

**université
PARIS-SACLAY**

**FACULTÉ DE
PHARMACIE**

UE 20

**« SANTE PUBLIQUE-EDUCATION EN SANTE
ET GRANDS PROBLEMES DE SANTE »**

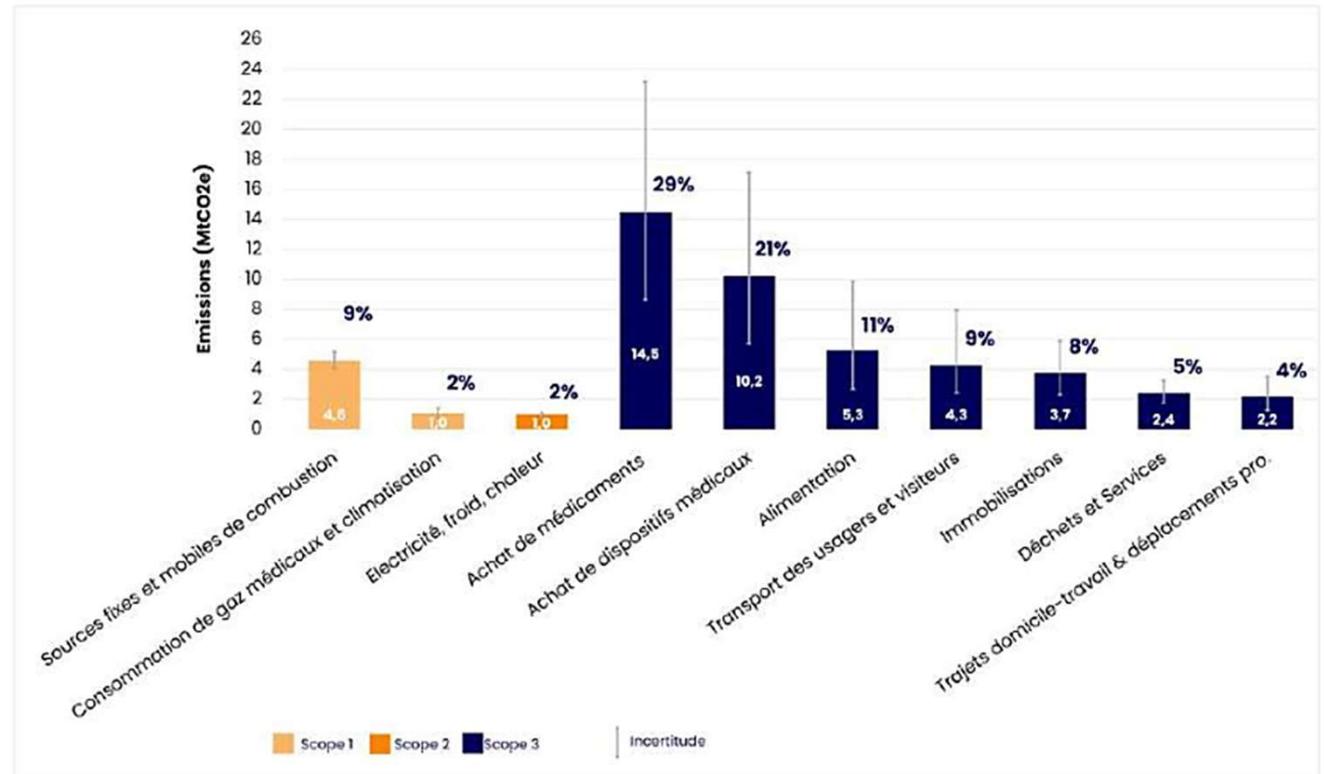
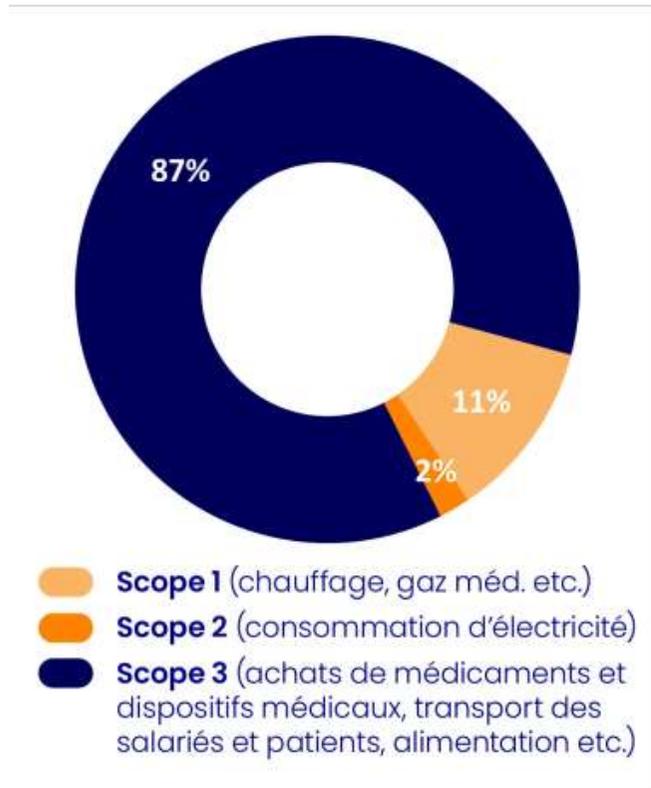
Décarbonation du système de santé

**Daniel PERDIZ, PharmD, PhD
Santé Publique-Santé Environnementale
UMR-S 1193 INSERM**

RESULTATS GENERAUX

40 à 61 MtCO₂e

Entre 6,6% et 10% de l'ensemble des émissions nationales (environ 604 MtCO₂e)



EMPREINTE CARBONE PAR ACTEUR DU SYSTEME DE SANTE

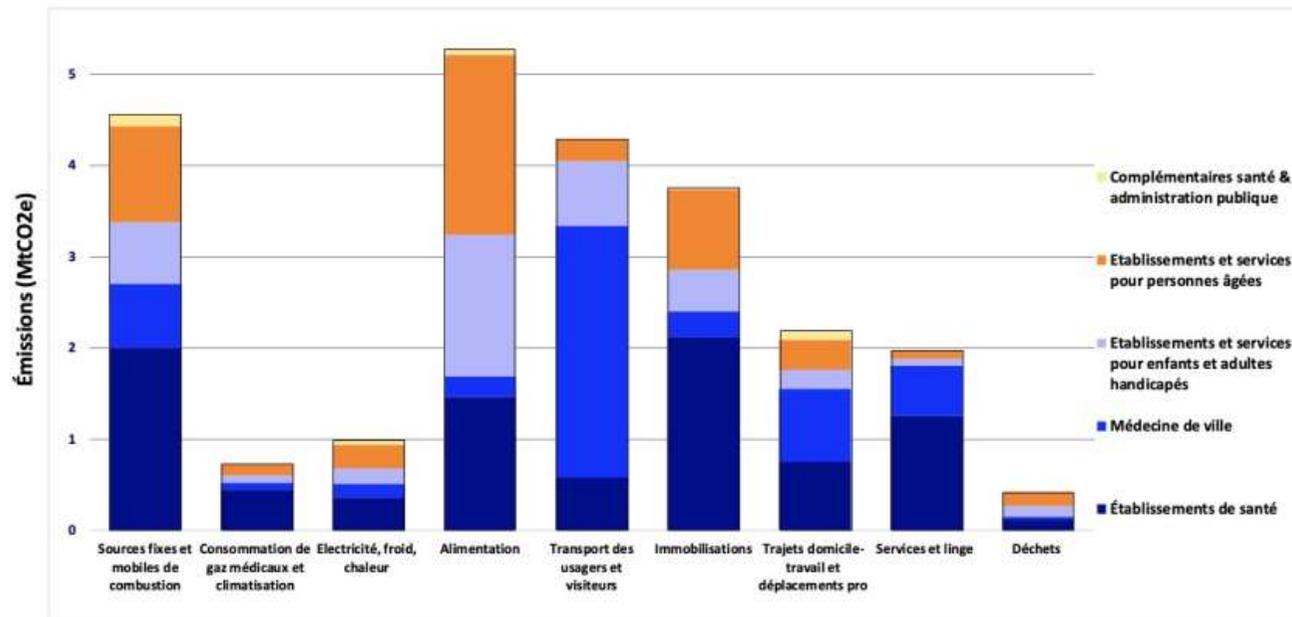
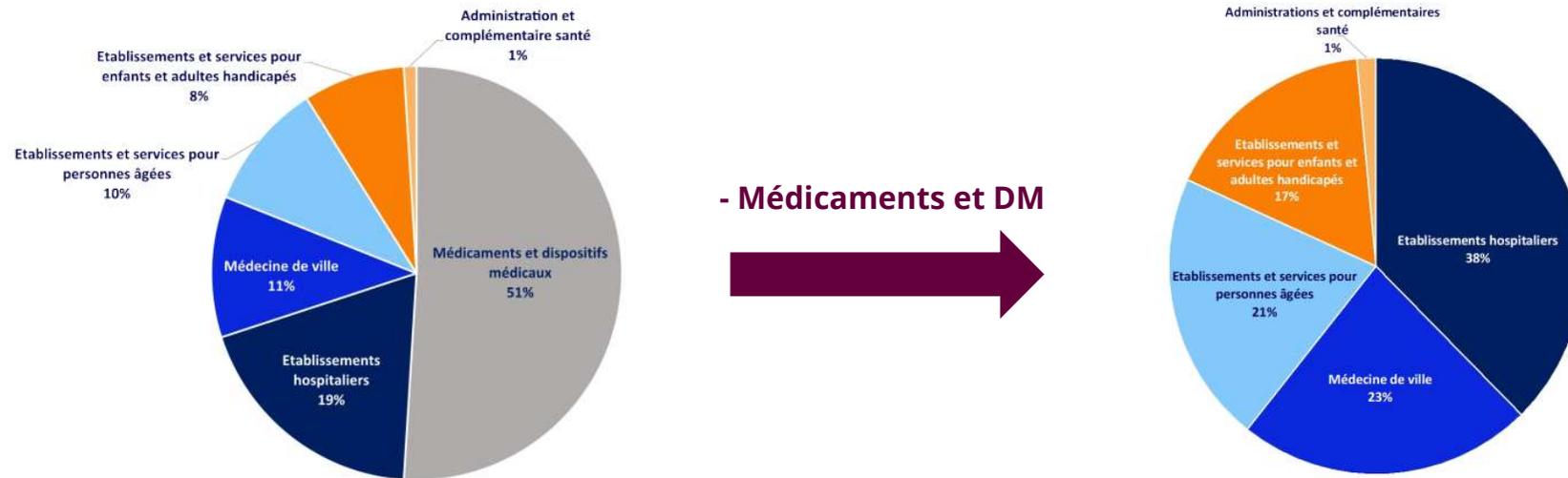


Figure 28 - Contribution des différents acteurs du système de santé français aux postes d'émissions (hors achats de médicaments et dispositifs médicaux)

Source: calculs The Shift Project 2023

Note : Cette contribution ne prend pas en compte les émissions associées aux achats de médicaments et de dispositifs médicaux

ORIGINES DES EMISSIONS LIEES AUX ACHATS DE MEDICAMENTS

LE PARCOURS DU MEDICAMENT

PRÉPARATION DU MÉDICAMENT

8 - 10 ANS

AUTORISATIONS ET MISE EN PRODUCTION

1 - 3 ANS

VIE DU MÉDICAMENT

1 RECHERCHE

Les axes de recherche des entreprises sont décidés en fonction :

- des avancées de la recherche fondamentale ;
- des besoins médicaux exprimés ;
- des stratégies d'entreprise.

Le dépôt du brevet intervient à ce stade.

2 ESSAIS PRÉ-CLINIQUES

Sélection des molécules à tester sur l'homme :

- création de molécules, de cellules ;
- constitution d'une base de données statistiques ;
- faisabilité technique ;
- test sur des modèles animaux.

3 ESSAIS CLINIQUES

Ils sont strictement encadrés par la loi.
Trois phases :

- évaluation de la tolérance au médicament sur un nombre limité de volontaires sains ;
- évaluation de l'efficacité du médicament sur les patients ;
- évaluation du rapport efficacité/tolérance sur une plus large population.



4 AUTORISATION DE MISE SUR LE MARCHÉ (AMM)

Une voie européenne
Délivrée par l'EMA
(European Medicines Agency).

Une voie nationale
Délivrée par l'ANSM
(Agence Nationale de Sécurité du Médicament).

5 PRIX ET REMBOURSEMENT

Le dossier d'AMM passe devant la Commission de Transparence de la HAS (Haute Autorité de Santé) et celle-ci donne son avis sur :

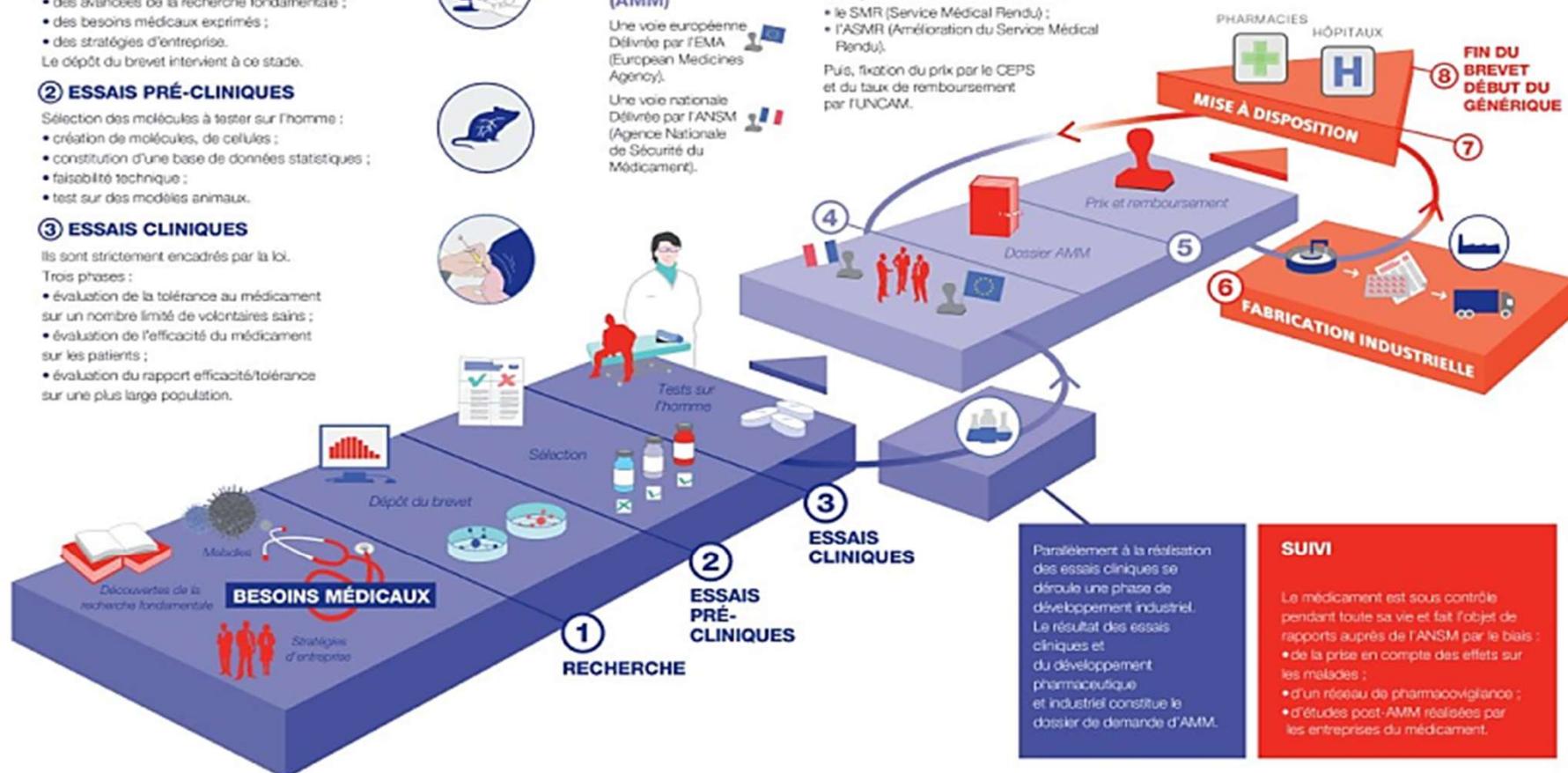
- le SMR (Service Médical Rendu) ;
- l'ASMR (Amélioration du Service Médical Rendu).

Puis, fixation du prix par le CEPS et du taux de remboursement par l'UNCAM.

PRINCEPS PUIS GÉNÉRIQUE

Après expiration du brevet, la vie du médicament breveté continue sous sa marque et sous le nom de son générique.

8
FIN DU BREVET DÉBUT DU GÉNÉRIQUE



Parallèlement à la réalisation des essais cliniques se déroule une phase de développement industriel. Le résultat des essais cliniques et du développement pharmaceutique et industriel constitue le dossier de demande d'AMM.

SUIVI

Le médicament est sous contrôle pendant toute sa vie et fait l'objet de rapports auprès de l'ANSM par le biais :

- de la prise en compte des effets sur les malades ;
- d'un réseau de pharmacovigilance ;
- d'études post-AMM réalisées par les entreprises du médicament.

ORIGINES DES EMISSIONS LIEES AUX ACHATS DE MEDICAMENTS

médicaments issus de synthèses chimiques

Les principales composantes de la production du principe actif

- L'approvisionnement en matières premières
- Le procédé de production/voie de synthèse : le nombre, les types de réactions chimiques requises ainsi que l'énergie nécessaire à l'ensemble
- Les équipements nécessaires (les immobilisations et les consommables)
- Les adjuvants à la production : les solvants...
- Les effluents/déchets : les composés organiques volatils (COV), les déchets organiques solides ou aqueux...

Les principales composantes de la formulation du médicament (mise en forme galénique)

- L'approvisionnement en excipients
- Les étapes de formulation et l'énergie nécessaire
- Les déchets générés
- Les équipements nécessaires (les immobilisations et les consommables)

médicaments issus de bio-production

La phase amont

- Le sourcing en intrants : milieux de culture...
- Les équipements nécessaires : « Immobilisations » et consommables
- L'énergie nécessaire au fonctionnement des bioréacteurs

La phase aval

Les étapes de purification : utilisation de solvants...

Stratégies pour la Réduction des Émissions

I. Optimisation Énergétique

- ✓ Conception et Construction

Bâtiments Écoénergétiques, Isolation Thermique, Fenêtres à Double Vitrage

- ✓ Systèmes de Chauffage, Ventilation et Climatisation (CVC)

Systèmes CVC Efficaces, Contrôles Automatisés, Pompes à Chaleur

- ✓ Éclairage

Éclairage LED, Capteurs de Présence

- ✓ Énergies Renouvelables

Panneaux Solaires, Énergie Géothermique, Éoliennes

II. Optimisation des Équipements Médicaux et Informatiques

- ✓ Équipements Médicaux

Technologies Écoénergétiques, Maintenance Régulière

- ✓ Infrastructures Informatiques

Serveurs Efficaces, Virtualisation, Cloud Computing

Stratégies pour la Réduction des Émissions

III. Gestion Durable de l'Eau et des Déchets

- ✓ Réduction de la Consommation d'Eau
Récupération de l'Eau de Pluie, Robinetterie Économe
- ✓ Gestion des Déchets
Recyclage et Compostage, Réduction des Déchets Médicaux

IV. Mobilité Durable et Transport

- ✓ Flottes de Véhicules
Véhicules Électriques, Carburants Alternatifs
- ✓ Transport des Personnes
Téléconsultations, Navettes Électriques

V. Gestion des Fournitures

- ✓ Achats Durables
- ✓ Réduction et Recyclage des Déchets

VI. Innovations Technologiques

- ✓ Télémédecine
- ✓ Technologies Vertes
- ✓ Bâtiments Intelligents

Stratégies pour la Réduction des Émissions

VII. Nécessité d'allier décarbonation avec promotion de la santé, prévention et juste soin

- ✓ Intégrer la santé dans toutes les politiques
- ✓ Prévention primaire, secondaire et tertiaire
- ✓ Education à la santé (comportements bénéfiques/négatifs pour la santé)

VIII. Sensibilisation et Formation

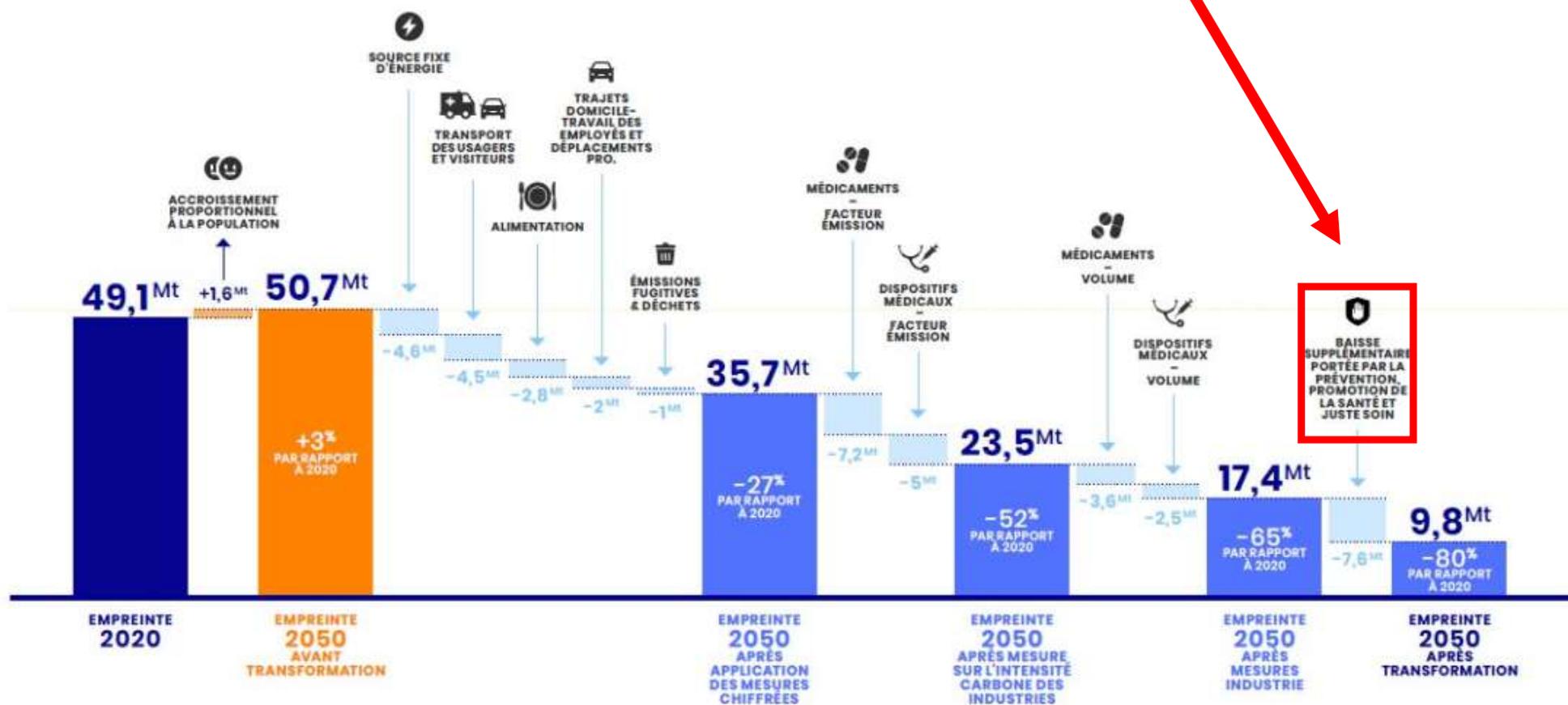
- ✓ Formation du Personnel
Programmes de Sensibilisation, Incitations
- ✓ Implication des Patients
Information et Éducation

IX. Suivi et Évaluation

- ✓ Audit Énergétique
Audits Réguliers, Indicateurs de Performance
- ✓ Amélioration Continue
Retours d'Expérience, Mise à Jour des Technologies

Emissions de GES du secteur de la santé en 2050 avant et après transformation énergétique

Nécessité d'allier décarbonation avec prévention, promotion de la santé et juste soin, pour une réduction significative des émissions



Politiques de santé publique

Cadres Réglementaires

- ✓ Normes et Certifications Environnementales
- ✓ Réglementations Énergétiques : Efficacité Énergétique, Énergies Renouvelables

Politiques d'Achat et d'Approvisionnement

- ✓ Achats Responsables
- ✓ Réduction des Déchets

Politiques de Transport

- ✓ Flottes de Véhicules
- ✓ Transport des Patients et du Personnel

Incitations Financières

- ✓ Subventions et Financements
- ✓ Réductions Fiscales

Programmes de Sensibilisation et de Formation

- ✓ Sensibilisation du Personnel
- ✓ Éducation des Patients

Suivi et Évaluation

Audit et Reporting

Indicateurs de Performance

Objectifs de Réduction, Indicateurs Clés

Partenariats et Collaborations

Partenariats Public-Privé, Partage des Bonnes Pratiques

Bénéfices apportés

Bénéfices Environnementaux

1. Réduction des Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

- ✓ Diminution des Émissions
- ✓ Qualité de l'Air

2. Conservation des Ressources Naturelles

- ✓ Utilisation Durable
- ✓ Économie d'Eau : L'adoption de technologies économes en eau et la réutilisation des eaux grises contribuent à la conservation des ressources hydriques.

Bénéfices Économiques

1. Réduction des Coûts Opérationnels

- ✓ Économies d'Énergie
- ✓ Maintenance Réduite

2. Incitations Financières

- ✓ Subventions et Crédits d'Impôt
- ✓ Augmentation de la Valeur des Actifs : Les bâtiments certifiés écologiques peuvent voir leur valeur augmenter, offrant des avantages financiers à long terme.

3. Création d'Emplois

Emplois Verts

Bénéfices apportés

Bénéfices Sociaux et de Santé

1. Amélioration de la Santé Publique
 - ✓ Réduction des Maladies Respiratoires
 - ✓ Environnements Sains :
2. Bien-être et Satisfaction du Personnel
 - Confort et Santé
 - Attraction et Rétention

Bénéfices Institutionnels

1. Réputation et Responsabilité Sociale
 - ✓ Image de Marque
 - ✓ Engagement Communautaire
2. Innovation et Leadership
 - ✓ Pionniers de la Durabilité
 - ✓ Partage des Meilleures Pratiques

Bénéfices apportés

Bénéfices à l'Échelle Systémique

1. Résilience Face aux Changements Climatiques

- ✓ Adaptation
- ✓ Continuité des Soins

2. Contribution aux Objectifs de Développement Durable (ODD)

- ✓ ODD 3 (Bonne Santé et Bien-être) : En améliorant la qualité des soins et la santé publique, la décarbonation du système de santé contribue directement à l'atteinte de l'ODD 3.
- ✓ ODD 13 (Lutte contre le Changement Climatique) : Les actions visant à réduire les émissions de GES et à améliorer l'efficacité énergétique soutiennent l'ODD 13.

Exemples de Réussite

Seattle Children's Hospital, États-Unis

NHS, Royaume-Uni

Albert Schweitzer Hospital, Suisse

Adelaide Health and Medical Sciences Building, Australie

Systeme de Santé de la Vallée de Salinas, États-Unis

Hôpital Saint-Joseph, Paris

Centre Hospitalier de Dunkerque

Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Grenoble-Alpes

Centre Hospitalier de Rambouillet

Engagement continu

Objectif : maintenir les progrès réalisés et poursuivre la transition vers des pratiques plus durables

Leadership Engagé

- ✓ Engagement des Dirigeants

Intégration dans les Processus Décisionnels

- ✓ Critères Durables
- ✓ Analyse des Coûts Complexes

Suivi et Évaluation

- ✓ Surveillance des Performances: Indicateurs Clés de Performance

Sensibilisation et Formation Continue

- ✓ Formation du Personnel

Innovation et Recherche

- ✓ Recherche et Développement
- ✓ Investissement Continu
- ✓ Pilotage de Projets

Collaboration et Partenariats

- ✓ Partenariats Multi-Acteurs

Adaptation aux Nouveaux Défis