 priorités



Accélérer la  
décarbonation



Déployer le référentiel  
hébergement et  
restauration



Agir sur la juste  
prescription des  
produits de santé

# Focus sur quelques projets en cours ?



# 1/ La décarbonation

- Accompagnement à la décarbonation : lancement d'une étude avec le GCS Achats sur 3 ans (ESanté)
  - ✓ Choix d'un outil de reporting précis :
    - le Bilan d'émission de gaz à effet de serre (BEGES)
  - ✓ Marché public/ Choix d'un prestataire : CV Développement
    - ✓ Réaliser des BEGES, accompagner la transition, mutualiser les bonnes pratiques, ...
    - ✓ ESanté assujettis et non assujettis
  
- Réflexion en cours pour les étab. médico-sociaux



## 2/ La juste prescription des produits de santé

- Pilotage OMEDIT NA
- Le CAQES (Le Contrat d'Amélioration de la Qualité et de l'Efficiéce des Soins (CAQES)
  - ✓ Indicateurs régionaux
    - Douleur : L'établissement s'engage dans une démarche d'écoconception de la prise en charge du patient douloureux (par exemple travaux sur les gaz anesthésiques, les alternatives non médicamenteuses validées, la déprescription, le switch des voies des antalgiques IV/per os

- Lancement groupes de travail
- Un serious game PRISMAGE



**RELEVEZ LE DÉFI !**

Choisissez votre avatar médecin, pharmacien ou infirmier, exerçant en milieu hospitalier ou en ville

MÉDECIN HOSPITALIER PHARMACIEN HOSPITALIER INFIRMIER  
PHARMACIEN D'OFFICINE MÉDECIN TRAITANT

Jeu individuel ou en groupe (max 2/3 personnes et 1 réponse pour le groupe)

🏆 A la clé, un **diplôme de participation** & des **fiches de synthèse**

<https://prismage.omedit-nag.fr/>

**JOUEZ, APPRENEZ, ET DEVEZ UN ACTEUR CLÉ DE LA PRÉVENTION DE LA IATROGÉNIE MÉDICAMENTEUSE !**

OMEDIT Nouvelle-Aquitaine • Guadeloupe • Guyane  
omedit Nouvelle-Aquitaine • Guadeloupe • Guyane

## 3/ Des outils d'aide



## La transformation écologique à portée de main



# 3 outils pour agir

faits par et pour les établissements de santé



**Plan  
Health Faire**

**Sensibiliser  
et mobiliser**  
des professionnels  
de l'établissement

**Un atelier collaboratif pour  
initier une dynamique**



**Unités  
durables**

**Passer à l'action**  
au plus près  
des pratiques  
professionnelles

**Une démarche participative  
au sein des équipes**



**Agenda  
2030**

**Se doter  
d'une stratégie**  
d'établissement  
opérationnelle

**La définition, la planification  
et le suivi des actions**



# Le dispositif des Unités durables du CHU de Bordeaux

Une réponse concrète pour répondre aux enjeux  
de Transformation écologique d'un établissement

Dr Noëlle Bernard

[noelle.bernard@chu-bordeaux.fr](mailto:noelle.bernard@chu-bordeaux.fr)

Cécile Andicoéchéa

[cecile.andicoechea@chu-bordeaux.fr](mailto:cecile.andicoechea@chu-bordeaux.fr)

Dr Anne Rullier

[anne.rullier@chu-bordeaux.fr](mailto:anne.rullier@chu-bordeaux.fr)

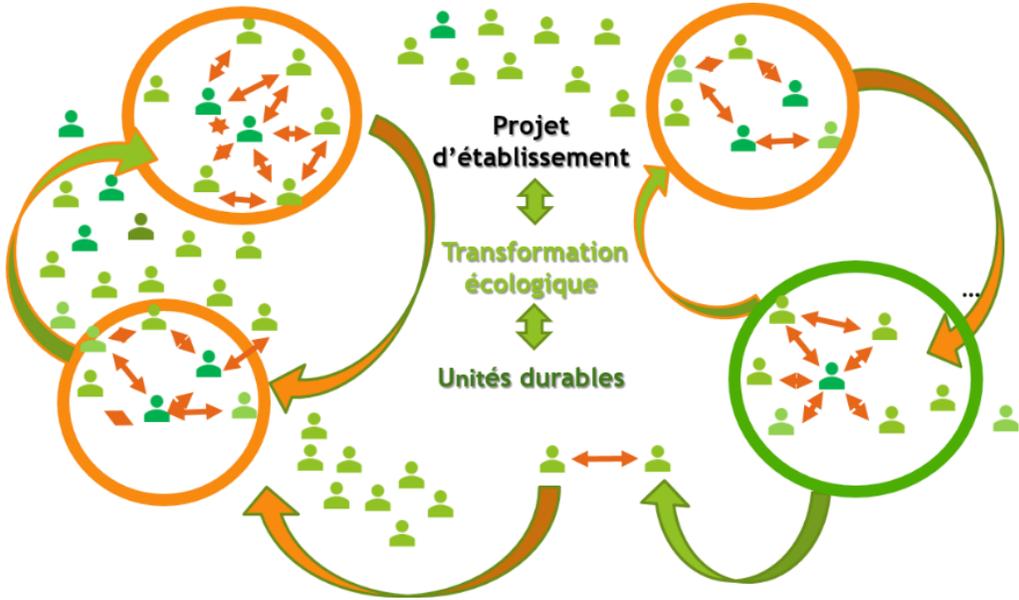
Floriane Lenoir

[floriane.lenoir@chu-bordeaux.fr](mailto:floriane.lenoir@chu-bordeaux.fr)



# Unités durables – Philosophie : les UD en 3 ID !

- 1** Intégrer la transformation écologique dans l'organisation et le fonctionnement des unités de terrain
  - Revoir/repenser TOUS les gestes du quotidien !
  
- 2** S'appuyer sur l'autonomie et la responsabilisation des personnes « qui font »
  - Donner les moyens aux ACTEURS de faire !
  
- 3** Favoriser la coopération entre professions, entre services, entre direction, équipes et établissements
  - DECLOISONNER et MUTUALISER



## Unités durables – Le dispositif

### 7 THÉMATIQUES À EXPLORER ...



Gouvernance/mobilisation



Soins durables / écosoins



Santé - environnement



Economie Circulaire / Gestion des déchets



Consommation d'eau et d'énergie

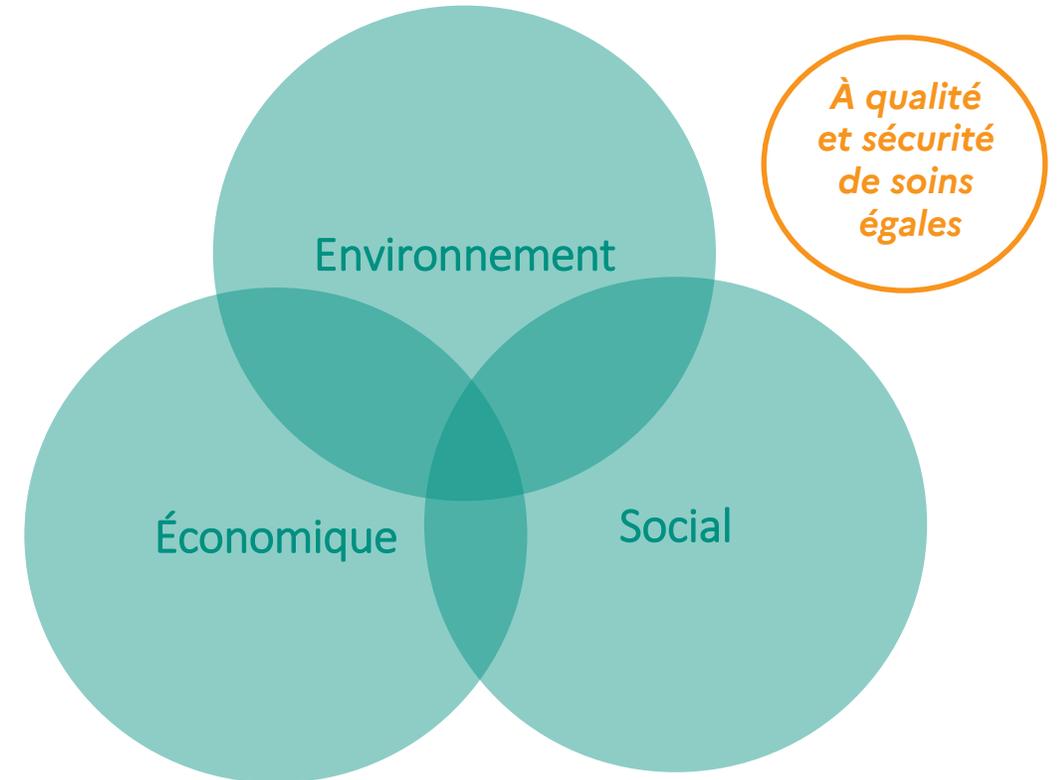


Sobriété numérique



Mobilité / Promotion de la santé / Bien-être

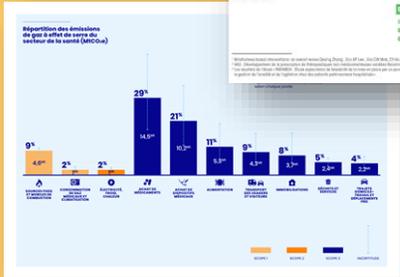
... POUR PROGRESSER SUR TOUTES LES  
DIMENSIONS DE LA TRANSFORMATION RSE



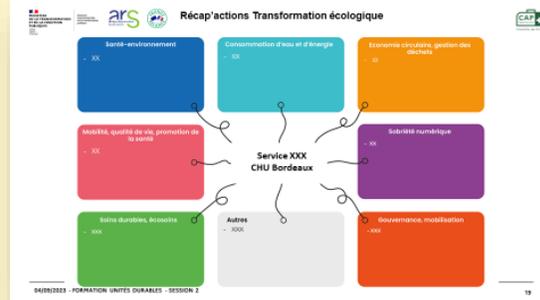
# Unités durables – Des outils pour les référents Unité durable



50 fiches action classées par thématique



Le guide

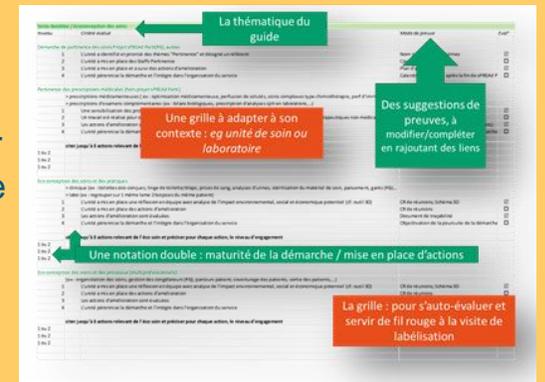


+ 50 outils pour intégrer la démarche et entrer en action



Un kit

Une grille pour organiser sa stratégie de transformation



De 1 à 3...



Une affiche pour faire savoir



La labélisation

# Unités durables – Des outils pour les référents et les animateurs



Les 4 choix pour positionner vos post-it actions sur les paperboards d'unité

Actions à lancer	Actions en cours	Actions terminées	Autres idées

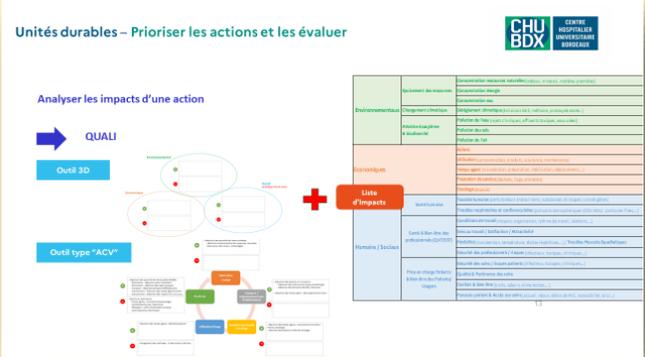


  **Référents Unité durable**

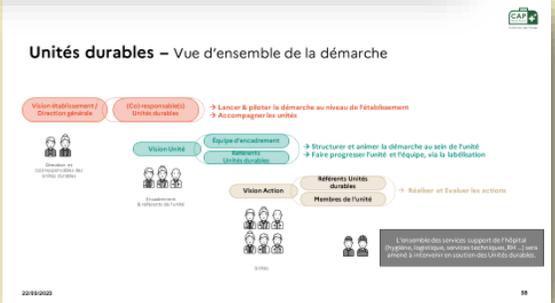
  **Animateurs du dispositif**

**Des formations**

Unités durables – Prioriser les actions et les évaluer



Document de synthèse de l'ensemble du dispositif



**Le kit méthodo**

# LE BON USAGE DES GANTS : la Médecine Intensive Réanimation s'engage !

75 Gants / Journée d'hospitalisation

ICSHA 74%

**ACTION !**



53 Gants / Journée d'hospitalisation

ICSHA 119%



**1 année =**  
66 800 gants  
3350 euros  
267 kg déchets  
1,8 tCO2e

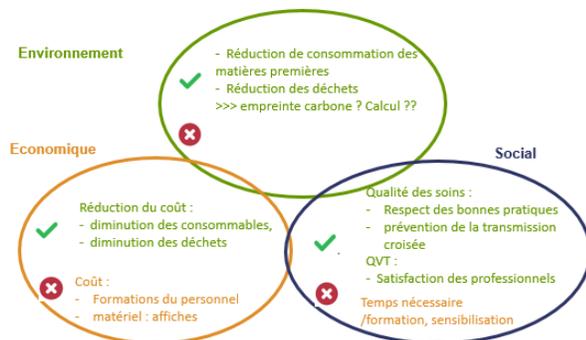
**Perspective....**  
CHU Bordeaux = 200 unités de soins  
52 080 Journées d'hospitalisation  
65 655 190 gants / an !

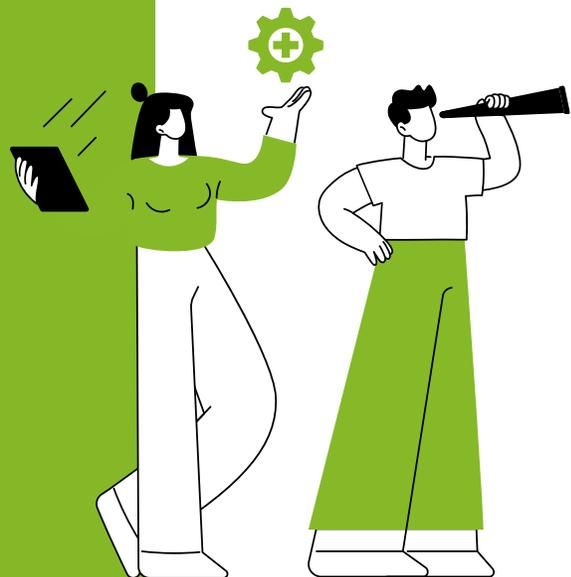
ET **QUALITE DES SOINS**



**1 année =**  
13 360 000 gants  
670 000 euros  
53 t déchets  
360 tCO2e

**54 X**





# Agenda 2030



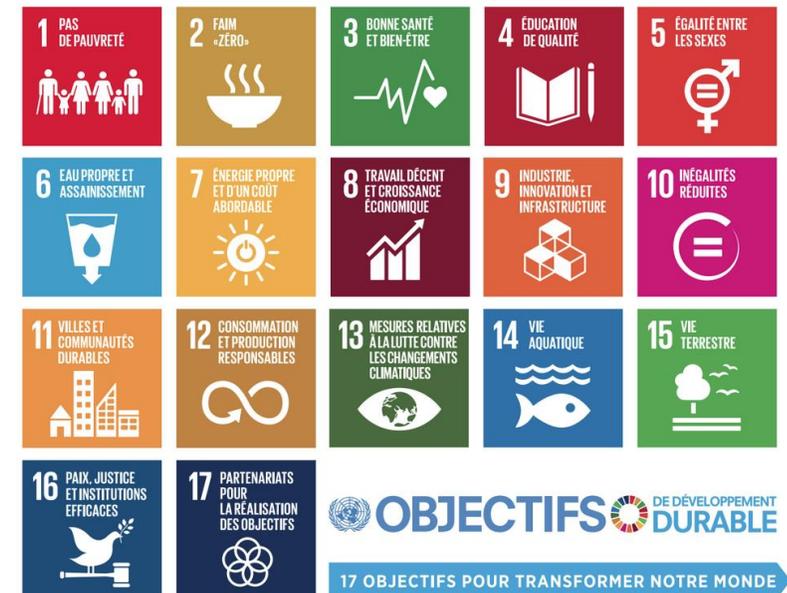
Agenda 2030

CENTRE HOSPITALIER  
DE **NIORT**   
*Votre santé, notre objectif*



# Une stratégie structurée et adaptée

- **Définir sa propre stratégie** de transformation écologie
  - > dans un cadre de faisabilité
  - > à ses besoins et à la réalité de son contexte.
- **S'appuyer sur les 17 Objectifs de Développement Durable**
  - > définis par les Nations Unies
  - > déclinés en objectifs cibles qui répondent aux spécificités des établissements de santé





# En pratique

L'Agenda 2030 permet de répondre au volet développement durable :

- du projet d'établissement
- de la certification HAS

L'Agenda 2030, c'est :

- Une initiative portée par la direction
- La mobilisation et la participation des équipes
- Une dynamique collective qui s'inscrit dans la durée
- Une stratégie co-construite et opérationnelle



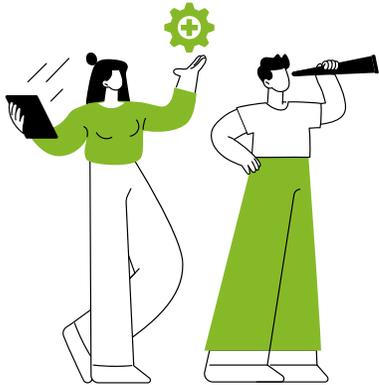
Agenda 2030



# Formation, supports et appui



- **Une formation à la méthodologie de l'Agenda 2030**  
une journée en présentiel d'un ou 2 membres du futur comité de pilotage
- **Un kit méthodologique complet :**
  - > **un guide méthodologique**
  - > **une boîte à outils**  
(argumentaire, enquête, supports d'animation, plan de communication...)
  - > **des fiches** avec la déclinaison pour le secteur de la santé des 17 objectifs de développement durable
- **Un outil en ligne** pour le suivi du plan d'action



# Construire & mettre en œuvre votre Agenda 2030 en santé



RESSOURCE :

LES 17 FICHES « ODD »  
OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE  
EN SANTÉ



## 3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge

L'OD3 concerne les ES et ESMS à plusieurs égards :

- En tant qu'employeurs ils sont responsables de la santé au travail de leurs collaborateurs.
- En tant que fournisseurs de soins de santé, les ES et ESMS ont pour mission de garantir un accès équitable à des soins de qualité pour améliorer la santé et le bien-être de toutes les populations.
- En tant qu'acteurs de la prévention, ils mettent en place des programmes de sensibilisation et de prévention des maladies transmissibles et non transmissibles, contribuant ainsi à la réduction de la mortalité et à la promotion de la santé.
- En tant que partenaires de la santé publique, ils collaborent avec les autorités locales et nationales pour répondre aux crises sanitaires, renforcer les systèmes de santé et assurer une prise en charge efficace des populations vulnérables dans leurs besoins de santé quels qu'ils soient.

Au regard de l'établissement et de sa taille, certaines pratiques seront à adopter ou ne concerneront pas tous les établissements.

Objectif Développement Durable en santé ES  
Cartographie France, dans un cadre d'adaptation  
à une stratégie Agenda 2030 en santé



## 4 ÉDUCATION DE QUALITÉ



Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie

L'OD4 concerne les ES et ESMS à plusieurs égards :

- En tant qu'employeurs, les ES et ESMS offrent à leur personnel des opportunités d'apprentissage et de développement professionnel, afin d'améliorer la qualité des soins et des services.
- En tant que partenaires éducatifs, ils collaborent avec des institutions de formation et des écoles pour offrir des stages, apprentissages ou programmes de formation dans les métiers de la santé et du médico-social.
- En tant qu'acteurs de la sensibilisation, ils informent et éduquent les patients, résidents et leurs familles sur les bonnes pratiques en matière de santé, de prévention et de bien-être et de développement durable, contribuant ainsi à l'éducation pour tous.

Au regard de l'établissement et de sa taille, certaines pratiques seront à adopter ou ne concerneront pas tous les établissements.

Objectif Développement Durable en santé ES  
Cartographie France, dans un cadre d'adaptation  
à une stratégie Agenda 2030 en santé



## 6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



Garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable

L'OD6 concerne les ES et ESMS à plusieurs égards :

- Formation et prévention**
- Intégrer un socle commun de connaissances sur la transition écologique dans les formations des professionnels
  - Sensibiliser et former le personnel au développement durable et à la RSE, dont les enjeux climatiques et environnementaux
  - Déployer des ateliers de sensibilisation comme « Plan Health Fair » et « Fresques de Climat »
  - Renforcer la formation du personnel médico-social sur différents enjeux d'actualité, dont le handicap
- Accueil et accompagnement**
- Accueillir des stagiaires, personnel en alternance ou en insertion et veiller à l'égalité des chances
- Partenariats et coopération**
- Accueillir des jours de la mission locale pour présenter les métiers de l'établissement
  - Accueillir des professionnels de santé ou médico sociaux de pays en développement dans le cadre de développement de leurs connaissances et compétences.
  - Favoriser les partenariats de recherche.
  - Mobiliser des financements pour la recherche
  - Favoriser les transferts de connaissances en organisant et participant à des formations et de partage de savoir médicaux (congrès, colloques, etc.)

## 13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions

L'OD13 concerne les ES et ESMS à plusieurs égards :

- En tant que consommateurs de ressources et d'énergie, les ES et ESMS réduisent leur empreinte carbone en améliorant l'efficacité énergétique de leurs bâtiments, en adoptant des sources d'énergie renouvelables (voir fiche ODD 7), mais aussi en faisant évoluer les pratiques, notamment en termes de mobilité...
- En tant que lieux de soin et d'accueil, ils préparent leurs infrastructures et

Le système de soins français représente plus de 8 % des émissions nationales de gaz à effet de serre (Source : « Décarbonons la santé pour soigner durablement », Rapport Shift Project)

Stratégie et gouvernance, Aménagement et rénovation des bâtiments, Pratiques médico-soignantes, Formation et prévention

En 2024, le prix de l'eau a augmenté de 15% en 13 ans, impactant significativement les budgets des établissements de santé. (Source : Fédération Hospitalière de France)

En moyenne, 1 lit d'hôpital consomme environ 300 litres d'eau par jour, couvrant les besoins en hygiène, soins aux patients, stérilisation des équipements et autres services essentiels (Source : sante.gouv.fr)

Stratégie et gouvernance, Formation et prévention, Aménagement et rénovation des bâtiments, Partenariats et coopération, Pratiques médico-soignantes

## OD3 et Management

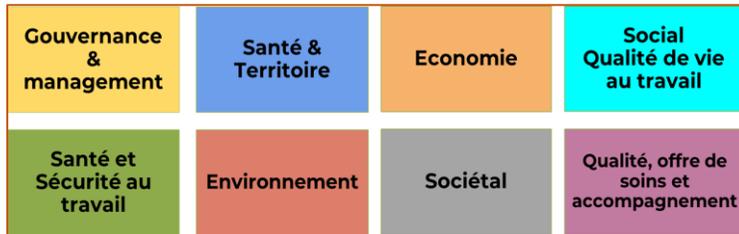
- Promouvoir des bonnes pratiques de Santé au travail
- Définir et communiquer sur les procédures et lieux de signalement des situations de difficulté et souffrance des professionnels dans le respect de la déontologie (harcèlement moral, sexisme, alcool, difficultés sociales, éprouvées professionnelles)
- Créer des espaces dédiés au bien-être des collaborateurs (salles de repos, espaces de convivialité...)
- Tenir compte des différentes sources de stress en tant qu'employeur, y compris les éco-citoyenneté...
- Mettre en place une couverture complémentaire santé du personnel de l'établissement facilitant leur accès aux soins et à la prévention santé (voir ODD 1)

## Restaurer

- Inscrire l'établissement dans une alimentation saine et durable pour la restauration de ses collaborateurs (voir ODD 3)

## L'outil de diagnostic RSE Santé

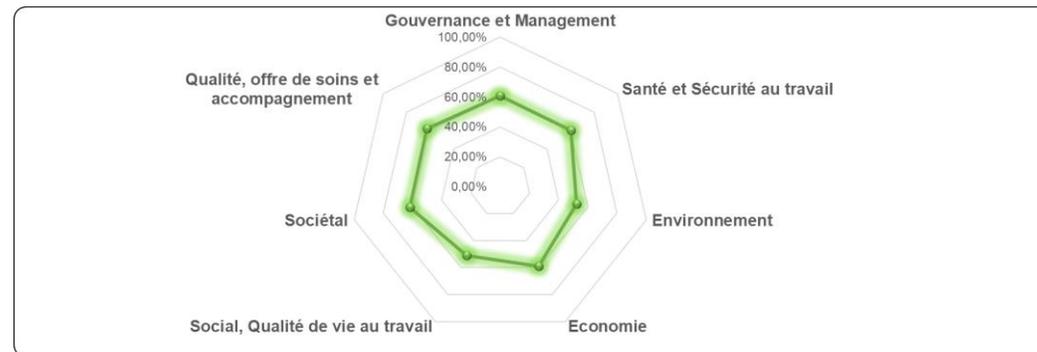
### Diagnostic RSE Santé



Conçu par l'ADSNA, avec l'AFNOR et financé par la Région NA et l'ARS NA

Permet aux établissements de faire leur diagnostic RSE et d'élaborer un plan d'actions

Outil de diagnostic accessible (sur demande à l'ADSNA), avec questions ouvertes sur l'ensemble des activités et de leur maîtrise



# 4/ Création d'une mission régionale d'appui

AMI 2024

« Accompagner les acteurs de la santé sur les priorités du projet TESS »

Guider les établissements  
vers la décarbonation

- sensibilisation (webinaires, ateliers en région)
- analyse de données, partage des plans d'actions, ...

Accompagner les établissements  
vers la labellisation « écolabel pour  
l'hébergement et la restauration »

- information sur l'outil, accompagnement des établissements,
- diffusion de fiches de bonnes pratiques, ....

Créer un observatoire Régional  
de la Transformation Ecologique  
en Santé

- état des lieux des pratiques en région,
- recueil de données,
- cartographies, ...

Pilotée et portée par l'ADSNA

# Contacts



- ❑ Feuille de route TESS ARS NA
  - lien vers la feuille de route : [feuille de route](#)
  - Contact : [claire.morisson@ars.sante.fr](mailto:claire.morisson@ars.sante.fr)
- ❑ Liens outils OMEDIT NA
  - Serious game PRISMAGE : <https://www.omedit-nag.fr/formations-evenements/formations/formations-en-ligne>
  - Vaccination : <https://www.omedit-nag.fr/vaccination>
- ❑ Dispositif des Unités durables
  - Télécharger le guide des Unités durables : [guide](#)
  - Info sur la formation : [site internet](#)
- ❑ L'Agenda 2030
  - Renseignement sur l'Agenda 2030 : [developpementdurable@ch-niort.fr](mailto:developpementdurable@ch-niort.fr)
  - Inscription à la formation : [formation.continue@ch-niort.fr](mailto:formation.continue@ch-niort.fr)
- ❑ L'outil RSE santé durable (diagnostic RSE)
  - Adsna : <https://agir-durablement-sante.fr/>
  - Contact : [adsna02@laposte.net](mailto:adsna02@laposte.net)
- ❑ La mission d'appui régionale TESS
  - Contact : [mission-appui-adsna@laposte.net](mailto:mission-appui-adsna@laposte.net)

Merci pour votre  
attention



# Principes et guides d'écoprescription



Sébastien TAILLEMITE - Ecovamed



Frédéric BOUNOURE - pharmacien,  
CH YVETOT, INSERM



**Inserm**

Institut national  
de la santé et de la recherche médicale



## ZOOM SUR L'ÉCOPRESCRIPTION

L'empreinte carbone du système de santé représente à lui seul 8 % des émissions de gaz à effet de serre nationales. L'impact des médicaments et des dispositifs médicaux engendrent eux-mêmes plus de la moitié de ces émissions (à hauteur de 55 % contre 45 % pour l'impact de l'offre de soins). Dans le cadre du comité de pilotage régional de la planification écologique pour le secteur de la santé, le groupe de travail régional Ecosoins, piloté par l'Omédit Normandie, a défini des bonnes pratiques autour de l'écoprescription afin de permettre aux professionnels de santé de devenir acteur de la transition écologique en santé.

### Les 4 piliers de l'écoprescription



**1. Mieux prescrire :**  
en s'assurant du bon usage  
du médicament

Expliquer aux patients l'importance du respect des indications et recommandations (posologie et durée du traitement).



**2. Moins prescrire :**  
en s'interrogeant systématiquement  
sur la balance bénéfices-risques

Réévaluer chacune de ses prescriptions.



**3. Limiter la contamination environnementale  
de sa prescription :**

Prescrire des médicaments entraînant une moindre contamination des écosystèmes : antibiotiques à spectre étroit et molécules avec un faible **index PBT** (impact des médicaments sur l'environnement).

Sensibiliser les patients à l'importance de rapporter les médicaments non utilisés en pharmacie, périmés ou non afin qu'ils soient détruits.



**4. Tenir compte de l'empreinte  
carbone de sa prescription :**  
en privilégiant des médicaments  
ayant un bilan carbone moindre à  
qualité de soins équivalente



<b>3 milliards</b> de boîtes de médicaments mises sur le marché chaque année	<b>13 443 tonnes</b> de médicaments non utilisés chaque année	<b>900 tonnes</b> de déchets médicamenteux traités chaque année en Normandie
---	--	---

1/3



Posez vos questions à  
Elise : 06.58.37.10.08



# Ecoprescription, un enjeu majeur



## Impact des médicaments :

- 29% des GES du domaine de la santé
- 14,5 Mt de CO<sub>2</sub>eq/an

## Quiz 1 : Quel est le premier poste d'émission au niveau d'un médicament?

1. Production de l'API
2. Fabrication du médicament
3. Emission corporate
4. Transport des médicaments



Un processus de fabrication et de commercialisation lourd

- les émissions des entreprises (34,5 %),
- la production de l'API (28,5 %)
- la fabrication de la forme pharmaceutique (25,5 %)
- les emballages du médicament (5,3 %), les transports (3,6 %) et les excipients (2,7 %).



## Quiz 2 : une boîte de doliprane 1g bte de 8 cp ?

1. 38 g de CO<sub>2</sub>eq
2. 380g de CO<sub>2</sub>eq
3. 3,8kg de CO<sub>2</sub>eq

# Méthode de calcul de l'empreinte carbone des médicaments



Publication travaux  
Ecovamed et HCL  
Octobre 2024



Evaluation de l'empreinte carbone de tous les médicaments sous forme sèche de la pharmacopée française

## Carbon footprint of oral medicines using hybrid life cycle assessment

Max Piffoux<sup>a,b</sup>, Antoine Le Tellier<sup>c</sup>, Zoé Taillemite<sup>c</sup>, Coline Ducrot<sup>d</sup>, Sébastien Taillemite<sup>e,\*</sup>

<sup>a</sup> Medical Oncology, Hospices Civils de Lyon, France  
<sup>b</sup> Medical Oncology, Centre Léon Bérard, Lyon, France  
<sup>c</sup> Ecovamed, Paris, France  
<sup>d</sup> Orthopedic Pediatric Surgery, Hospices Civils de Lyon, Lyon, France

### ARTICLE INFO

Handling Editor: Xin Tong

**Keywords:**  
Active pharmaceutical ingredient  
Corporate GHG emissions  
Modeling  
Emission factor  
Environmental impact

### ABSTRACT

**Background:** Healthcare represents 3–8% of a country's carbon footprint, and medicines are estimated to represent 20–55% of healthcare's carbon footprint. Unfortunately, only scarce and partial medicine life cycle assessments (LCAs) are reported due to the limited availability of needed data to perform them.

**Methods:** We describe a method to estimate the cradle-to-pharmacy gate LCA of all oral medicines from the French pharmacopoeia ( $n = 12,316$  medicines) that includes the entire medicine-related carbon footprint, encompassing active pharmaceutical ingredient (API), excipients and packaging production, transport, medicine manufacturing, and associated corporate emissions using a hybrid LCA/environmentally extended input-output model. The uncertainty surrounding this estimation is modeled using bootstrap.

**Findings:** Although the API carbon footprint is correlated with synthesis yield, its number of steps, presence of chiral center(s), and process mass intensity, the API carbon footprint is better predicted by its wholesale cost. Corporate emissions (34.5%), API production (28.5%), and medicine manufacturing (25.5%) are the most impactful contributors to medicine carbon footprints, while medicine packaging (5.3%), transport (3.6%), and excipients (2.7%) are less significant. Variations from one medicine to another are substantial. The mean carbon footprint of a medicine box is 8.47 kgCO<sub>2</sub>e/box (median 1.46 kgCO<sub>2</sub>e/box, 95% CI 0.34–73.98). Medicines' carbon footprint is correlated with their price but not linearly, as low-cost medicines have significantly higher emission factors of 0.2–0.3 kgCO<sub>2</sub>e versus 0.05–0.1 kgCO<sub>2</sub>e for high-cost drugs. Orphan and innovative medicines tend to have higher carbon footprints.

**Interpretation:** Medicine carbon footprints are highly variable. This database allows for a better understanding of the carbon footprint associated with medicines, in order to better eco-design care pathways.

### 1. Introduction

Global warming is one of the major challenges humanity is facing, with long term and hardly reversible impacts. Most of these impacts, such as heat waves, fires, floods, food shortages and air pollution are seriously threatening global health (Romanello et al., 2021), with an estimated 83 million excess deaths between 2020 and 2100 attributed to heat stress alone (Bressler, 2022). As a consequence, global warming will increase the need for health services, which will paradoxically result in a feedback loop that will cause a worsening of climate change, since health care systems already represent between 3% and 8% of national greenhouse gas emissions, with a global average ranging from 5% to 6.5% (Lenzen et al., 2020; Fichler et al., 2019). Pharmaceutical supply is considered one of the main greenhouse gas emission categories of health

care systems, with a contribution ranging from 20% in the UK (Tennison et al., 2021), to 33% in France (The Shift Project, 2021) and up to 55% in China (Wu, 2019). However, these studies are all using a simple environmentally extended input output (EIO) approach, with the same monetary emission factor for all medicines, which does not allow to define an action plan to reduce the GHG emissions linked to pharmaceutical supply. Consequently, there is a need to better assess the carbon footprint of each medicine and each of its formulations to better "eco-design" care pathways. This may allow health systems to minimize their environmental footprint at the procurement stage but also eventually upstream, at the marketing authorization stage.

Among the healthcare Life Cycle Assessments (LCA) published, most of them gathered on the HealthcareLCA database (Drew et al., 2022), a large fraction concern medical devices while only few concerns



- Les soins de santé représentent 3 à 8 % de l'empreinte carbone d'un pays
- Médicaments = 20 à 30 % de l'empreinte carbone des soins de santé
- Réduire les émissions du système de santé nécessite de réduire les émissions liées aux médicaments

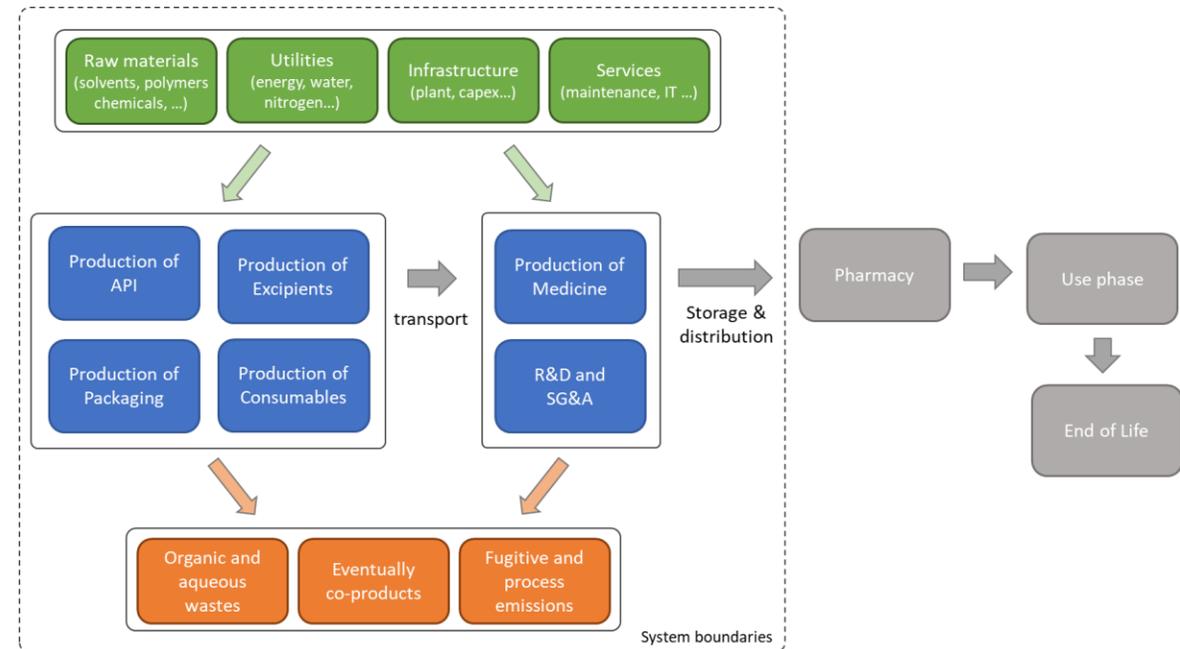


Méthode d'évaluation de l'ACV carbone de tous les médicaments oraux de la pharmacopée française (12 316 médicaments évalués), englobant la production des principes actifs (API), des excipients et des emballages, leur transport, la fabrication du médicament et les émissions corporatives des laboratoires (R&D, sièges, filiales).

Permet d'avoir un ordre de grandeur pour tous les médicaments, en attendant que les données plus précises soient fournies par les laboratoires

# Méthode de calcul de l'empreinte carbone des médicaments

- Prise en compte de toutes les émissions de gaz à effet de serre liées au développement, à la production et à la commercialisation des médicaments
- Part moyenne des contributeurs :
  - les **émissions corporatives\*** (34,5 %),
  - la **production de principe actif\*\*** (28,5 %),
  - la **fabrication du médicaments** (25,5 %),
  - la production des emballages (5,3 %),
  - les transports (3,6 %),
  - la production des excipients (2,7 %).

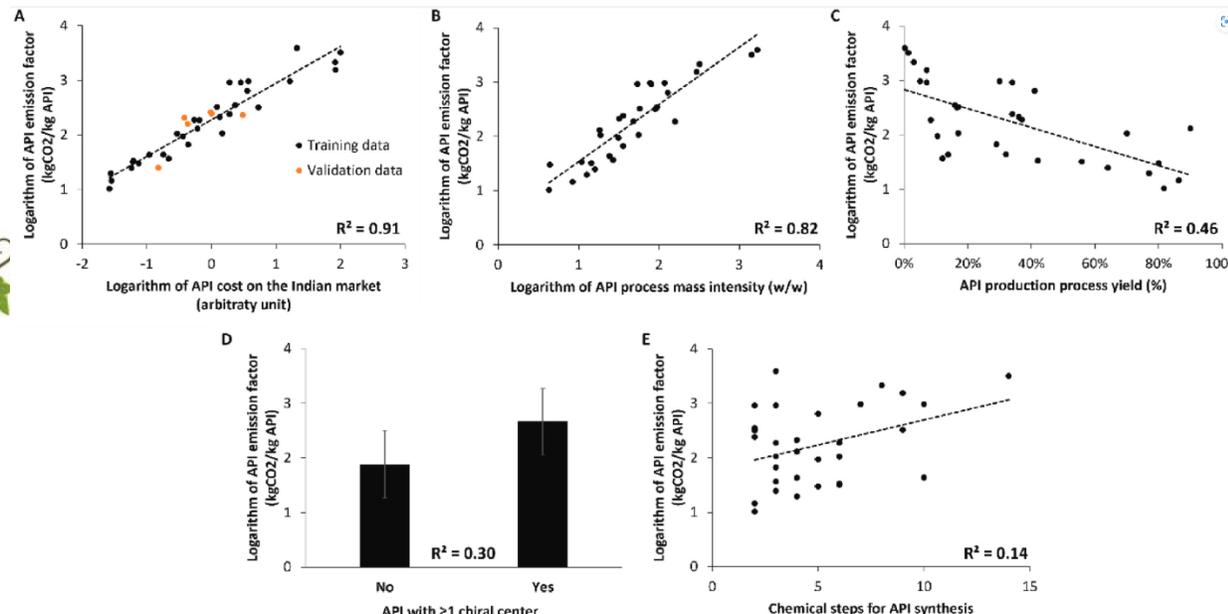


\* : activités qui ne sont pas directement liées à la fabrication et au transport du médicament (R&D, ventes & marketing, réglementaire, administration générale, etc.).

\*\* : corrélée avec différents paramètres, dont : le rendement de la synthèse, son nombre d'étapes, la présence d'un ou de plusieurs centres chiraux, l'intensité en masse du processus et son coût.

# La fabrication des principes actifs

- ➔ La fabrication peut nécessiter jusqu'à 50 étapes de fabrication, dans plusieurs usines, de plusieurs pays.
- ➔ Plus de 3000 principes actifs (PA) sont utilisés pour les médicaments de la pharmacopée française.
  - Empreinte carbone évaluée par Analyse de Cycle de Vie pour 37 principes actifs *de référence*, puis évalués par un algorithme spécialement développé pour tous les autres principes actifs.
  - Les PA de référence ont une empreinte carbone qui peut varier d'un facteur 100.



## Modélisation de l'empreinte carbone des Principes Actifs en fonction de plusieurs critères :

- (A) son coût sur le marché indien
- (B) l'intensité en masse du processus
- (C) le rendement de sa synthèse
- (D) la présence de centre chiraux
- (E) le nombre d'étapes chimiques pour sa synthèse.

Le modèle retenu s'appuie sur les statistiques douanières indiennes et est validé sur un ensemble de validation de 6 principes actifs (points orange).

# L'empreinte carbone d'une boîte de médicament

Empreinte carbone moyenne d'une boîte = 8,5 kgCO<sub>2</sub>eq

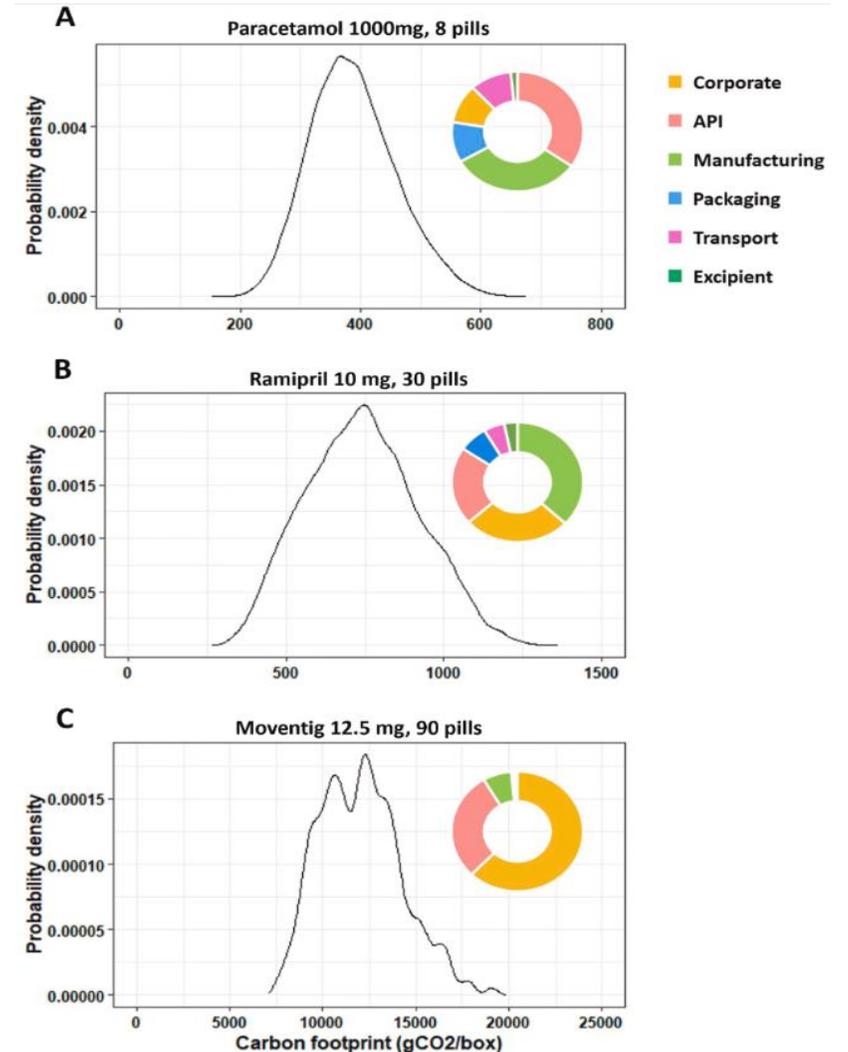
## Moyennes avec dispersions importantes

- Boîte **paracétamol générique** (1000 mg, 8 pilules, moyenne **388 gCO<sub>2</sub>eq/boîte**, IC à 95 % 260–542)
- Boîte de **ramipril générique** (10 mg, 30 comprimés, moyenne **741 gCO<sub>2</sub>eq/boîte**, IC à 95 % 418–1092)
- Boîte **moventig** (12,5 mg, 90 comprimés, moyenne **11 515 gCO<sub>2</sub>eq/boîte**, IC à 95 % 7769-16 281)

Cas des **anti-infectieux** : empreinte carbone assez haute compte tenu des principes actifs.

**Médicaments orphelins** = tendance à avoir une empreinte carbone quotidienne plus élevée (part importante des émissions corporatives)

**Médicaments à coût plus élevé** = tendance à empreinte carbone plus élevées, mais pas de corrélation directe



# 3 initiatives en cours pour l'ACV / Empreinte carbone des médicaments

1

**Développement par l'Etat d'un guide méthodologique et d'un outil** à destination des laboratoires pharmaceutiques pour calculer de façon simple et fiable l'empreinte carbone des médicaments qu'ils commercialisent.

- Direction Générale des Entreprises, Assurance Maladie, Direction Sécurité Sociale, Direction Générale de la Santé, Direction générale de l'Offre de soins et Ecovamed. Implication des fabricants de produits de santé via la FEFIS
- Objectif : avoir une méthodologie de référence nationale et internationale.

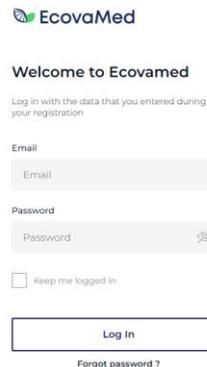
2

En attendant ...

**Base de données Ecovamed** contenant l'empreinte carbone de tous les médicaments par voie orale (12 316 présentations pharmaceutiques de la pharmacopée)

Mise à jour régulière, notamment via les différents travaux avec la région Normandie.

**Formes injectables prévues mi 2025**



The image shows a login interface for Ecovamed. At the top left is the Ecovamed logo. Below it, the text reads 'Welcome to Ecovamed' followed by 'Log in with the data that you entered during your registration'. There are two input fields: 'Email' and 'Password'. The password field has an eye icon to toggle visibility. Below the fields is a checkbox labeled 'Keep me logged in'. At the bottom is a 'Log In' button and a link for 'Forgot password?'. The background of the page is a scenic image of a tall green tree against a blue sky with white clouds and birds.

3

**L'initiative du SMI** pour développer une méthodologie pour l'ACV multi-impacts des médicaments.

- Plusieurs acteurs pharmaceutiques, académiques et institutionnels, avec un processus de mise en place d'une spécification par le BSI (British Standard Institute)
- Objectif : diffusion de la spécification PAS 2090 mi-2025

Méthode prenant en compte d'autres impacts que l'impact climatique

## En conclusion

---

- ✓ Il est possible dès à présent d'avoir des **premiers ordres de grandeurs** d'empreinte carbone des médicaments, et également des dispositifs médicaux, à partir d'une méthode transparente et validée scientifiquement (travaux Ecovamed)
- ✓ Les autorités œuvrent pour que les laboratoires puissent évaluer et communiquer dans les années à venir les **empreintes carbone précises** de leurs médicaments, à partir d'une méthodologie officielle qui est simplifiée tout en étant robuste (Travaux DGE/DGOS/DGS/DSS/CNAM)
- ✓ Ces données peuvent dès à présent être utilisées pour l'**éco-conception des soins** (cf. partie suivant sur l'écoprescription) et ces études pourront être affinées ultérieurement avec les données des laboratoires
- ✓ La prise en compte d'autres impacts environnementaux (écotoxicité notamment) peut également s'ajouter aux évaluations carbone

# ÉCOPRESCRIPTION : Quelle définition?

---



Alice Baras : « Écoconcevoir un soin délivré, c'est à l'image de l'écoconception des biens et services, estimer dès sa conception les impacts potentiels qu'il va générer sur l'environnement et dans une approche systémique sur la santé à chacune de ses étapes. Cette identification permet dans un second temps d'imaginer et de mettre en œuvre les actions susceptibles de maîtriser ces impacts »



L'écoprescription vise à diminuer les résidus de médicamenteux dans l'environnement :

- optimiser la récupération des médicaments non utilisés (MNU),
- réduire l'utilisation des médicaments qui ont un impact délétère sur l'environnement

# Les 4 piliers de l'écoprescription



**1. Mieux prescrire :**  
en s'assurant du bon usage  
du médicament

Expliquer aux patients l'importance du respect des indications et recommandations (posologie et durée du traitement).



**2. Moins prescrire :**  
en s'interrogeant systématiquement  
sur la balance bénéfices-risques  
Réévaluer chacune de ses prescriptions.



**3. Limiter la contamination environnementale  
de sa prescription :**

Prescrire des médicaments entraînant une moindre contamination des écosystèmes : antibiotiques à spectre étroit et molécules avec un faible **Index PBT** » (impact des médicaments sur l'environnement).

Sensibiliser les patients à l'importance de rapporter les médicaments non utilisés en pharmacie, périmés ou non afin qu'ils soient détruits.



**4. Tenir compte de l'empreinte  
carbone de sa prescription :**  
en privilégiant des médicaments  
ayant un bilan carbone moindre à  
qualité de soins équivalente

# Écotoxicologie : Index PBT ou hazard score

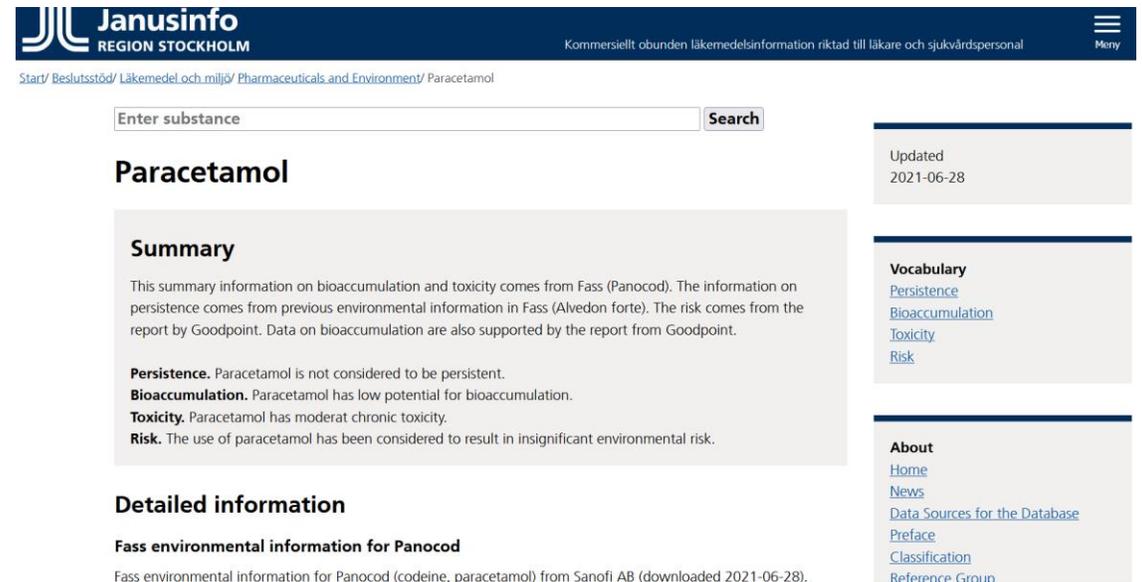
La plupart des médicaments que nous utilisons sont excrétés par l'urine et les fèces sous forme inchangée ou comme métabolites et finissent finalement dans l'environnement.

La contamination de l'environnement est majeure avec un effet limité des stations d'épuration car elles ne sont pas conçues pour éliminer ces produits

## Base de données sur l'index PBT

- Persistence – capacité de résister à la dégradation dans l'environnement aquatique.
- Bioaccumulation – accumulation dans les tissus adipeux des organismes aquatiques.
- Toxicité – le potentiel d'empoisonnement des organismes aquatiques.

Le risque est lié à la probabilité d'effets toxiques sur les organismes aquatiques, c.-à-d. une comparaison entre l'exposition et la toxicité



The screenshot displays the Janusinfo website interface. At the top, the logo for Janusinfo REGION STOCKHOLM is visible, along with the text 'Kommersiellt obunden läkemedelsinformation riktad till läkare och sjukvårdspersonal' and a 'Menu' icon. Below the header, there is a search bar with the placeholder text 'Enter substance' and a 'Search' button. The main content area is titled 'Paracetamol' and contains a 'Summary' section. The summary text states: 'This summary information on bioaccumulation and toxicity comes from Fass (Panocod). The information on persistence comes from previous environmental information in Fass (Alvedon forte). The risk comes from the report by Goodpoint. Data on bioaccumulation are also supported by the report from Goodpoint.' Below the summary, there are three bullet points: 'Persistence. Paracetamol is not considered to be persistent.', 'Bioaccumulation. Paracetamol has low potential for bioaccumulation.', and 'Toxicity. Paracetamol has moderat chronic toxicity.' A 'Risk' section follows, stating 'The use of paracetamol has been considered to result in insignificant environmental risk.' To the right of the main content, there is a sidebar with three sections: 'Updated' (2021-06-28), 'Vocabulary' (with links for Persistence, Bioaccumulation, Toxicity, and Risk), and 'About' (with links for Home, News, Data Sources for the Database, Preface, Classification, and Reference Group).

# Écotoxicologie : Index PBT ou hazard score

## How to Read the Table

**THE SUBSTANCE** can be found under several different drug groups. For example, triamcinolon can be found under "A Alimentary Tract and Metabolism" as well as "D Dermatologicals". Substances indicated in bold are included in "Kloka Listan 2014", Stockholm County Council's "Wise List" of recommended drugs for common diseases (including recommendations for specialized care).

**THE PBT INDEX** is a measure of environmental hazard and can assume all values from 0–9 (the total of P-, B- and the T-value). The higher the value of a substance, the greater its danger to the environment.

**\*(ASTERISK) AFTER THE PBT INDEX** indicates that the assessment is uncertain due to lack of data.

Two substances may have the same risk values but different PBT values, but the risk assessment can also be different even if the PBT values are the same.

When assessing a medication's environmental impact, consideration should be given to both environmental risk and environmental hazard since bioaccumulation and persistence are not included in the risk assessment.

**RISK** refers to toxic risk to the aquatic environment, the calculation based on Swedish conditions and is given as insignificant, low, moderate or high. "Cannot be excl" means that the manufacturer has stated that the documentary basis for assessment of risk is insufficient. Information about environmental risks can be obtained from [www.fass.se](http://www.fass.se). For risk "exempt", see p.6

**P (Persistence)** can assume the value 0 or 3

**B (Bioaccumulation)** can assume the value 0 or 3

**T (Toxicity)** can assume the value 0–3

SUBSTANCE	RISK	PBT	P	B	T	VOLUME IN DDD
<b>J Anti-infectives</b>						
Antibacterials for systemic use						
<b>trimetoprim</b>	insignificant	4	3	0	1	149 661
<b>erythromycin</b>	insignificant	6	3	0	3	C 261 420
ofloxacin	insignificant	9*	3	3*	3	133 025
<b>amoxicillin</b>	moderate	6	3	0	3	1 580
						953 571
						C 272 984

**VOLUME IN DDD,** The sales by prescriptions and to hospitals in DDD (Defined Daily Doses) of the substance in Stockholm County Council during one year. (Sep 2012–Aug 2013)

Indicates DDD for  
**C** (combination drugs, 1 tablet = 1 DDD)  
**E** (drugs for external use, 1 gram = 1 DDD)  
 DDD indicated for pharmaceuticals for external use and combined products is not based on the amount of an active substance and can therefore not be compared to the DDD for other drugs.

## Une classification des molécules de 2014/2015

# Écoprescription des médicaments



Identification des principes de l'écoprescription permettant d'orienter les prescriptions de médicaments vers des prises en charge médicamenteuse avec un impact carbone le plus faible à qualité des soins égale

Travail réalisé dans le cadre de la thèse de Salomé Dupray et au sein du Groupe de travail de l'OMEDIT Normandie

Méthode :

- Analyse Bibliographique
- Analyse de la base de données d'ECOVAMED

Étude de 8 classes thérapeutiques et 74 médicaments :

- Les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II (ARA II)
- Les Inhibiteurs de l'Enzyme de Conversion (IEC)
- Les Béta-bloquants
- Les Inhibiteurs Calciques (IC)
- Les antihistaminiques
- Les benzodiazépines
- Les antidépresseurs
- Les Inhibiteurs de la Pompe à protons (IPP)

- Exploitation de la base de données de l'empreinte carbone des médicaments par voie orale de la pharmacopée française développée par Ecovamed
- Référencement par CIP7
- Normalisation en fonction de la DDJ et sélection de la boîte mensuelle (30 comprimés)
- Choix de spécialités génériques et princeps en l'absence de générique



## 1. Privilégier les formes orales sèches

Privilégier les formes orales sèches (comprimés, gélules, sachets) plutôt que les solutions buvables ou les formes parentérales.

Émissions de gaz à effet de serre divisées par 4 à 12

CHIFFRES CLÉS

**Bilan carbone pour 1 dose** (exemple pour 1 g de Paracétamol) :

- 38 g de CO<sub>2</sub> pour 1 comprimé ;
- 151 g de CO<sub>2</sub> pour une solution buvable ;
- 310–628 g de CO<sub>2</sub> pour une forme intraveineuse .

🎯 75 % à 90 % de gain moyen de gaz à effet de serre pour 1 comprimé.

Réalisation d'une étude de l'empreinte carbone des ATB incluant les dispositifs médicaux



Empreinte carbone pour 500mg de levofloxacine :

- 151 g de CO<sub>2</sub> pour 1 comprimé ;
- 1940 g de CO<sub>2</sub> pour une forme intraveineuse





## 2. Eviter la prescription d'inhalateurs pressurisés

Privilégier les inhalateurs à poudre ou brumisateurs.

Émissions de gaz à effet de serre divisées par 10 à 20 par rapport à 1 inhalateur pressurisé

CHIFFRES CLÉS

### Bilan carbone d'un inhalateur :

- 11 à 28 kg de CO<sub>2</sub> par boîte pour un inhalateur pressurisé ;
- 2 bouffées d'un inhalateur pressurisé correspondent à 2 km en voiture.

🌱 moins d'1 kg de CO<sub>2</sub> par boîte pour un inhalateur à poudre / brumisateurs.

Tableau 3 Empreinte carbone des 22 spécialités les plus dispensées en France.  
Carbon footprint of the 22 most dispensed inhalers in France.

Spécialité	Empreinte carbone (par boîte)	Source
VENTOLINE 100Y INH FL200DOS	28 kgCO <sub>2</sub> e	C. Janson et al. [14]
SYMBICORT TURB 400/12Y 60DOS	x	
SERETIDE DISK500/50Y 60DOS +D	0,90 kgCO <sub>2</sub> e	C. Janson et al. [14]
SPIRIVA 18MCG GELU INH +DISP	x	
SERETIDE DISK250/50Y 60DOS +D	x	
SYMBICORT TURB 200/6Y 120DOS	x	
ULTIBRO BREEZ.85MCG GELU + INH	x	
AIROMIR AUTOHALER 100 MICROG SUSP	x	
FLIXOTIDE 50 µG BUC FL120DOS	x	
SPIRIVA RESPIMAT 2,5Y 60D INH	0,775 kgCO <sub>2</sub> e	M. Hänsel et al. [16]
INNOVAIR 100/6 µG/DOS FL120DOS	11,33 kgCO <sub>2</sub> e	S. Panigone et al. [17]
SERETIDE 250/25Y/DOS FL120DOS	19 kgCO <sub>2</sub> e	C. Janson et al. [14]
RELVAR ELLIPTA 92/22Y 30DOS	0,80 kgCO <sub>2</sub> e	C. Janson et al. [14]
BECOTIDE 250 µG INHAL FL200DOS	x	
BRONCHODUAL SOL INHAL FL200DOS	16,48 kgCO <sub>2</sub> e	M. Hänsel et al. [16]
INNOVAIR NEXT.100/6 µG 120DOS	0,92 kgCO <sub>2</sub> e	S. Panigone et al. [17]
QVAR AUTOHALER 100MCG FL200DOS	x	
ONBREEZ BREEZ.150MCG GELU +INH	x	
INNOVAIR NEXT.200/6 µG 120DOS	0,92 kgCO <sub>2</sub> e	S. Panigone et al. [17]
INNOVAIR 200/6 µG/DOS FL120DOS	14,23 kgCO <sub>2</sub> e	S. Panigone et al. [17]
SPIOLTO RESPI2,5/2,5Y 60D INH	0,775 kgCO <sub>2</sub> e	G. Ortsäter et al. [18]
SEEBRI BREEZ.44MCG GELU +INH	x	

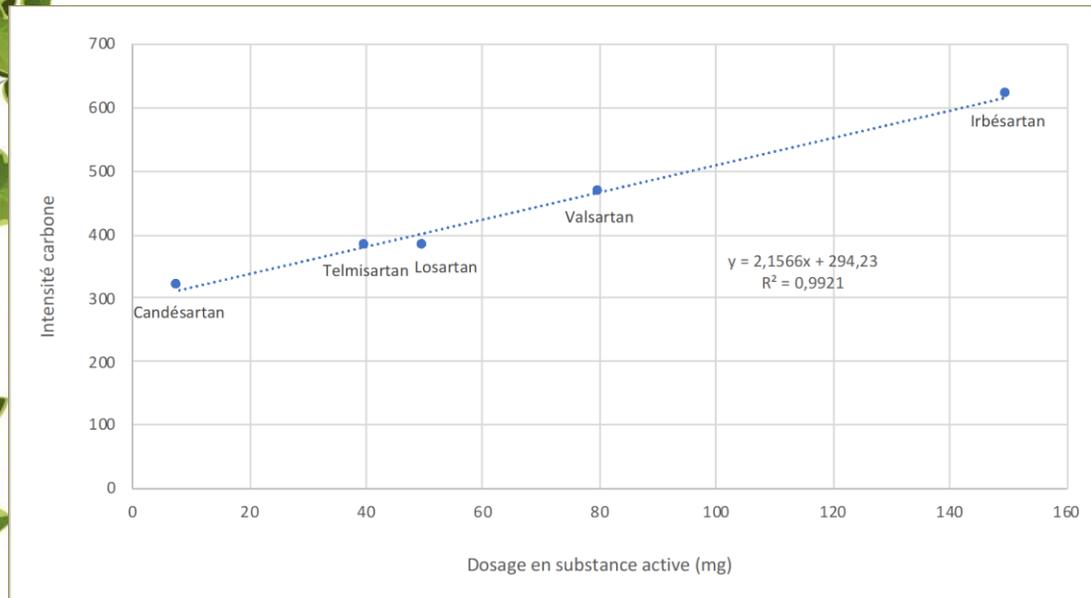


Gaz propulseur = HFA 134 A

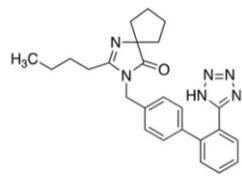
Gaz à effet de serre x1300 par rapport au CO<sub>2</sub>

Remplacement par HFA 152A + incitation au recyclage

### 3. Privilégier au sein d'une même classe thérapeutique les molécules aux doses journalières de principe actif les plus faibles



Moyenne des empreintes carbone pour l'ensemble des fabricants



Irbesartan

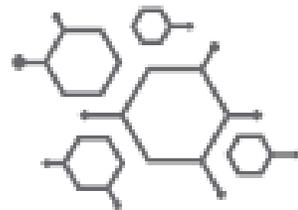


Candesartan ✓



Une faible DDJ du principe actif améliore l'empreinte carbone du médicament  
Diminution de la masse de principe actif utilisé  
Part du principe actif : 28,5%

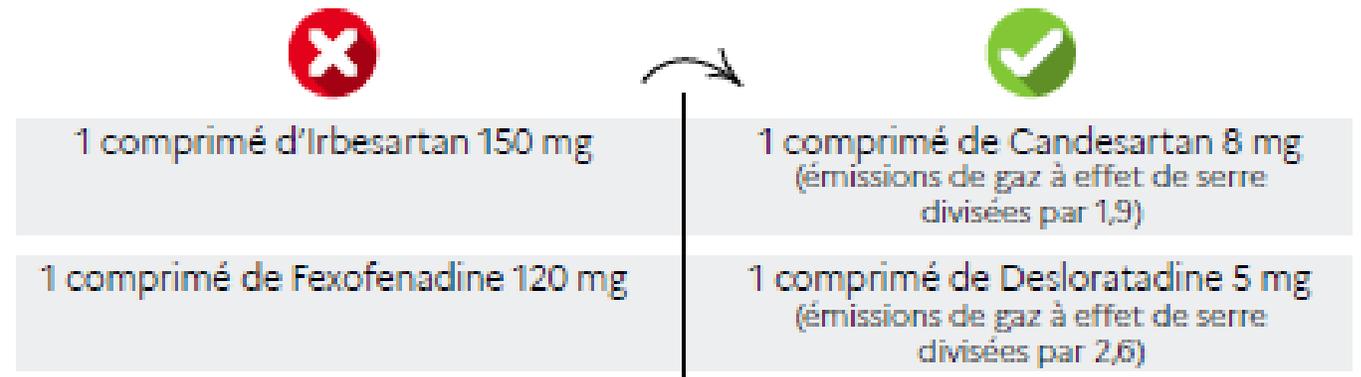
Classe thérapeutique	Réduction de l'empreinte carbone par rapport à la moyenne de la classe	Rapport entre l'empreinte carbone de la molécule ayant la DDJ la plus faible et la plus importante	Linéarité (r <sup>2</sup> )
Béta-bloquants	48%	9,3	0,817
Inhibiteurs calciques	48%	3,9	0,782
Inhibiteurs de la recapture de la sérotonine ou de la noradrénaline	37%	3,4	0,692
Sartans	33%	1,9	0,472
Benzodiazépines	30%	1,5	0,433
Anti-histaminiques	29%	2,6	0,765
Inhibiteur de l'enzyme de conversion	27%	2,6	0,895
Inhibiteurs de la pompe à protons	17%	1,5	0,814



### 3. Privilégier au sein d'une même classe thérapeutique les molécules aux doses journalières de principe actif les plus faibles

Privilégier au sein d'une même classe thérapeutique les médicaments contenant la quantité la plus faible de principe actif, exemples :

Molécules à privilégier au niveau de l'empreinte carbone
Candesartan
Ramipril
Amlodipine
Bisoprolol
Omeprazole
Desloratadine
Escitalopram
Alprazolam



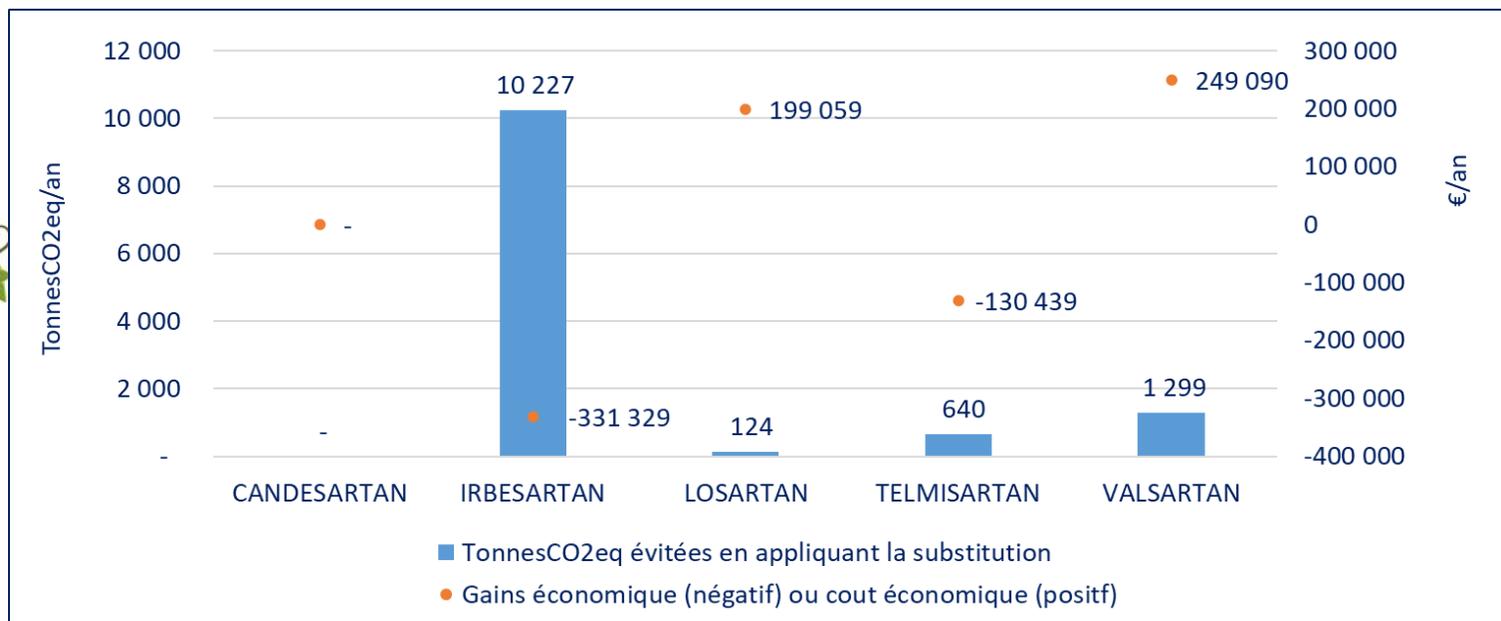
Réduction moyenne de 30 %  
des gaz à effet de serre

**CHIFFRES  
CLÉS**

# Évaluation du gain carbone au niveau national relatif à l'utilisation de la molécule la plus active

## Méthodologie :

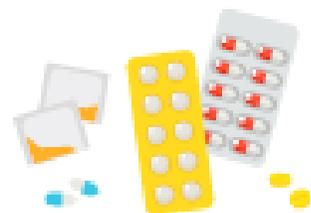
- Utilisation des données 2023 de la base Medic'AM, regroupant l'ensemble des prescriptions de médicaments vendus en pharmacie de ville.
- Identification pour chaque code CIP13 des classes thérapeutiques suivantes d'un produit de substitution selon le principe d'écoprescription.
- Un coefficient de correction est appliqué pour avoir le bon nombre d'UCD avec la boîte de substitution
- Un taux de substitution est également appliqué pour tenir compte du taux de prescription pour l'indication principale



La classe des ARA II hors association à l'hydrochlorothiazide représentent **120 m€** de prescriptions par an et **40 168 Tonnes de CO<sub>2</sub>eq**



**12290 TonnesCO<sub>2</sub>eq/an**, pour un gain de **13 k€**



#### 4. Privilégier les spécialités combinées associant plusieurs substances actives

Privilégier la prescription d'un médicament combinant deux principes actifs par rapport à la prescription des deux individuellement.

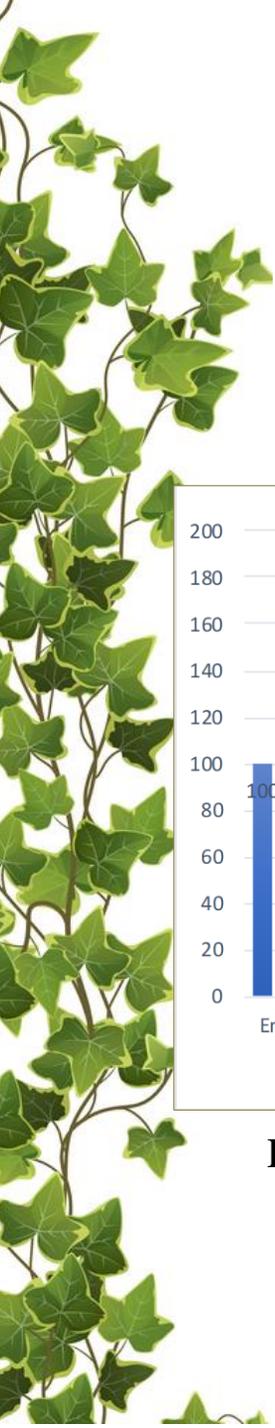
Exemples : Perindopril / Amlodipine ou l'Ezetimibe / Simvastatine

CHIFFRES  
CLÉS

Réduction moyenne de 29 %  
des gaz à effet de serre

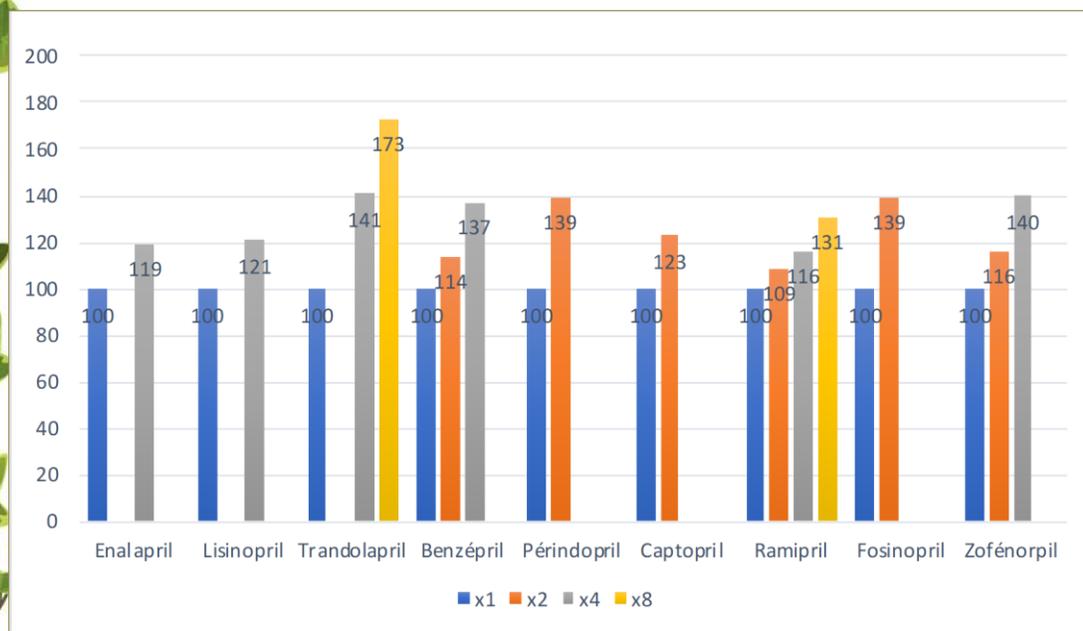
Médicaments	Empreinte carbone de la dose combinée (gCO <sub>2</sub> eq)	Empreinte carbone des 2 doses individuelles	Réduction
Perindopril 4mg / Amlodipine 5mg	25	40.5	38,2%
Ezetimibe 10mg / simvastatine 20mg	52.4	70.2	25.4%
Irbesartan 150 / hydrochlorothiazide 12.5mg	52	73.5	29.2%
Levodopa carbidopa 100/25mg entacopone 200mg	95.1	111.4	14.6%

Empreinte carbone des 2 médicaments associés ou combinés

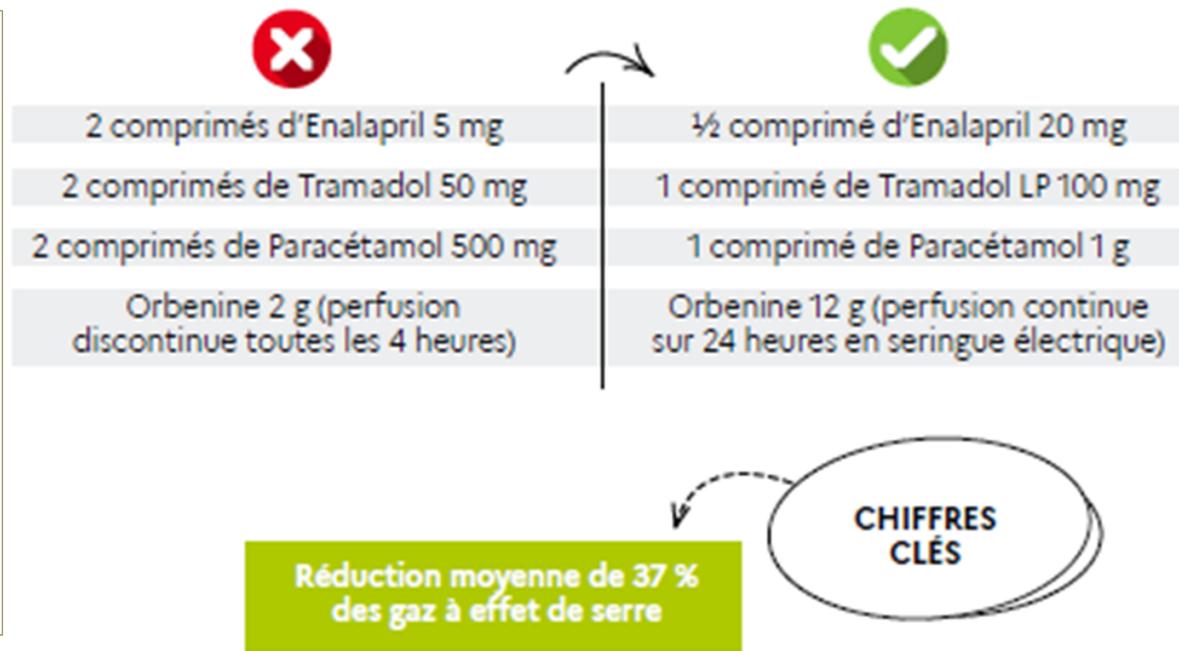


## 5. Privilégier un schéma posologique avec un minimum de doses à administrer

Privilégier les formes à libération prolongée et les dosages forts, privilégier la voie intraveineuse continue plutôt que discontinue, exemples :



Empreinte carbone relative en fonction du dosage de l'IEC



Diminution du nombre d'unités thérapeutiques fabriquées  
Fabrication = 25,5%

# Mise en pratique : ecoprescription / ecosubstitution

## Prescription :

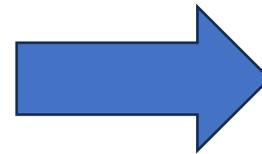
Amlodipine 5mg : 1/j  
Tramadol 50mg : 4/J  
Doliprane 500mg gel : 8/j  
Seresta 50mg : ½ cp x2/j

QSP 1 mois

## Ecoprescription :

Amlodipine 5mg : 1/j  
Tramadol LP 100mg : 2/J  
Doliprane 1g cp: 4/j  
Alprazolam 0,5mg : 1 cp x2/j

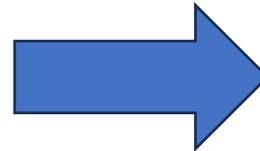
QSP 1 mois



Empreinte carbone de la prescription  
13,5 kg de CO<sub>2</sub>eq / mois



Ecoprescription / ecosubstitution



Empreinte carbone de la prescription  
10,5 kg de CO<sub>2</sub>eq / mois

Réduction de 22%

# Impact de l'Écoprescription

---

Les principes définis sont :

- Simples
- Pouvant être mis en place facilement
- Avec un bénéfice important
- Impact majeur sur tout le cycle de vie du médicament

## Impact en termes d'achat

L'écoprescription liées à DDJ / achat préférentiel du médicament le moins impactant (EC/index PBT)

- Construction d'allotissement tenant des comptes des besoins thérapeutiques et de l'impact environnemental des molécules
  - Arrêt de l'achat de certaines molécules (ex : fexofénadine)
  - Allotissement sur une molécule et non une classe (ex : oméprazole vs IPP)
  - Remplacement de certaines molécules par une autre (ex : candesartan vs irbesartan)
- Gains environnementaux significatifs à iso-coût
- 1ere étape dans l'attente de la mise en place du score carbone par la DGE

# Impact de l'ecoprescription

---

Les principes définis sont :

- Simples
- Pouvant être mis en place facilement
- Avec un bénéfice important
- Impact majeur sur tout le cycle de vie du médicament

## Impact pour le pharmacien hospitalier

- Utilisation des principes pour réaliser de l'éco-substitution

## Impact sur les industriels

- R&D : Nécessité de développer des molécules plus actives
- Redistribution des volumes de production entre les molécules de même classe thérapeutique

# MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Toutes les informations :

[www.omedit-normandie.fr](http://www.omedit-normandie.fr)



Rubrique [Transition écologique](#)

**ECOVAMED :**  
Sébastien Taillemite  
Tel : 06.25.88.48.75

**omedit**  
Normandie

Observatoire du médicament,  
des dispositifs médicaux et de l'innovation thérapeutique

Accueil / Boîte à outils / Transition écologique / Bonnes pratiques / Bonnes pratiques



## Comptes-rendus des sous-groupes normands

- **Principes et guide d'écoprescription** - Réunion du 05/04/2024 - du 18/06/2024 - du 24/09/2024
  - Thèse Salomé DUPRAY "Définition des principes de l'écoprescription"
  - Plaquette "Piliers et principes d'écoprescription"
- **Parcours de soins écoresponsable des patients traités par anticancéreux oraux** - Réunion du 29/03/2024
  - Thèse Robin Louche Élaboration d'une cartographie des risques afin de sécuriser le parcours de soins des patients traités par anticancéreux oraux
- **Ecoprescription de pansements** - Réunion du 16/04/2024
- **Eco-soins en Maladies Infectieuses** - Réunion du 19/04/2024 - du 28/06/2024 - du 27/09/2024
  - Mémoire Jean Baptiste LAINE et Noémie LE CLECH "Impact environnemental de deux modalités de perfusion d'antibiotiques : analyse de cycle de vie de la perfusion continue vs intermittente"
- **CPTS Cabinets de médecine générale et Officines** - Réunion du 26/03/2024 - du 19/09/2024
  - Thèse Aurélie LE MORVAN L'Empreinte carbone des cabinets de médecine générale
- **Green bloc** : Référentiel construit avec les 10 établissements normands labellisés - Sources ci-dessous

Lien vers la page du site internet de l'ARS Normandie

## Un peu de bibliographie

- Le **Lancet Countdown** s'alarme des conséquences catastrophiques du changement climatique sur la santé : [The 2023 report of](#)



**Sobriété énergétique & transition écologique  
du système de santé en Normandie**

# ESCAPE GAME





**LUDI PREV**

Ludifier pour sensibiliser en entreprise



**Sobriété énergétique & transition écologique  
du système de santé en Normandie**

# ESCAPE GAME

## SALLE

201 "Stewart"

202 "Stewart"

203 "Stewart"

301 "Stewart"

304 "Stewart"

401 "Stewart"

402 "Stewart"

404 "Stewart" - Learning Lab

406 "Stewart"

506 "Stewart" - Learning Lab



**Sobriété énergétique & transition écologique  
du système de santé en Normandie**



## Cocktail déjeunatoire

Visitez les stands pendant la pause !

- ANBDD
- Shadow
- Pôle e-santé et transformation numérique de l'ARS
- Normand'e-santé
- Cpias et Normantibio
- Réseau des CTEES
- France assos santé

**Reprise à 13h30**