

SOINS ECORESPONSABLES EN PHARMACIE HOSPITALIERE

INTRODUCTION

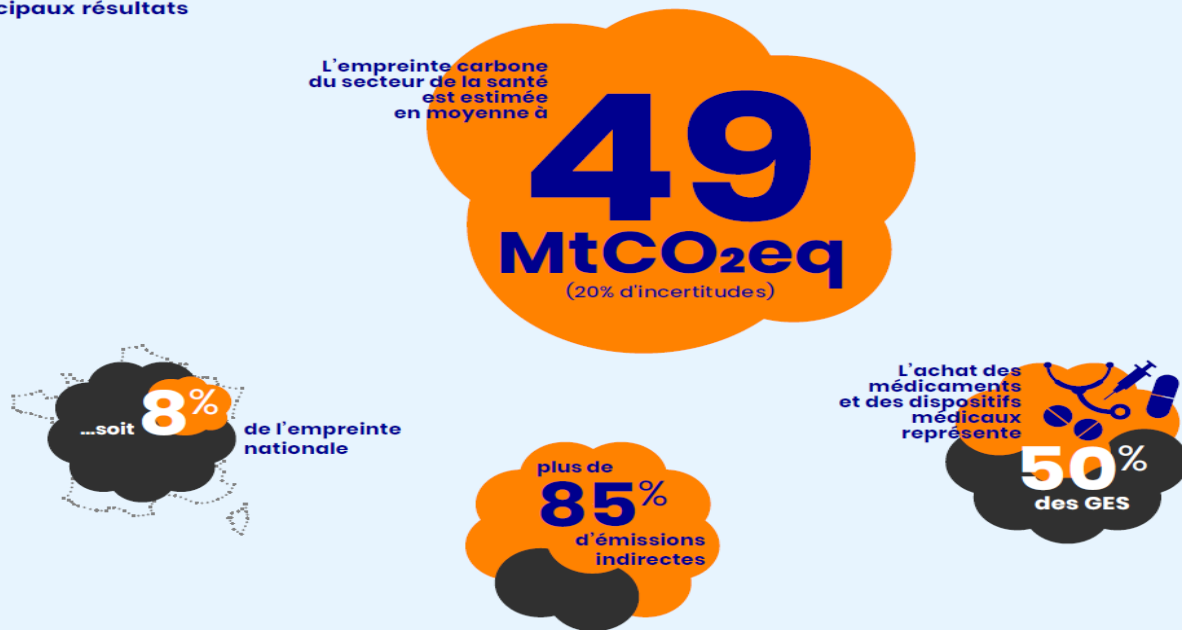
- Définition du soin écoresponsable :

Acte de soin qui, à qualité et sécurité égales, engendre un impact moindre sur l'environnement

- Trois volets du développement durable
 - Ecologique
 - Economique
 - Social

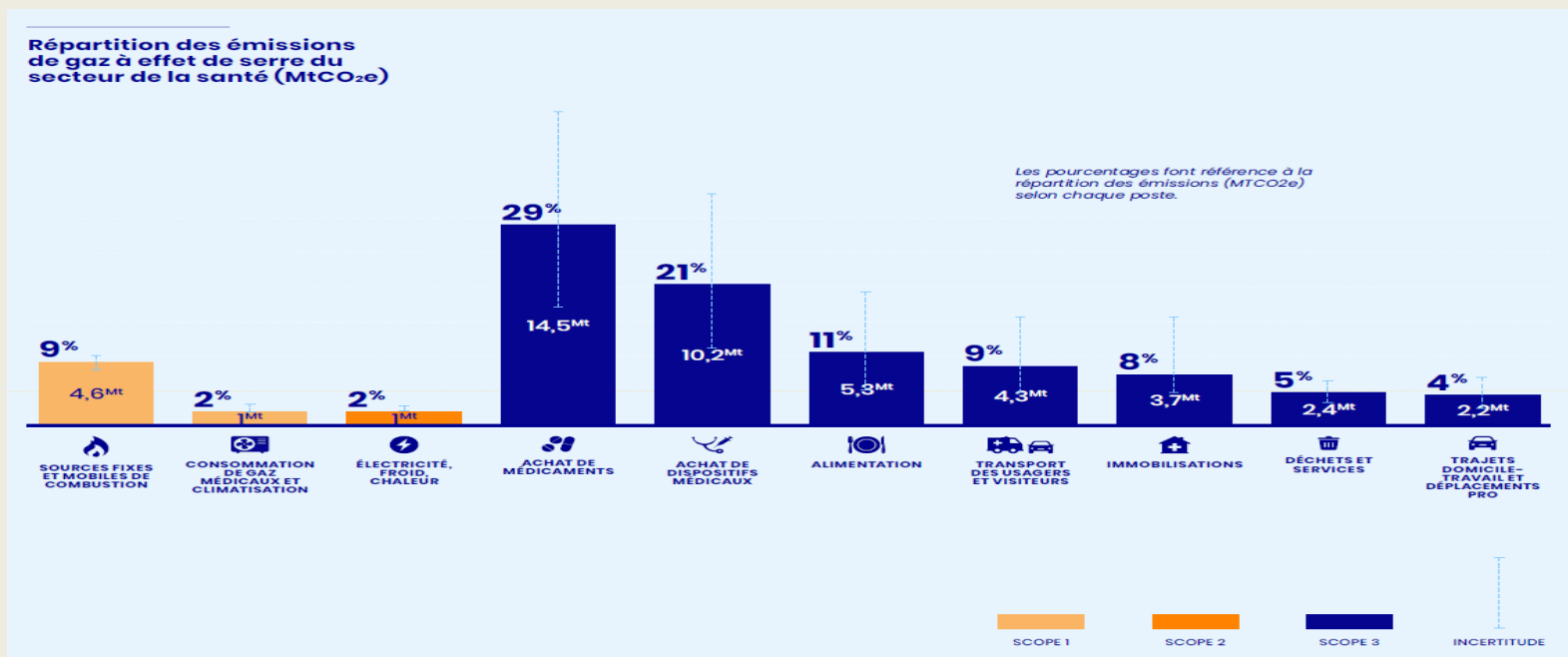
Empreinte carbone de la santé en France *(source Shift project)*

Les principaux résultats



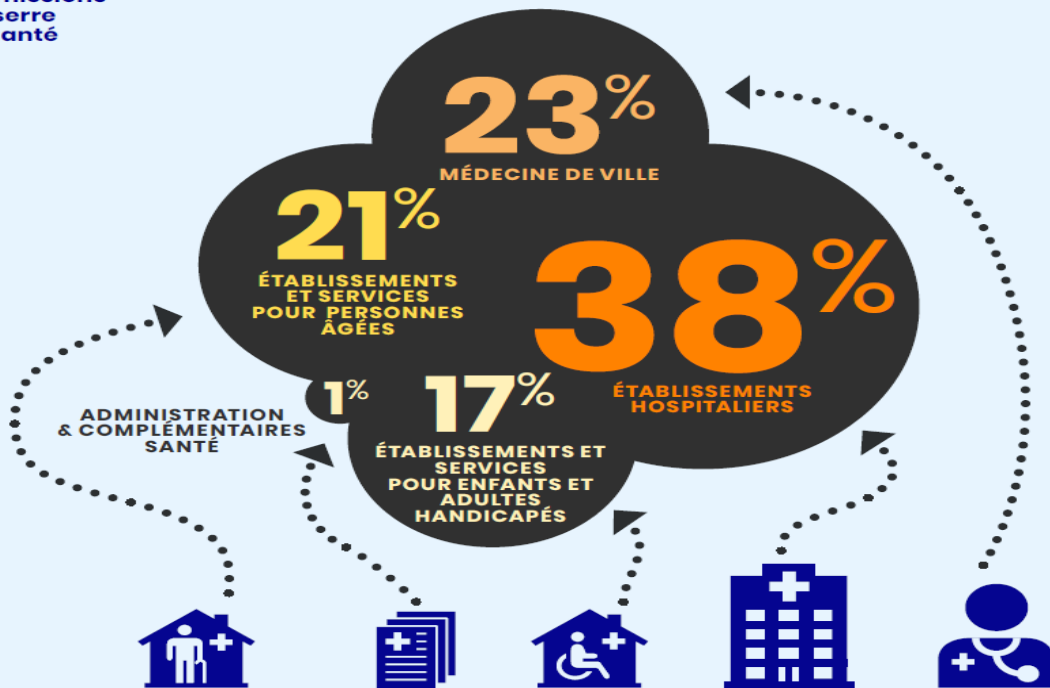
Impact écologique des ES

- 54% des émissions liées au secteur de la santé proviennent des médicaments et DM (source : calculs *The Shift Project* 2021)
- Importance de mieux utiliser les ressources



Répartition des GES du secteur de la santé par acteur *(source Shift project)*

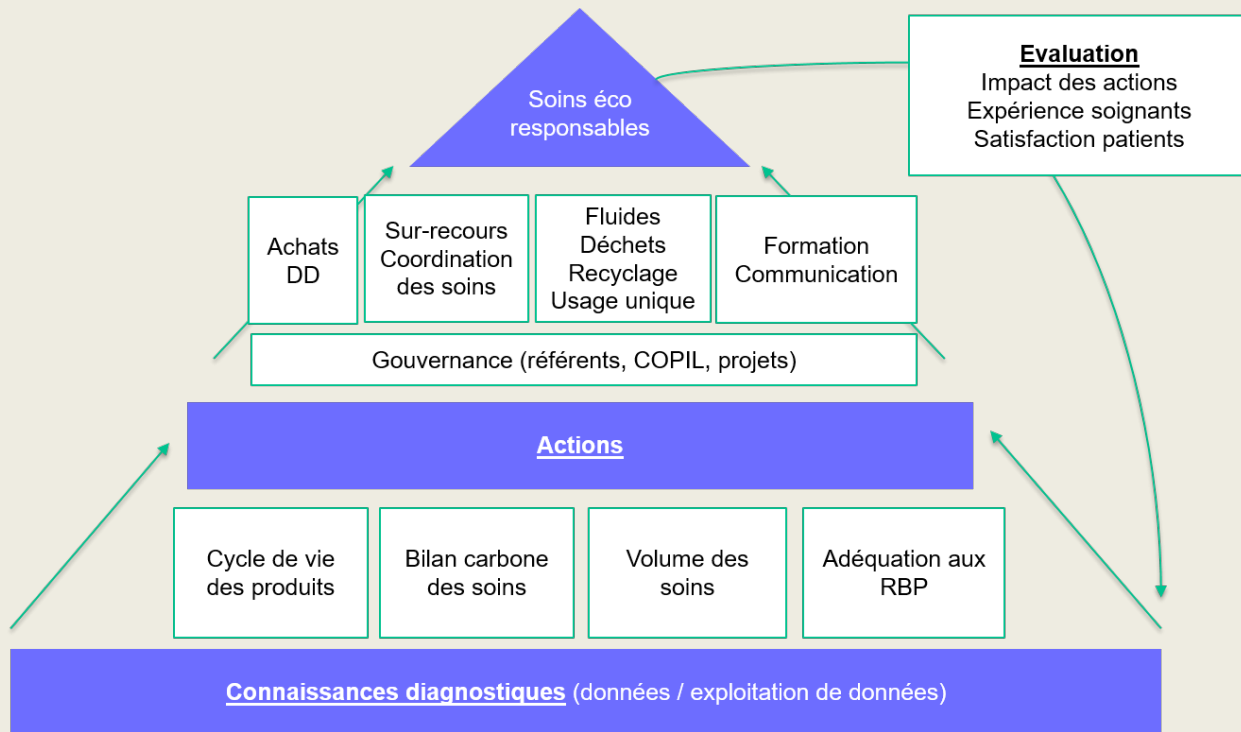
Répartition des émissions
de gaz à effet de serre
du secteur de la santé
par acteur



PLAN

- Soins écoresponsables
- Etude d'analyse de cycle de vie (ACV)
 - Lecture critique d'un article d'ACV
- Bases de données générales
- Bases de données d'impact carbone des médicaments et DM
- Exemples de développement de soins écoresponsables
 - Comparaison impact des différents AOD
 - Evaluation de l'impact de la mise en place de calots réutilisables
 - Campagne pour promouvoir la voie per os vs IV

Soins écoresponsables



Analyse de cycle de vie

- Etape essentielle du développement de l'éco-conception des soins en santé
- Définition

Outil de quantification de l'impact sur l'environnement généré par un système (bien ou service) basé sur une **méthode normée, celle de l'ISO 14040-44**.

Ces impacts sont quantifiés selon un certain nombre d'indicateurs.

Outil de décision qui aide à **COMPARER** deux produits, deux services ou deux organisations.

Analyse de cycle de vie

- Les quatre étapes de réalisation d'une ACV

- la définition des objectifs (éco-conception, comparaison, déclaration environnementale) et du champ de l'étude (extraction des matières premières, transports, utilisation, élimination...)
- l'inventaire du cycle de vie, puis l'inventaire des flux et énergies associés aux étapes du cycle de vie rapporté à l'unité fonctionnelle retenue (nombre d'utilisation par exemple). Il s'agit d'une comptabilité analytique des flux de matières et énergies entrants et sortants.
- l'évaluation des impacts sur l'environnement à partir des flux de matières et énergies recensés.
- la recherche d'amélioration : interprétation des résultats en fonction des objectifs identifiés et retenus.

Etape 1 : se repérer dans le cycle de vie

- Quatre étapes du cycle

- Fabrication « Craddle » : le berceau

- Extraction de toutes les matières premières, transport jusqu'à l'usine, procédés de fabrication, d'assemblage, d'emballage

- Distribution « Gate »

- Transport du produit fini vers le lieu où il sera distribué puis utilisé

- Utilisation « Use »

- Energie et consommables nécessaires à l'utilisation ou réutilisation

- Fin de vie « Grave »

- procédés de collecte, de transport, de recyclage et de revalorisation de tous les éléments

Etape 1 : se repérer dans le cycle de vie

- Quelles étapes analysées ?
 - Fabrication, transport, utilisation, élimination ?
 - From « Cradle to Gate »
De l'extraction des MP à la sortie d'usine
 - From « Cradle to Grave »
De l'extraction des MP à la fin de vie

Etape 2 : se repérer dans l'ACV

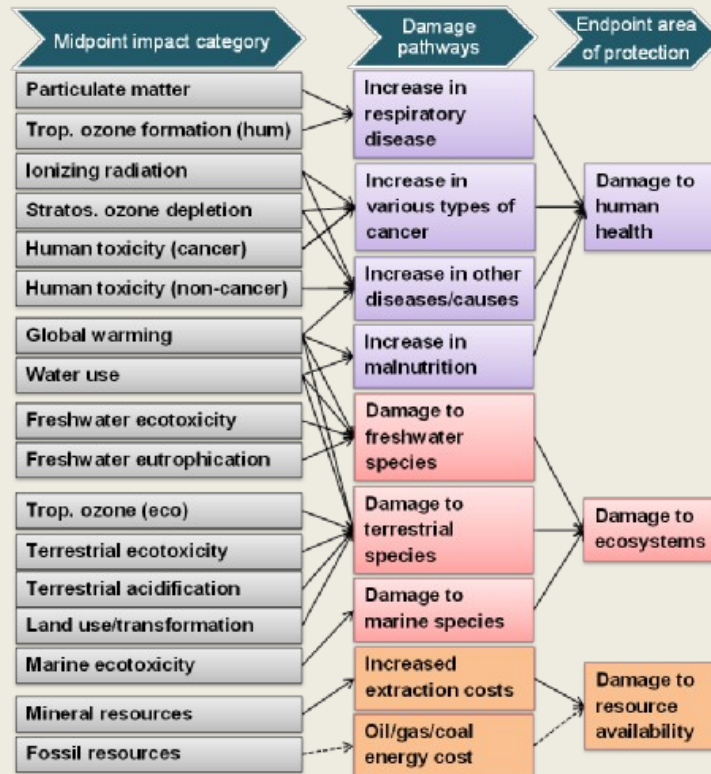
- Norme ISO 14040-44 : 4 étapes d'analyse
 - 1- Définition de l'objectif, le périmètre et le champ :
 - Eco-conception d'un parcours, ou affichage environnemental d'un produit ?
 - Justification du champ, des hypothèses et des frontières
 - Pourquoi certaines étapes sont hors champ ?
 - Approximations et hypothèses?
 - Choix de la plus défavorable toujours
 - Définition de l'UNITE FONCTIONNELLE et de l'ALLOCATION
 - 2- Inventaire du cycle de vie et définition des flux
 - Etape la plus fastidieuse et longue
 - Comptabilise les flux entrants et sortants en terme de matières premières et d'énergie à chaque étape du cycle de vie
 - Analyse de l'inventaire
 - Règles de coupure => ce qui est ignoré dans l'analyse doit être justifié

Etape 2 : se repérer dans l'ACV

- Norme ISO 14040-44
 - 3- Evaluation des impacts
 - Données entrées dans une base
 - Base Empreinte de l'ADEME par exemple
 - Analyse multi critères dans la base ADEME
 - Différents types d'impacts sont mesurés ex :
 - Carbone, eau, toxicitéS: critères mid points
 - Dommage sur la santé humaine, les écosystèmes : critères end points
 - Méthode environnemental Footprint
 - Méthode ReCipe MidPoint 2016

Etape 2 : se repérer dans l'ACV

- ReCipe MidPoint 2016



Etape 2 : se repérer dans l'ACV

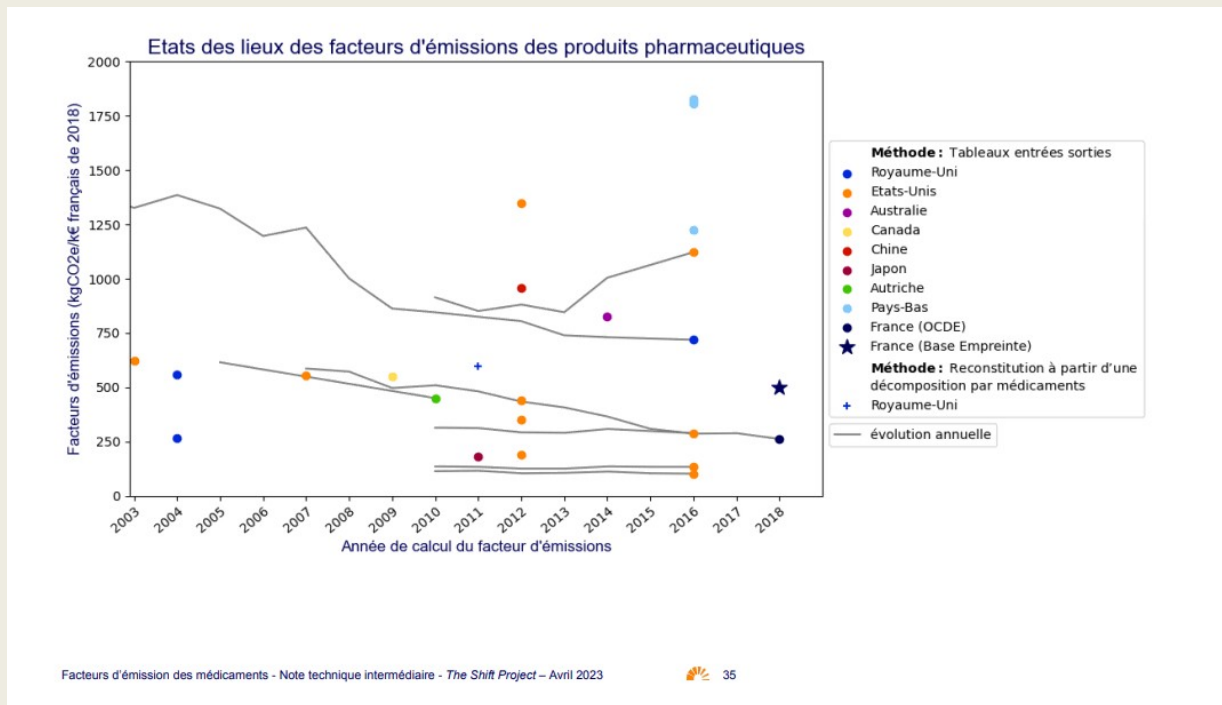
- Norme ISO 14040-44 : 4 étapes d'analyse
 - 4- Interprétation des résultats et recherche d'amélioration
 - Evaluation de la robustesse des résultats
 - Recherche des points d'amélioration
- Points d'attention à avoir :
 - x Quelles données ont été utilisées ? Quelles bases ?
 - x Qui est le mandateur de cette analyse et possible biais ?
 - x Quel pays et quel est son mix énergétique?
 - x Australie et Allemagne carboné ++
 - x Périmètre de l'étude ?
 - x Unité fonctionnelle et allocation ?
 - x Pour DM et médicaments +++ quelle base, quel périmètre ?

Etape 2 : se repérer dans l'ACV

- Norme ISO 14040-44 : 4 étapes d'analyse
 - 4- Interprétation des résultats et recherche d'amélioration
 - Evaluation de la robustesse des résultats
 - Recherche des points d'amélioration
- Points d'attention à avoir :
 - x Quelles données ont été utilisées ? Quelles bases ?
 - x Qui est le mandateur de cette analyse et possible biais ?
 - x Quel pays et quel est son mix énergétique?
 - x Australie et Allemagne carboné ++
 - x Périmètre de l'étude ?
 - x Unité fonctionnelle et allocation ?
 - x Pour DM et médicaments +++ quelle base, quel périmètre ?

Facteur d'émissions

- Facteurs d'émissions des médicaments (FE) calculés par TES
 - Quelques notions chiffrées



ENJEU ENVIRONNEMENTAL

L'analyse de cycle de vie est une étape essentielle du développement de l'éco-conception des soins en santé. La plupart des acteurs impliqués dans les démarches d'éco-conception sont des professionnels de santé, qui ne sont pas formés à ce type d'analyses. De plus en plus d'études type ACV sont disponibles mais peu exploitées par manque de connaissances.

➔ La problématique retenue est celle d'améliorer la pertinence de la lecture aux professionnels de santé la lecture critique d'une ACV grâce à la réalisation d'une fiche simple et concise.

DEFINITIONS

ACV

Outil de quantification de l'impact sur l'environnement généré par un système (bien ou service) basé sur une **méthode normée (ISO 14040-44)**. Ces impacts sont quantifiés selon un certain nombre d'indicateurs.

Les quatre étapes du cycle de vie

- «**Fabrication**» : extraction matières premières, assemblage, emballage...
- **Distribution** : transports
- **Utilisation** : lavage, stérilisation
- **Elimination** : déchets, recyclage...

Les quatre étapes d'une ACV

- Définition du **champ d'étude** et des **objectifs**
- **Inventaire** du cycle de vie, des flux de matières et d'énergie associés
- **Evaluation des impacts** : multi critères (impact eCO₂, eau, acidification des sols, biodiversité etc)
- **Interprétation des résultats** et recherche d'amélioration

POINTS D'ATTENTION ET DE COMPARAISON

A chaque étape du cycle de vie

Quelles étapes sont prises en compte ?

1- Fabrication

- Extraction, conditionnement, R et D, commercialisation

2- Transports

- Entre les étapes de fabrication, livraison au client final ?

3- Utilisation

- Organisation : lavage, stérilisation, interne ou externe
- Pays de l'étude : mix énergétique pris en compte ?

4- Elimination

- Recyclage possible dans la région ?

ACV médicaments : facteurs d'émission monétaires (FE)

- Contexte : Si ACV de médicaments et DM non disponible
- FE monétaires calculés sur des flux macroéconomiques
- Une vingtaine de FE existent, calculés sur 20 ans dans 9 pays
- Ordre de grandeur : quelques centaines de kg de eCO₂/kg€
- Ex : ADEME : 500kgCO₂/kg€ incertitude de 80% selon ADEME
- Tendance à la baisse dans le temps, mais reste premier poste d'émissions de GES du système de santé
- Peut varier en fonction du type de médicament (bio, chimique)

A chaque étape de l'analyse

1- Définition du champ d'étude :

- Définition de l'objectif et des étapes du CV prises en compte :
Extraction MP, R&D, publicité, transport, élimination etc

2- Inventaire des données

- Qualité des données
- Vérifier les règles de coupure (données ignorées car non pertinentes ou non fiables)

3- Impacts

- Base de données utilisée (Base Empreinte de l'ADEME, ou Ecoinvent fiables)
- Quels critères pris en compte, quelle méthode ?
Méthode environnemental Footprint : critères agrégés
Méthode ReCipe MidPoint 2016 : 18 critères

4- Interprétation

- Vérifier l'origine des données, le mandateur
- Revue critique par des pairs réalisée
- Pays d'origine et donc mix énergétique ?

ROLES D'UNE ETUDE D'ACV DANS LE DEVELOPPEMENT DURABLE

- 1- Economique écologique et social : l'ACV permet de choisir le produit ou l'organisation la plus efficiente sur les trois volets
- 2- Volet social de la fiche : permet d'augmenter les compétences des professionnels de santé en terme de DD et d'avoir une lecture critique pertinente des études d'ACV.
- 3- Economique et écologique : permet d'améliorer la pertinence des études faites en local en comparant aux études existantes.

Les bases de données d'ACV

- ACV médicaments quasi inexistantes (exception inhalateurs et gaz anesthésiants)
- Impact carbone des médicaments :
 - Ecovamed (France)
 - MCF Classifier (Angleterre)
- Impact carbone de parcours de soins
 - Base de l'APHP : Carebone®
- Impact multicritères des DM :
 - Index DM durable
- Base ADEME pour des parcours
 - Base Empreinte

Ecovamed M Piffoux et al.

- Base de données et article publié en septembre 2024

Carbon footprint of oral medicines using hybrid life cycle assessment

Max Piffoux, Antoine Le Tellier, [Zoe Taillemite](#), Coline Ducrot, Sébastien Taillemite

Journal of Cleaner Production 475 (2024) 143576

- Concerne uniquement les médicaments **per os** à ce jour
- Développement IV en cours
- Description de la méthode d'ACV utilisée pour la base Ecovamed
- Base accessible gratuitement à tout professionnel de santé pour 100 recherches par mois
- Comparateur d'empreinte carbone DM UU vs reutilisable

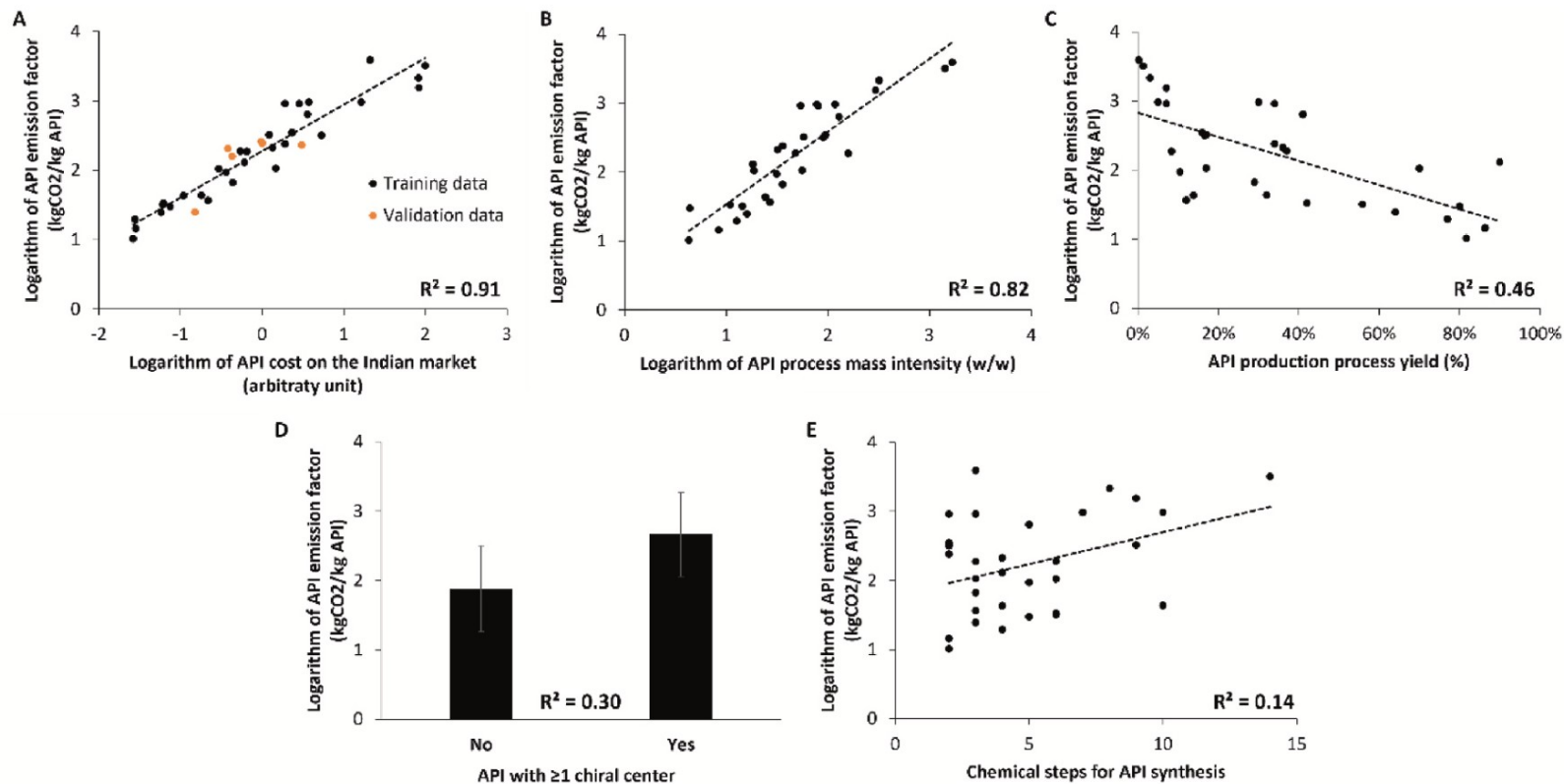
- Description de la méthode de calcul
- Méthode en 3 parties :
 1. Calcul de l'empreinte carbone de 37 principes actifs (PA)
 - 31 pour tester la méthode et 6 pour la valider
 2. Elaboration d'un modèle prédictif d'empreinte carbone d'un PA
 3. Définir la méthode d'estimation de l'empreinte carbone de l'ensemble de la pharmacopée française per os.

Ecovamed, M. Piffoux et al.

1. Calcul de l'empreinte carbone de 37 PA

- Comprend l'ensemble des étapes
 - Extraction MP, fabrication, transport
 - Conception, investissements, infrastructures, déchets
 - Elimination, co productions éventuelles
- Validation du modèle avec 6 PA
- Recherche de corrélations en l'empreinte calculée et un paramètre simple pour extrapoler :
 - Nb de centres chimiques (0 ou 1), Nb d'étapes de synthèse, rendement de fabrication, intensité massique des procédés, prix de la PA sur le marché indien (disponible sur des bases publiques)
- Chine et Inde : 64 % du marché des PA

Ecovamed, M. Piffoux et al.



Ecovamed, M. Piffoux et al.

2. Décrire la méthode de calcul de toutes les conditionnements de médicaments per os de la Pharmacopée française incluant :

- Principe actif
- Excipients
- Conditionnement
- Fabrication
- Transport entre différents sites
- Transport entre la sortie d'usine et la France
- Déchets
- Investissements, infrastructures, maintenance
- R&D, conception, marketing
- Stockage

Ecovamed M Piffoux et al.

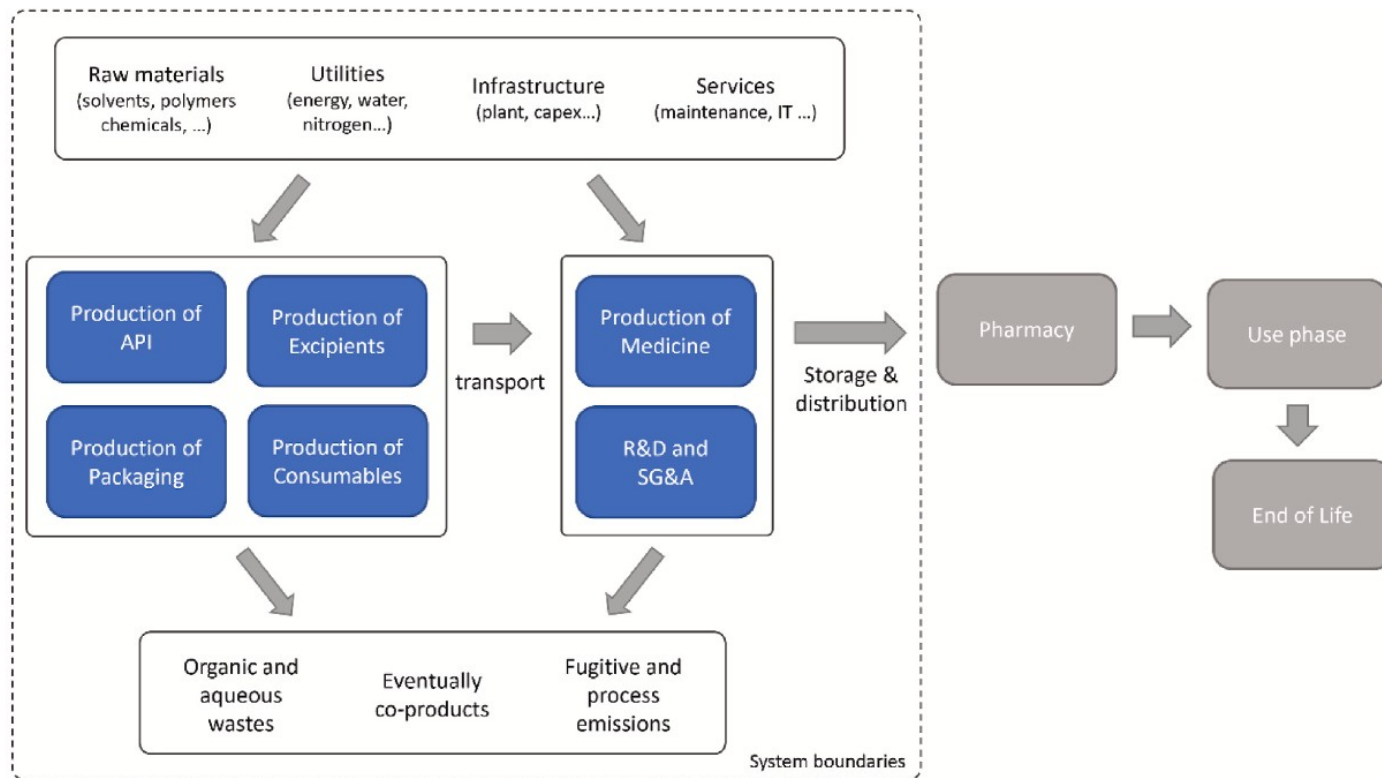


Fig. 2. Processes and flows for the supply of one box of medicine to a pharmacy.

2. Décrire la méthode de calcul de toutes les conditionnements de médicaments per os de la Pharmacopée française incluant :

- Principe actif
- Excipients
- Conditionnement
- Fabrication
- Transport entre différents sites
- Transport entre la sortie d'usine et la France
- Déchets
- Investissements, infrastructures, maintenance
- R&D, conception, marketing
- Stockage

3. Estimations faites pour le calcul des 12 316 spécialités orales

- Empreinte des excipients : 1.2 to 21.7 kgCO₂eq/kg moyenne de 6.1 ±5.4 kgCO₂eq/kg
- Composition et poids des excipients en fonction de la masse du PA
- Poids du conditionnement relié à la masse de PA
- Fabrication : 50 % electricité, 50 % chauffage, moitié alloué par comprimé, moitié par conditionnement.
 - Prise en compte du fonctionnement complet de l'usine, amortissement, salariés, transports des salariés, déchets
- Transports du conditionnement fini
 - Fabrication : 17 % en France, 68 % en Europe
 - Evaluation des distances pour la distribution en France
- Evaluation des émissions corporatives
 - Calcul d'un FE à partir de bilans CDP de 24 laboratoires + TES
 - FE appliqué au prix net perçu par le laboratoire soit 59,7 % du prix de vente

3. Résultats

Table 1

Distribution of carbon of the carbon footprint among subparts and medicines.

Subpart	Mean fraction (among medicines)	Mean (kgCO2eq)	Median (kgCO2eq)	2.5% percentile (kgCO2eq)	97.5% percentile (kgCO2eq)
Corporate	34.5%	5.793	0.39	0.052	53.593
API	28.5%	2.031	0.328	0.009	12.696
Manufacturing	25.5%	0.463	0.288	0.042	1.297
Packaging	5.3%	0.076	0.063	0.034	0.172
Transport	3.6%	0.047	0.041	0.033	0.096
Excipients	2.7%	0.054	0.035	0.003	0.189
Total	100%	8.47	1.46	0.338	73.979

1) Emissions corporatives

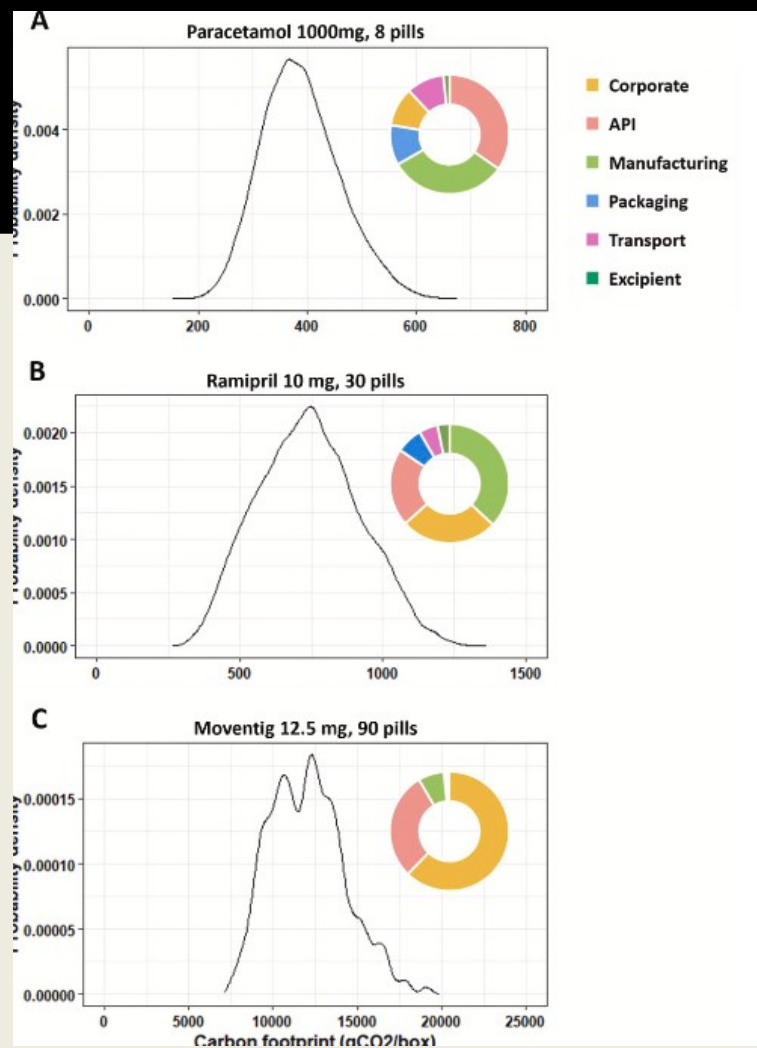
2) PA

3) Fabrication

4) Moyenne : 8,47kgeCO2 par boite

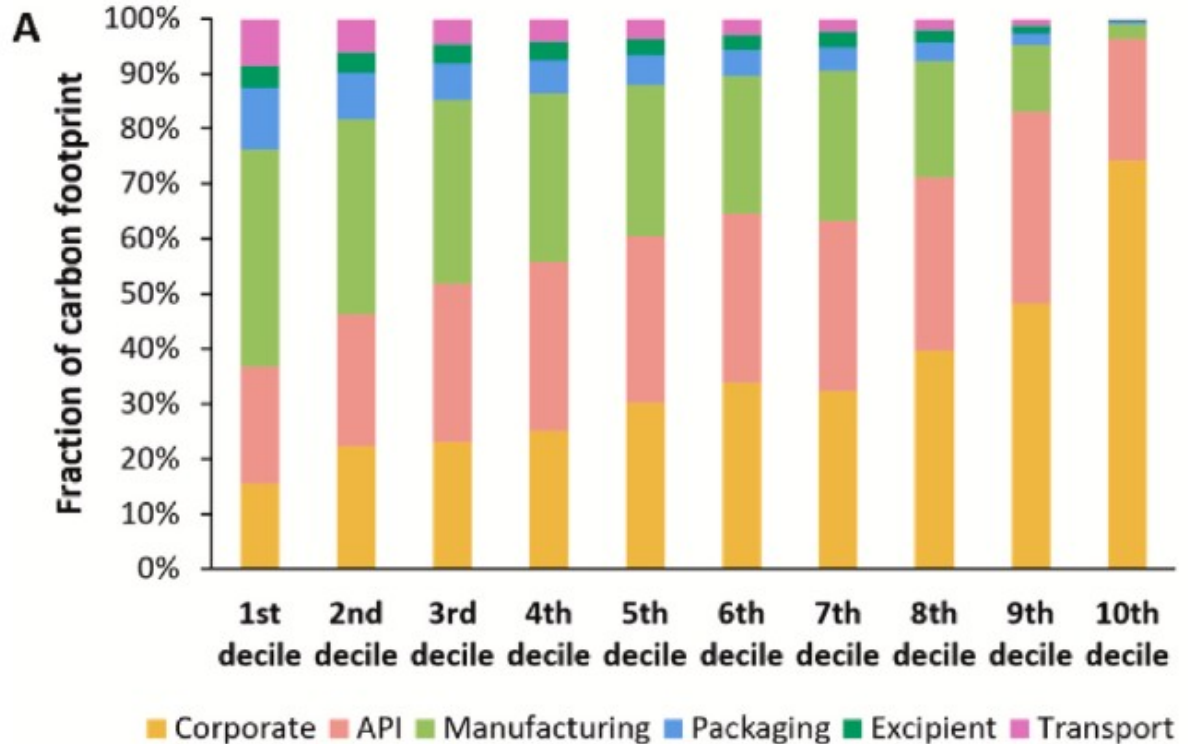
3. Résultats

- Exemple d'empreinte carbone de 3 spécialités et leur distribution.
- Générique moins impactants
- Médicaments orphelins plus impactants
 - R&D, et émissions corporatives ++
- ACV cradle to gate
 - Emissions GES non prises en compte
 - Pharmacie (négligeable, enquête nationale)
 - Trajet du patient
 - Elimination (négligeable)



3. Résultats

- Répartition des émissions de GES par poste en fonction du prix de la boîte de médicaments
- Exclusion de l'analyse :
 - IV
 - PA issus d'animaux
 - Stéroïdes (issus de fermentation)
- Grande incertitude



Ecovamed, M. Piffoux et al.



Home



My Projects



My Origin labels



My Footprints



My Plants



My Account



Log out

Medicine carbon footprint database

Identify your product

Country of commercialization

France



Name*

ELIQUIS 2,5 mg, comprimé pelliculé



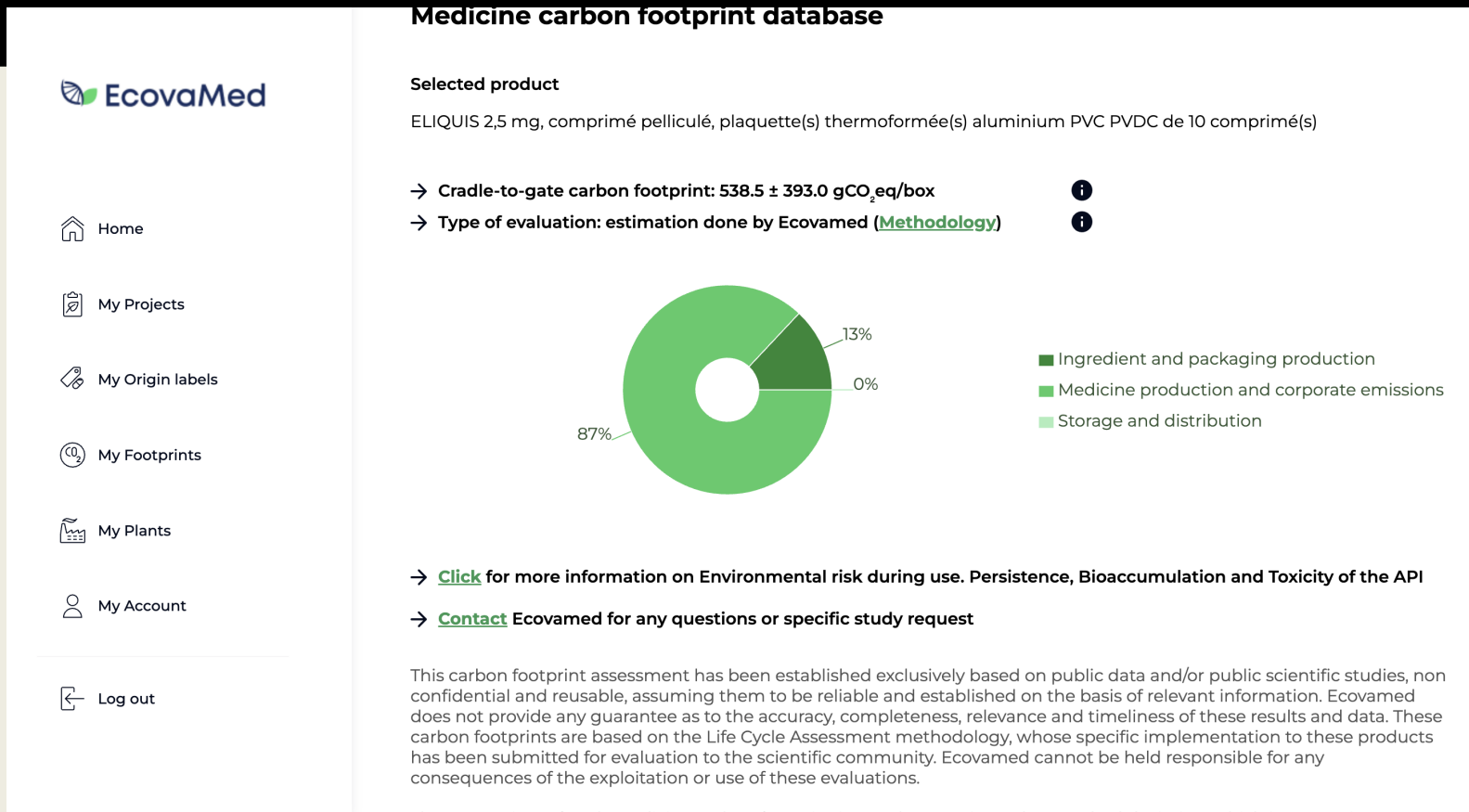
To get more information, you can click on product's name

Name of the products	gCO ₂ eq/box	
ELIQUIS 2,5 mg, comprimé pelliculé, plaquette(s) thermoformée(s) aluminium PVC PVDC de 10 comprimé(s)	538.5 ± 393.0	>
ELIQUIS 2,5 mg, comprimé pelliculé, plaquette(s) thermoformée(s) aluminium PVC PVDC de 20 comprimé(s)	1011.4 ± 768.0	>
ELIQUIS 2,5 mg, comprimé pelliculé, 60 plaquette(s) thermoformée(s) aluminium PVC PVDC de 1 comprimé(s)	2895.6 ± 2258.0	>
ELIQUIS 2,5 mg, comprimé pelliculé, plaquette(s) thermoformée(s) aluminium PVC PVDC de 60 comprimé(s)	2895.6 ± 2258.0	>

This carbon footprint assessment has been established exclusively based on public data and/or public scientific studies, non confidential and reusable, assuming them to be reliable and established on the basis of relevant information. Ecovamed does not provide any guarantee as to the accuracy, completeness, relevance and timeliness of these results and data. These carbon footprints are based on the Life Cycle Assessment methodology, whose specific implementation to these products has been submitted for evaluation to the scientific community. Ecovamed cannot be held responsible for any consequences of the exploitation or use of these evaluations.

The uncertainty of each medicine carbon footprint is equal to 1.96 times the standard deviation, which is a gaussian approximation even if the distribution is not

Ecovamed, M. Piffoux et al.



Ecovamed, M. Piffoux et al.

Apixaban

Summary

Persistence. Apixaban is degraded slowly in the environment.

Bioaccumulation. Apixaban has low potential for bioaccumulation.

Toxicity. Apixaban has low chronic toxicity.

Risk. The use of apixaban (sales data Sweden 2018) has been considered to result in insignificant environmental risk.

This summary information on persistence, bioaccumulation and toxicity comes from the assessment report for Eliquis (apixaban) June 26, 2014 and Fass. The risk comes from Fass.

Detailed information

Assessment report for Apixaban Accord 28 May 2020, EMA/322602/2020

"No Environmental Risk Assessment studies were submitted. This was justified by the applicant as the introduction of Apixaban Accord manufactured by Accord Healthcare S.L.U. is considered unlikely to result in any significant increase in the combined sales volumes for all apixaban containing products and the exposure of the environment to the active substance. Thus, the ERA is expected to be similar."

Assessment report for Eliquis (apixaban) 26 June 2014, EMA/478338/2014

Hazard

Persistence: "DT_{50whole system} = 100–182 d at 20°C." **Konklusion:** P.

Comparateur d'empreinte carbone entre un dispositif médical à usage unique et un dispositif réutilisable, avec stérilisation à la vapeur

Nom du Dispositif Médical (DM)

Données du dispositif Réutilisable

Matière principale

Multi-matériaux ▼

Masse du dispositif médical (kg)

Origine de fabrication

Europe de l'Ouest ▼

Prix unitaire (€ HT)

Procédures pour réutilisation :

Données du dispositif à Usage Unique

Matière principale

Plastique ▼

Masse du dispositif médical (kg)

Origine de fabrication

Europe de l'Ouest ▼

Prix unitaire (€ HT)

Fin de vie (gestion du déchet)

Incinération avec récupération d'énergie ▼

MCF Classifier, Medecine Carbon Footprint data

- Base de données et article décrivant la méthode d'ACV publié en janvier 2024 à partir de la base de données de médicaments anglaise et de leurs données de consommation
- Création d'une base de données accessible avec comparateur d'empreinte
- Facile à utiliser pour comparer
- Création d'un code couleur
-
-

MCF Classifier, Medecine Carbon Footprint data

- Méthode d'évaluation statistique des émissions GES du PA basée sur la molécule et sa fabrication
 - Evaluation du rendement massique des procédés
 - Extrapolation stat émissions GES
 - Empreinte du comprimé = empreinte du PA et la fabrication du médicament
- Méthode validée et vérifiée pour les EGES du PA
- Pas de prise en compte du reste du cycle de vie :
 - Emissions corporatives en particulier
 - Excipients, conditionnement, transport après sortie usine

MCF Classifier, Medecine Carbon Footprint data

(Table 5, Figure 2).

TABLE 5. MCF Product distribution by Ratings.

MCF Rating	gCO ₂ e per dose	Number of products	Percentage of products
LOW	<10	845	38%
MEDIUM	≥10–100	770	35%
HIGH	≥100–1000	557	25%
VERY HIGH	≥1000	42	2%

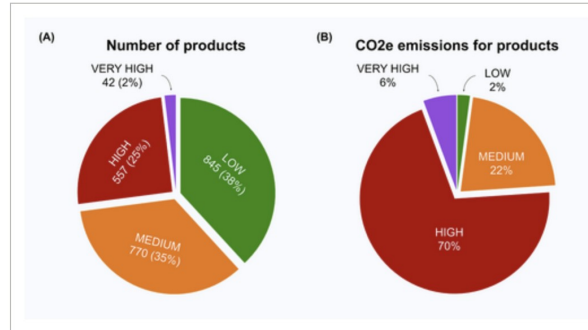


FIGURE 2

[Open in figure viewer](#) | [Download PowerPoint](#)

Number of products (A) and total gCO₂e emissions for products (B) by MCF Ratings for all doses of MCF Products prescribed by NHS England in January 2023.

MCF Classifier, Medecine Carbon Footprint data

Selected medicine

MCF Rating

> Apixaban 5mg tablets

CO₂
Low

Similar medicines

> Rivaroxaban 20mg tablets

CO₂
Medium

> Edoxaban 60mg tablets

CO₂
High

> Warfarin 1mg tablets

CO₂
Low

> Dabigatran etexilate 150mg capsules

CO₂
High

> Acenocoumarol 1mg tablets

CO₂
Low

> Phenindione 25mg tablets

CO₂
Low

Marcoumar 3mg tablets

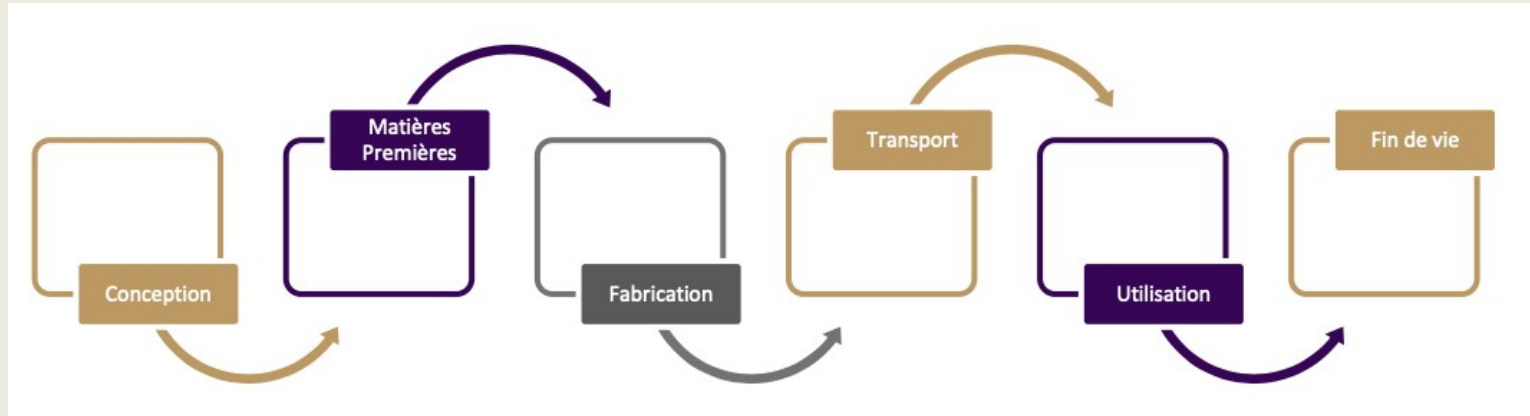
CO₂
Low

Index développement durable SNITEM et C2DS

- Outil de notation environnementale et sociale destiné à accompagner les établissements de santé et les entreprises du dispositif médical (DM) vers des achats et des productions plus responsables
- Permet de comparer des DM entre eux sans évaluer leur vertu environnemental ou social car non exhaustif
- Note à chaque dispositif médical selon 6 grandes vulnérabilités :
 - émissions de gaz à effet de serre,
 - consommation en eau,
 - maîtrise des déchets,
 - conditions de travail,
 - toxicité et
 - inclusion/diversité.

Index développement durable SNITEM et C2DS

- Méthode évaluant le cycle complet cradle to grave
- Multi impacts, pas seulement le carbone
- Utilisation des FE de la base Empreinte de l'ADEME pour les matériaux
- Note qui permet de l'intégrer facilement dans un appel d'offre



Index développement durable SNITEM et C2DS

Figure 6 — Caractéristiques techniques du logo Index DM Durable



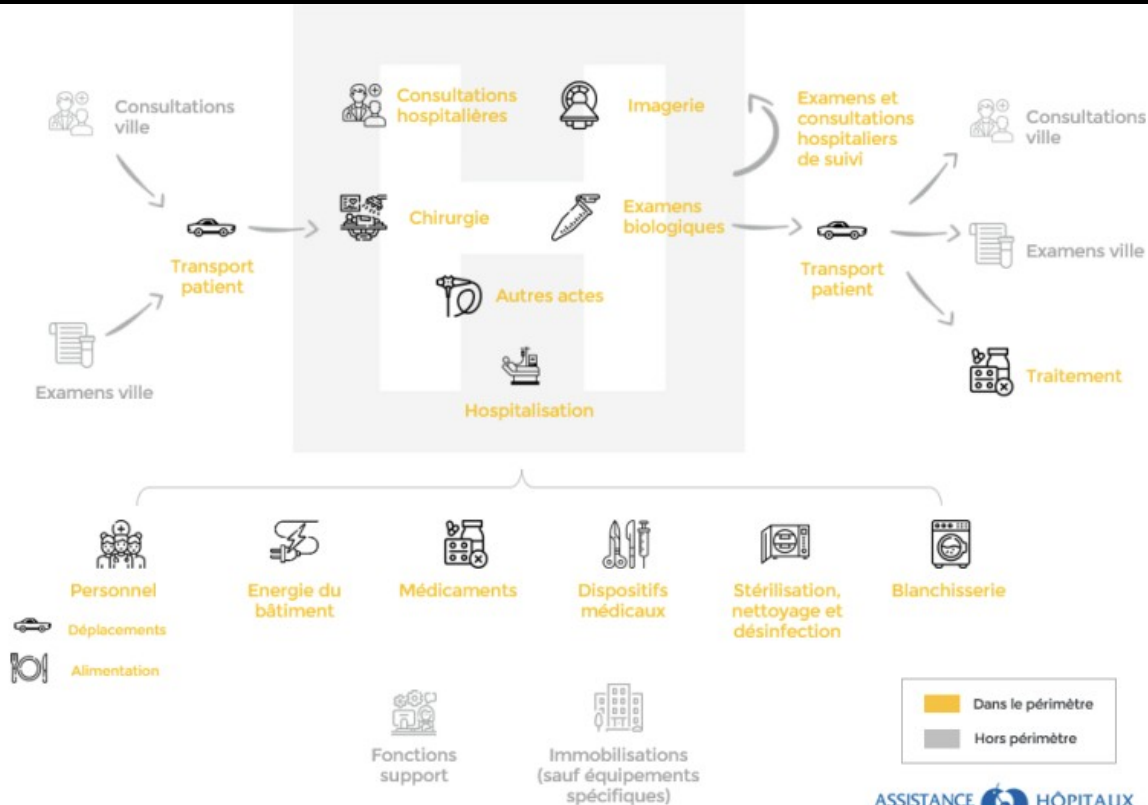
<https://www.c2ds.eu/index-dm-durable-est-en-marche/>

Formation en ligne prévue
les mardis de 9h à 9h30

Base Carbone de l'APHP

- Outil d'estimation de l'empreinte carbone d'un parcours patient
- Fichiers de calcul mis à disposition
 - Parcours
 - Acte
 - Médicament
 - DM
- Médicament
 - Si pas de FE disponible pour le PA fichier d'estimation à partir de la complexité de la molécule, de son origine (animale, chimique, végétale), conditions particulières et volume de production
 - Résultat : 3 facteurs moyens ($\pm$ MCF)

Base Carebone de l'APHP



Utilisation pratique des outils

- Comparaisons de parcours
- Comparaison de PEC
- Ecoprescription :
OMEDIT/ARS Normandie
en collaboration Ecovamed
 - 4 piliers
 - Guide de
l'écoprescription au
quotidien

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

Utilisation pratique des outils ARS/OMEDIT Normandie

- Guide de l'écoprescription au quotidien
 1. Privilégier les formes orales sèches
 2. Eviter la prescription d'inhalateurs pressurisés
 3. Privilégier la dose journalière la plus faible au sein d'un même classe thérapeutique (-30 % eCO₂)
 4. Privilégier les spécialités combinées (-29 % eCO₂)
 5. Privilégier un schéma posologique avec un minimum de doses à administrer (-37 % eCO₂)

=> co bénéfice : observance plus simple

Comparaison anticoagulants oraux directs (AOD)

- **Poster présenté au congrès Santé 2050 en juin 2025**
- **CONTEXTE**
- AOD incontournables dans l'arsenal thérapeutique
 - le traitement et la prévention de la maladie veineuse thromboembolique (MVTE)
 - la prévention de l'AVC dans la fibrillation auriculaire non valvulaire (FA)
- Efficacité et risque des différents AOD équivalents

OBJECTIFS

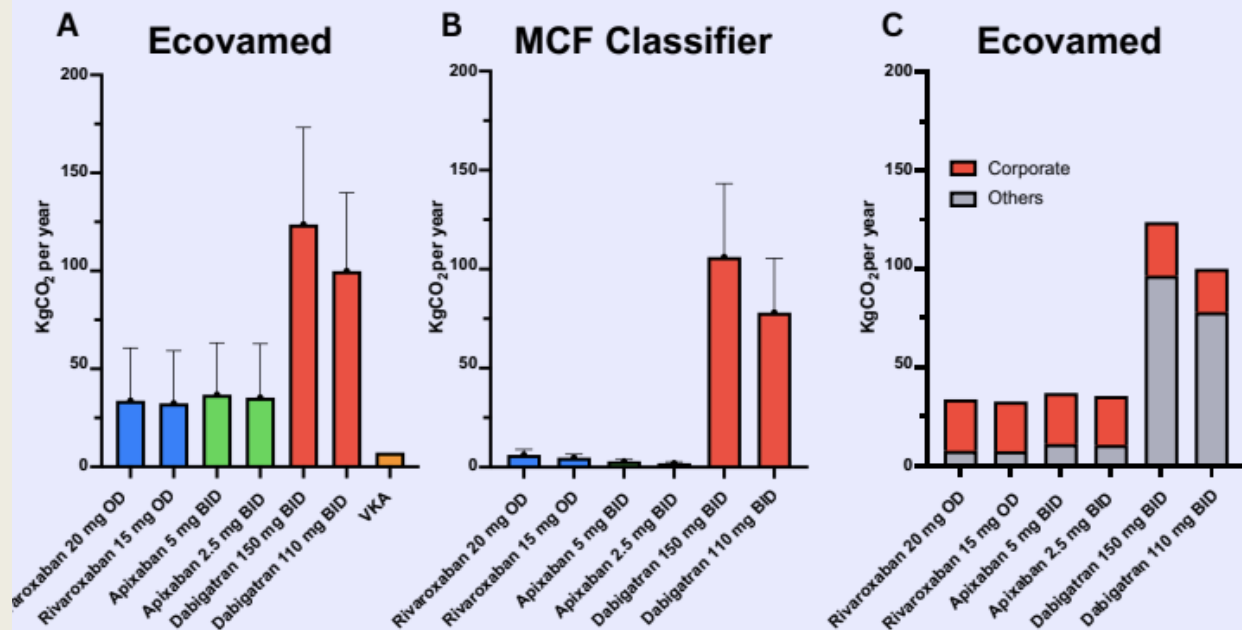
- Apporter un argument environnemental dans le choix du traitement
 - => Analyse comparative des 3 AOD : rivaroxaban, apixaban et dabigatran
- **METHODOLOGIE**
 - Recueil des empreintes carbone des 3 médicaments sur 2 bases de données Ecovamed et MCF Classifier en mars et avril 2025
 - Comparaison des émissions GES des 3 AOD pour les 2 indications pour des durées de ttt de 1 à 10ans

Comparaison anticoagulants oraux directs (AOD)

RESULTATS

- Rivaroxaban **34/6 kg CO₂eq**
- Apixavan **37/3 kgCO₂eq**
- Dabigatran : **124/106 kg CO₂eq**
- Importants écarts d'empreinte carbone selon la base de données utilisée
- Différence de périmètre de l'ACV de la base de données

Figure 1. Impact carbone d'un an de traitement par AOD pour la FA.



Comparaison anticoagulants oraux directs (AOD)

RESULTATS

- Effets de la réduction de dose possible après 6 mois de traitement.
- Réduction émissions GES
 - Rivaroxaban : 43% selon MCF et de 6,5% selon Ecovamed
 - Apixaban : 29% selon MCF et de 4% selon Ecovamed.

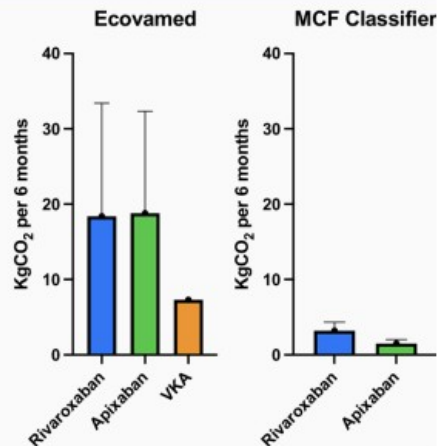
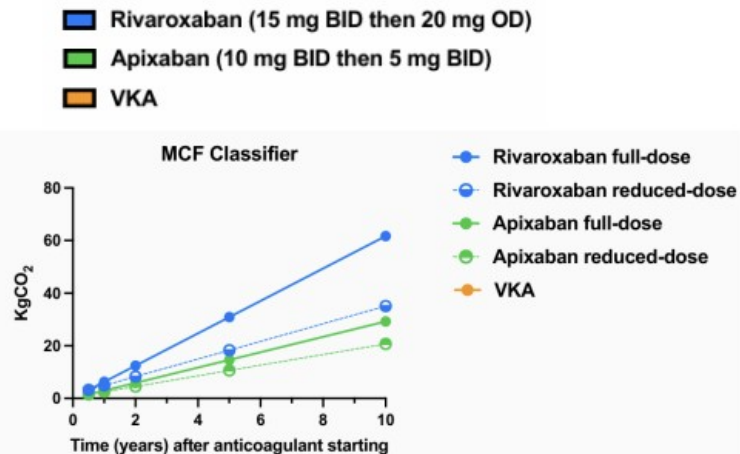


Figure 2. Impact carbone de six mois de traitement par AOD pour le MVTE (haut) et évolution de l'impact en fonction de la posologie selon la base de données (bas)

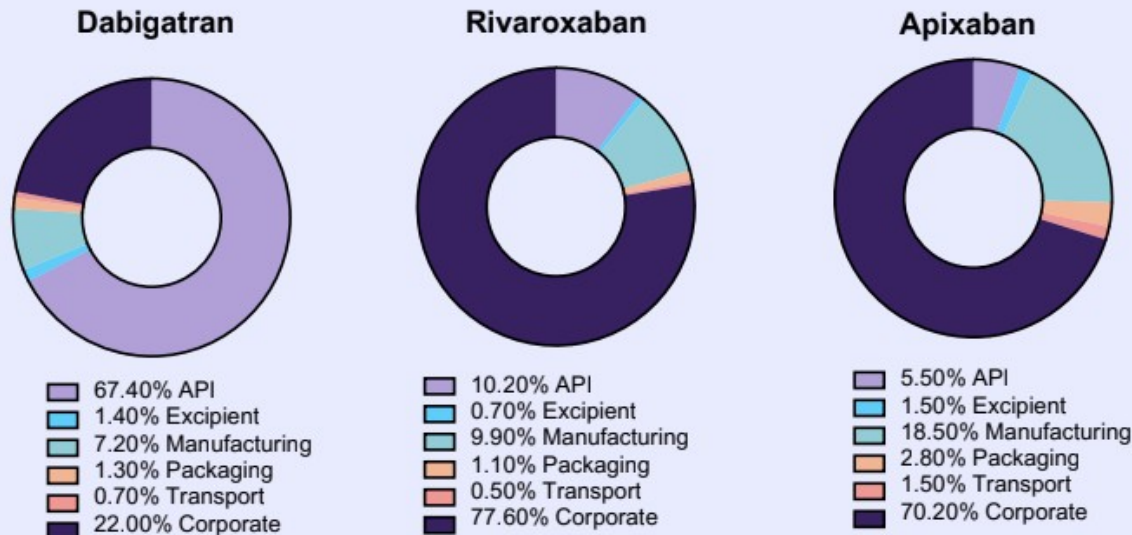


Comparaison anticoagulants oraux directs (AOD)

RESULTATS

- **Emissions corporatives :**
 - Profils similaires pour les AOD anti-Xa 70 %
 - 22 % pour le dabigatran.
- **PA**
 - 67,4 % dabigatran
 - 10,2 % rivaroxaban
 - 5,5 % apixaban

Figure 3. Distribution par poste d'émission de l'impact carbone des AOD (données ECOVAMED).



Comparaison anticoagulants oraux directs (AOD)

CONCLUSION

- Pas d'impacts carbone différents entre un traitement par AOD anti-Xa ou un autre.
- Important désavantage du dabigatran, dont les émissions sont estimées à 3 à 36 fois supérieures à celles du rivaroxaban ou de l'apixaban sur un traitement annuel dans l'indication FA.
- Lourd impact des activités corporatives, correspondant à la R&D, aux ventes, au marketing, à l'administration générale et au réglementaire.
- 70% de l'impact des anti-Xa.
- Réduction par la prescription de génériques lorsque cela est possible.

DIMED : enquête RésOMEDIT et C2DS

- Recueil début 2025, résultats en septembre
 - 210 établissements sur 7 jours
 - 250000 UCD, 2 tonnes et 700k€
 - 122 tonnes eCO₂
- **Causes de destruction**
 - Péréemption
 - Traitement personnel du patient
 - Unités non remises en stock (absence de conditionnement unitaire)
- **Solutions proposées**
 - Hôpital : Améliorer la gestion des périmés, dédié du temps au retour en stock
 - Fournisseurs : conditionnement unitaire
 - Instances : expérimenter la rétrocession e médicaments coûteux à la sortie d'hospitalisation, plate forme d'échanges de médicaments coûteux

Campagne promotion voie PO vs IV

QUELS AVANTAGES POUR UNE PRESCRIPTION PER OS ?

POUR LE PATIENT

RÉDUCTION DU RISQUE INFECTIEUX

CONFORT

pour le patient qui peut se déplacer plus librement sans perfusion. Permet une récupération post-opératoire plus rapide.

INTÉRÊT PSYCHOLOGIQUE

pour le patient pendant sa convalescence pour lequel une perfusion est souvent synonyme de gravité des symptômes

POUR L'ÉQUIPE PARAMÉDICALE

RÉDUCTION DU TEMPS de préparation et d'administration du traitement

POUR L'ENVIRONNEMENT

RÉDUCTION DE L'IMPACT écologique des traitements dû à un conditionnement réduit des médicaments per os qui permet la réduction des émissions liées au transport.

RÉDUCTION DES DÉCHETS Plus de déchets générés par les perfusions.

54%

*des émissions liées au secteur de la
santé proviennent des médicaments
et DM*

POUR UNEOS

RÉDUCTION DES COÛTS liés aux médicaments et au matériel utilisé pour faire les perfusions

GAIN DE PLACE de stockage à la pharmacie

La prescription Per Os n'est pas possible dans 100% des cas,
il est important de prendre en compte la typologie et la pathologie du patient



Campagne promotion voie PO vs IV

TABEAU D'ÉQUIVALENCE DE POSOLOGIE

PRODUIT	BIODISPONIBILITÉ	ÉQUIVALENCE DE POSOLOGIE	POSOLOGIE USUELLE PO
ANTIBIOTIQUE			
AMOXICILLINE	70%	environ x 1,5	Posologie selon indication : de 1g à 6g en 3 prises
AMOXICILLINE +AC CLAV.	70%	posologie similaire selon indication	1g 3 fois par jour
CIPROFLOXACINE	80%	Environ x 1,3	500 à 750mg 2 fois par jour
CLOXACILLINE (ORBENINE)	70%	Posologie selon indication	1g 3 à 4 fois par jour
FLUCONAZOLE	90%	même posologie	Selon indication
LEVOFLOXACINE	100%	même posologie	500mg à 1000mg 1 fois par jour
LINEZOLIDE (ZYVOXID)	100%	même posologie	600mg 2 fois par jour
METRONIDAZOLE	100%	même posologie	500mg 3 fois par jour
OFLOXACINE	95%	même posologie	400mg par jour en 2 prises
SULFAMETHOXAZOLE +TMP 400+80mg (BACTRIM)	90%	posologie selon indication	800/160mg 2 à 3 fois par jour

PRODUIT	BIODISPONIBILITÉ	ÉQUIVALENCE DE POSOLOGIE	POSOLOGIE USUELLE PO
ANTI INFLAMMATOIRE			
KETOPROFENE	Biodisponibilité importante	Même posologie	100mg à 200mg par jour en 2 prises au repas
ANTALGIQUE			
PARACETAMOL	98%	Même posologie	1g 3 à 4 fois par jour
TRAMADOL	70 à 90 %, augmente avec le temps de traitement	Posologie similaire	10mg 4 fois par jour max
ANTISPASMODIQUE			
PHLOROGLUCINOL	77%	Environ x 2 à 4	2cp à 80mg 3 fois par jour
ANTIÉMÉTIQUE			
METOCLOPRAMIDE	80% premier passage hépatique important	Même posologie	5 à 10mg 3 fois par jour
ONDANSETRON	60%	Même posologie	8mg 2 fois par jour
ANTI HISTAMINIQUE			
DEXCHLORPHENIRAMINE (POLARAMINE)	25 à 50% premier passage hépatique important	5mg une à deux fois par jour	2mg 3 fois par jour
DIURÉTIQUE			
FUROSEMIDE	65%	Environ x 1,5 à 2 fois	De 20mg 1 fois par jour à posologies très élevées en cas d'IR ou hypercalcémie
IPP			
ESOMEPRAZOLE	environ 60 à 90% augmente avec les administrations répétées	même posologie	20 à 40mg 1 fois par jour
PANTOPRAZOLE	70-77%	même posologie	20 à 40mg 1 fois par jour

CONCLUSION

- Fort impact des soins écoresponsables en pharmacie au regard de l'impact des médicaments et DM
- Solutions au cas par cas au moyen d'ACV, chronophages
- Peu de solutions « clés en main »
- Bases de données ACV médicaments et DM en cours de développement
 - Ecovamed
 - MCF Classifier
 - Carebone
 - Index DM durable
- QUESTIONS ?

Merci de votre attention.

Sources

- Méthode MCF Classifier
 - <https://www.yewmaker.com/mcf-classifier>
- Méthode Ecovamed
 - <https://www.ecovamed.com/>
 - Carbon footprint of oral medicines using hybrid life cycle assessment
Max Piffoux, Antoine Le Tellier, Zoé Taillemite, Coline Ducrot, Sébastien Taillemite, Journal of Cleaner Production Volume 475, sept 2024
 - Lien : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652624030257?via%3Dihub#sec7>
- Calculateur des EGES transport <https://www.ecotransit.org/fr/calculateur-demissions/>
- Méthode Carebone
 - <https://dispose.aphp.fr/userportal/#/shared/public/92jN23VozfrlaM3i/bc0c99fa-be02-4f4d-96b5-cb67d2a8b823/FR>
- Index développement durable SNITEM
 - <https://www.c2ds.eu/index-dm-durable-est-en-marche/>
- Guide prescripton ARS Normandie
 - <https://www.omedit-normandie.fr/media-files/44068/ecoprescription.pdf>
- Poster IMPACT CARBONE DES ANTICOAGULANTS ORAUX DIRECTS, SELON DEUX MÉTHODES D'ANALYSE DU CYCLE DE VIE
 - Laurence Chery , Zahra Hassani , Lise Durand , Dorothée Boisseau , David Grimaldi , Sébastien Taillemite , Benjamin de Sainte Marie , Nicolas Gendron.