



**HAL**  
open science

# Revue systématique de la contribution des pharmaciens hospitaliers au développement durable en établissements de santé

Maria Pitard

## ► To cite this version:

Maria Pitard. Revue systématique de la contribution des pharmaciens hospitaliers au développement durable en établissements de santé. Sciences pharmaceutiques. 2023. dumas-04602096

**HAL Id: dumas-04602096**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04602096v1>**

Submitted on 5 Jun 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License



**UNIVERSITE DE MONTPELLIER**  
**UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques**

**ANNEE 2023**

**Thèse**  
**pour l'obtention du**

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Soutenue le 20 octobre 2023

Par Maria PITARD

Interne en Pharmacie hospitalière

**REVUE SYSTEMATIQUE DE LA CONTRIBUTION DES PHARMACIENS  
HOSPITALIERS AU DEVELOPPEMENT DURABLE EN ETABLISSEMENTS DE  
SANTÉ**

**JURY :**

**Président :**

Monsieur le Docteur Ian SOULAIROL, MCU-PH, UFR Pharmacie Université de Montpellier-CHU Nîmes

**Assesseurs :**

Madame le Docteur Virginie CHASSEIGNE, PH, CHU Nîmes

Madame le Docteur Géraldine LEGUELINEL, MCU-PH, UFR Pharmacie Université de Montpellier-CHU Nîmes

Madame le Docteur Elise VERRON, MCU, UFR Pharmacie Université de Nantes

## REMERCIEMENTS

---

### **Aux membres du jury,**

Monsieur le docteur Ian SOULAIROL,

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon respect.

Madame le Docteur Géraldine LEGUELINEL,

Tu as toujours su te rendre disponible pour m'aider et répondre à mes interrogations. Merci pour tes précieux conseils et ta bienveillance.

Madame le Docteur Elise VERRON,

Merci de me faire l'honneur de faire partie de mon jury de thèse et d'apporter un point de vue nantais. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude.

Madame le Docteur Virginie CHASSEIGNE,

Merci de m'avoir proposé ce sujet de thèse, et de m'avoir accompagnée au cours de ce travail. Merci de m'avoir initiée au sujet du développement durable en santé, nous avons besoin de pharmaciens dynamiques comme toi pour nous aider à bâtir un système de santé plus durable. Tu es une véritable source d'inspiration.

## TABLE DES MATIERES

---

Liste des abréviations .....	2
Liste des figures.....	3
Liste des annexes.....	4
Introduction .....	5
1. Développement durable et santé .....	6
1.1 Définition du développement durable et enjeux.....	6
1.2 Développement durable et santé humaine .....	7
1.3 Développement durable et système de santé .....	8
1.4 Outils d'évaluation d'impact environnemental et perspectives.....	9
1.4.1 L'analyse de cycle de vie.....	9
1.4.2 L'Eco-conception du soin .....	11
1.5 Acteurs du développement durable à l'hôpital .....	11
2 Rôles et missions du pharmacien hospitalier en France .....	12
2.1 Achat, approvisionnement, logistique des produits de santé.....	12
2.2 Pharmacie clinique et prise en charge thérapeutique du patient.....	13
2.3 Préparation et contrôle des produits de santé.....	13
3 Revue systématique de la littérature : place et contribution du pharmacien hospitalier à la transition écologique en établissement de santé : rationnel.....	14
Discussion.....	49
Conclusion .....	53
Bibliographie.....	54
Annexes.....	59

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

GES : gaz à effet de serre  
CO2e : équivalent dioxyde de carbone  
DM : dispositifs médicaux  
ETS : établissement de santé  
DD : développement durable  
BO : bloc opératoire  
GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat  
ONU : Organisation des Nations Unies  
ODD : objectif de développement durable  
OMS : organisation mondiale de la santé  
NHS : National Health Service  
ACV : analyse de cycle de vie  
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
AFNOR : Association Française de Normalisation  
PBT : Persistance, Bioaccumulation et Toxicité  
SFAR : Société Française d'Anesthésie Réanimation  
CERES : Collectif Eco-Responsabilité en santé  
SFPC : Société Française de Pharmacie Clinique  
SF2H : Société Française d'Hygiène Hospitalière  
CSP : Code de la Santé Publique  
PDS : produits de santé  
PUI : pharmacie à usage intérieur  
DMS : dispositifs médicaux stériles  
PNAD : plan national pour des achats durables  
MNU : médicaments non utilisés  
DAOM : Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères  
DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux  
UU : usage unique  
UM : usage multiple  
USC : unité de stérilisation centrale  
UPM : unité de production des médicaments  
UPC : unité de production des cytotoxiques

## LISTE DES FIGURES

---

<b>Figure 1</b> : les trois piliers du développement durable. ....	6
<b>Figure 2</b> : principaux risques pour la sante associés au changement climatique. ....	7
<b>Figure 3</b> : répartition des émissions de GES du secteur de la sante. ....	8
<b>Figure 4</b> : schéma du cycle de vie d'un produit. ....	9
<b>Figure 5</b> : schéma des flux entrants et sortants mis en jeu pour chaque étape du cycle de vie. ....	10

## LISTE DES ANNEXES

---

<b>Annexe 1: résumé graphique - graphical abstract.....</b>	<b>59</b>
---	-----------

## INTRODUCTION

---

« Les années actuellement les plus chaudes feront partie des plus froides dans 40 ans » [1]. Le lien entre l'activité humaine et changement climatique n'est plus à prouver. Les conséquences du réchauffement climatiques sont maintenant connues depuis plusieurs années [2]. Les températures à la surface du globe ont augmenté de 1,1°C depuis 1900 [1]. Il est maintenant urgent de préserver les écosystèmes, de limiter nos émissions, et d'adopter des démarches durables.

Aujourd'hui, concernant le secteur de la santé, l'empreinte climatique mondiale créée représente la moitié des émissions de gaz à effet de serre (GES) annuelles de l'industrie automobile [3], soit 2 gigatonnes de CO<sub>2</sub>e (équivalent dioxyde de carbone) par an [4].

En France, les émissions du secteur de la santé représentent 8% des émissions nationales (49 millions de tonnes CO<sub>2</sub>e) [5] avec parmi les postes les plus impactant les achats de médicaments, les achats de dispositifs médicaux (DM) et les transports patients et visiteurs. Les établissements de santé (ETS) doivent donc se mobiliser pour entreprendre des actions de développement durable (DD), d'écoresponsabilité et les parcours de soins doivent être repensés en intégrant la dimension environnementale (éco-conception du soin).

C'est dans ce contexte qu'émergent depuis quelques années la mise en place d'actions écoresponsables directement au sein des services de soin. Ces actions sont portées par des professionnels de santé divers comme les anesthésistes, les chirurgiens ou encore les pharmaciens. Elles touchent majoritairement les blocs opératoires (BO) et les services de soins intensifs. Pour toutes ces actions entreprises, un travail en équipe pluridisciplinaire est nécessaire, afin d'adapter les pratiques cliniques et pérenniser les actions mises en place.

Afin de recenser ce qui a déjà été entrepris et d'analyser les méthodologies employées, un état des lieux des interventions hospitalières écoresponsables menées par les professionnels de santé notamment par les pharmaciens hospitaliers semble être pertinent. L'objectif étant d'encourager et de favoriser la transition écologique dans les ETS.



# 1. DEVELOPPEMENT DURABLE ET SANTE

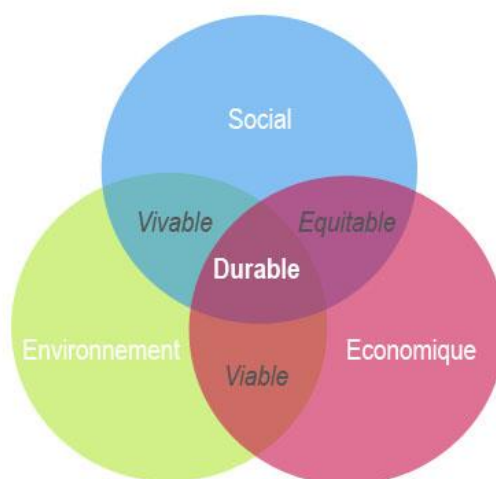
---

## 1.1 DEFINITION DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET ENJEUX

---

Le DD est défini comme un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable. C'est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs », citation de Mme Gro Harlem Brundtland, Première Ministre norvégien (1987) [6].

Ces 3 piliers fondateurs du DD sont classiquement représentés par 3 sphères (sociale, économique, environnement) qui s'entrecroisent, la durabilité se trouvant à l'intersection des trois. La prise en compte simultanée de ces 3 composantes est un prérequis essentiel à la notion de durabilité.



**FIGURE 1** : Les trois piliers du développement durable.  
Source : site UVED (Université Virtuelle Environnement et Développement durable)

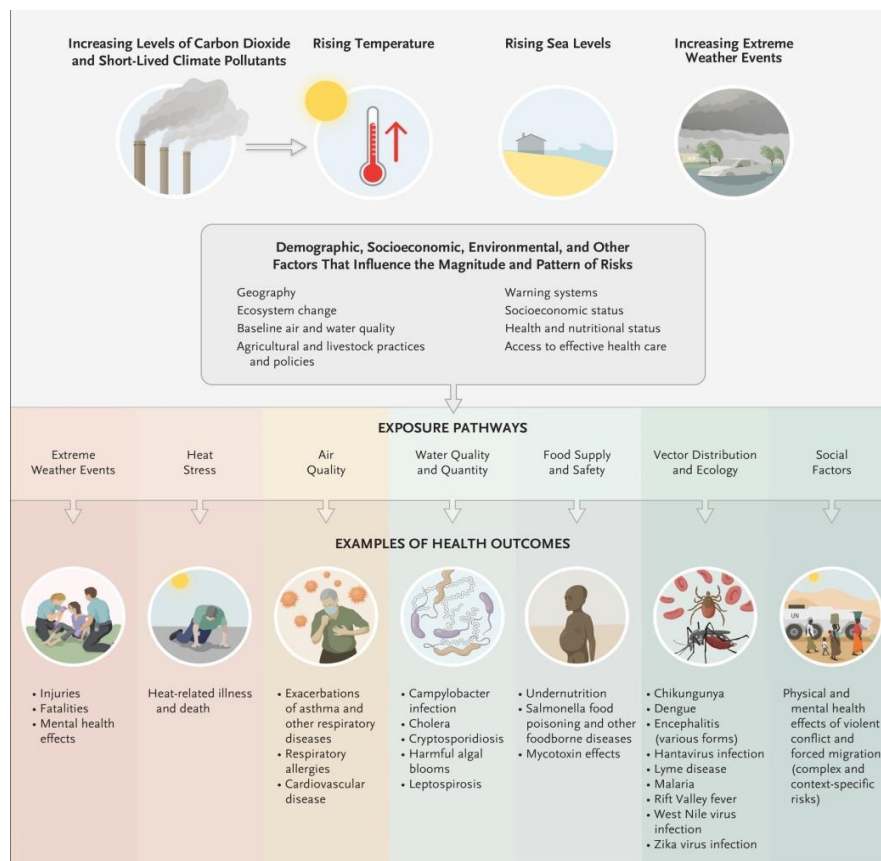
Le dernier rapport du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) reconnaît que l'influence des êtres humains sur le réchauffement de l'atmosphère, des océans et des continents est sans équivoque et principalement due aux émissions de GES [1]. C'est en 2015, lors de la COP 21, qu'est signé l'accord universel de Paris qui prévoit de maintenir « l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en dessous de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels » et de poursuivre les efforts « pour limiter l'augmentation de la température à 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels » [7].

En 2015 également, l'Organisation des Nations Unies (ONU) publie un plan d'action de DD définissant 17 objectifs de DD (ODD) censés être atteints en 2030 [8]. Il s'agit d'un appel universel à l'action pour éliminer la pauvreté, protéger la planète et améliorer le quotidien de toutes les personnes partout dans le monde, tout en leur ouvrant des perspectives d'avenir.

Parmi ces objectifs, les ODD N° 3 « bonne santé et bien-être » [9] et N° 13 « lutte contre les changements climatiques » [10], doivent permettre aux individus de vivre une vie saine, de promouvoir leur bien-être, et de prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.

## 1.2 DEVELOPPEMENT DURABLE ET SANTE HUMAINE

Depuis plus de 20 ans, les chercheurs étudient l'impact du changement climatique sur la santé. Parmi ces effets, on trouve des répercussions sur la santé physique et mentale. Le *New England Journal of Medecine* a décrit en 2019 les principaux risques pour la santé associés au changement climatique. Par exemple, la qualité de l'air aura un effet potentiel sur les maladies cardiovasculaires, les exacerbations asthmatiques et les maladies respiratoires [2].



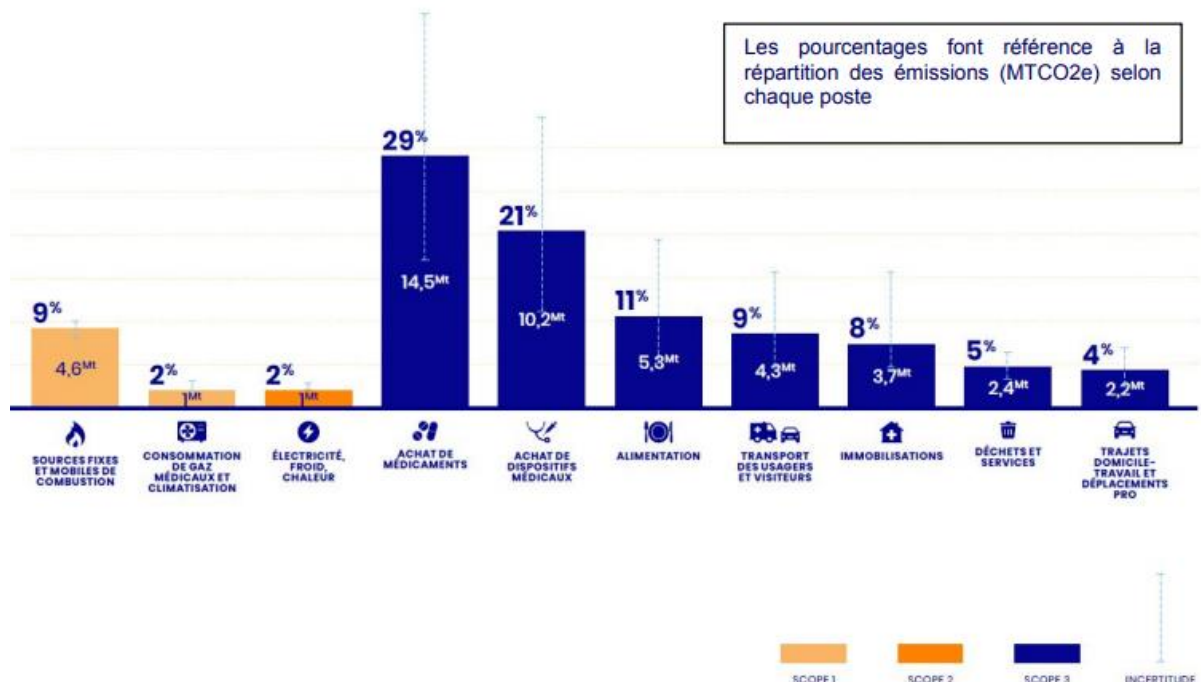
**FIGURE 2 :** principaux risques pour la santé associés au changement climatique.  
Source : *New England Journal of Medecine*

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a estimé que dans le monde environ 250 000 décès par an entre 2030 et 2050 pourraient notamment être dus à l'augmentation de l'exposition à la chaleur des personnes âgées et ce directement liée au changement climatique [11].

### 1.3 DEVELOPPEMENT DURABLE ET SYSTEME DE SANTE

En 2019, l'ONG Health Care Without Harm en collaboration avec Arup estime que l'empreinte climatique mondiale du secteur de la santé équivaut à 4,4% des émissions nettes mondiales, soit l'équivalent de 2 gigatonnes de CO<sub>2</sub>e. Si le secteur de santé était un pays, il serait le cinquième plus gros émetteur de la planète [4]. Les trois plus gros émetteurs du secteur de la santé sont les Etats-Unis, la Chine, et les pays de l'union européenne. Conscientes de l'impact non négligeable du secteur de la santé, plusieurs nations ont initié une démarche de transition avec notamment le National Health Service (NHS), agence publique gérant le système de santé au Royaume Uni qui annonce en 2019 avoir diminué d'environ 26 % son empreinte carbone par rapport à 1990 [12].

En ce qui concerne la France, dans son dernier rapport publié en 2023 intitulé « le bilan carbone de la santé en France : combien d'émissions de gaz à effet de serre ? » le *Shift Project, think tank* proposant des solutions pour décarboner l'ensemble des secteurs économiques français, a évalué les émissions du secteur de la santé et de ses différents postes [5]. Ainsi, en 2023 les émissions de GES du système de santé français représentent environ 49 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>e, soit plus de 8% de l'empreinte carbone de la France. Dans ce rapport, plusieurs postes ont été détaillés. Parmi eux, on trouve les émissions liées à l'achat de médicaments qui représentent environ 14,5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>e, soit 29% des émissions. L'achat inclut notamment les phases de production industrielle, distribution, mise à disposition auprès des hôpitaux.



**Figure 3** : répartition des émissions de GES du secteur de la santé (million de tonne de co<sub>2</sub>e).  
Source : the shift project 2023

On trouve également le poste de production et d'achat des DM, dont les émissions sont estimées à 10,2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>e soit 21 % des émissions.

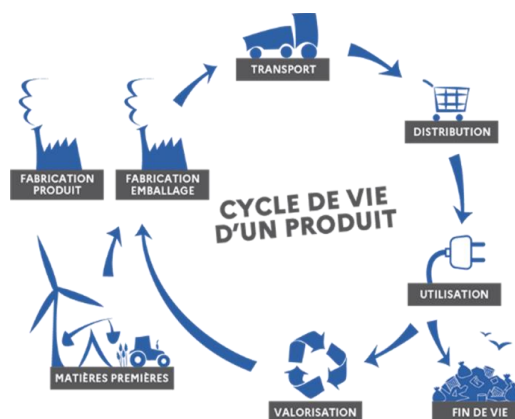
Ainsi, en soignant les patients en ville ou à l'hôpital le système de santé contribue au réchauffement climatique et contribue paradoxalement à la dégradation de la santé de la population.

## 1.4 OUTILS D'ÉVALUATION D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET PERSPECTIVES

Aujourd'hui, il est possible d'intégrer le DD aux soins et de décarboner les systèmes de santé. *D'Aranda et al.*, nous montrent qu'il est possible de mener des projets à faible impact environnemental tout en améliorant les soins et la qualité de vie au travail [13]. Cela repose sur l'intégration de la composante DD dans son raisonnement quotidien. La mise en place d'un projet DD en ETS se déroule donc en plusieurs étapes. Elle nécessite d'abord l'identification du soin dont on souhaite diminuer les impacts environnementaux. Ensuite, elle requiert une phase d'état des lieux détaillé de toutes les ressources utilisées pour la réalisation de ce soin, puis d'en mesurer les impacts environnementaux via l'analyse du cycle de vie (ACV), pour finalement concevoir ce soin en préservant l'environnement.

### 1.4.1 L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Selon l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), l'ACV est l'outil le plus avancé pour évaluer de manière globale et multicritère les impacts environnementaux. Cette approche normalisée (norme ISO 14040) permet de mesurer les effets quantifiables de produits ou de services sur l'environnement. Elle analyse et quantifie les flux physiques de matière et d'énergie associés aux activités humaines tout au long de la vie des produits [14].

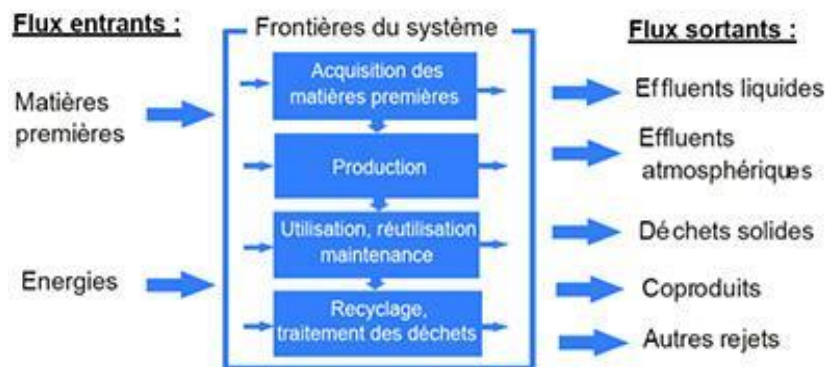


**FIGURE 4** : schéma du cycle de vie d'un produit.  
Source : ADEME

Chaque produit suit un cycle de vie, de l'extraction des matières premières pour le fabriquer, en passant par sa fabrication, jusqu'à sa fin de vie.

La méthodologie de l'ACV comprend quatre étapes essentielles qui sont les suivantes [15] :

- 1- Définition des objectifs et du champ de l'étude.
- 2- Inventaire de cycle de vie, c'est-à-dire l'inventaire des flux entrants et des flux sortants pour chaque étape du cycle de vie.



**FIGURE 5** : schéma des flux entrants et sortants mis en jeu pour chaque étape du cycle de vie.  
Source : ADEME

- 3- Evaluation des impacts.
- 4- Interprétation des résultats.

L'ACV est une approche multicritère car elle fournit des résultats sur plusieurs impacts environnementaux (jusqu'à 18 impacts dont le réchauffement climatique, l'épuisement des ressources en eau, la pollution de l'eau, de l'air, des sols, la toxicité humaine...).

Cependant l'ACV en évaluant uniquement l'empreinte environnementale d'un produit ou d'un service ne prend pas en compte les deux piliers restants du DD (économique et social). De plus, *Bonnet et al.*, [16] émettent des limites pratiques à la réalisation d'une ACV concernant le manque de données notamment sur les procédés, lieux de fabrication, de stockage, et transports utilisés. Pour aller au bout de la démarche *Bonnet et al.* évoquent la possibilité de recourir à des cabinets d'experts expérimentés dans ce domaine qui peuvent avoir accès à des informations supplémentaires.

Dans la littérature, on trouve des ACV sur les DM [17,18] ; sur les médicaments ; sur les conditionnements des médicaments [19]; ou encore sur les méthodes d'élimination des déchets médicaux [20].

---

#### 1.4.2 L'ECO-CONCEPTION DU SOIN

---

De l'objectif de maintenir une qualité des soins compatible avec le temps, l'économie et l'environnement, émerge le concept d'éco-conception d'un soin. L'éco-conception a été définie en 2004 par l'Afnor (Association Française de Normalisation), elle consiste à intégrer l'environnement dès la conception d'un produit ou service, et lors de toutes les étapes de son cycle de vie [21].

Ce concept à l'origine défini pour les biens et les services s'étend aujourd'hui aux soins. C'est le concept d'éco-conception des soins créé par Olivier Toma [22]. Par exemple éco-concevoir un soin relatif à la réalisation d'un acte chirurgical c'est connaître le cycle de vie des produits utilisés. C'est recenser l'intégralité des déchets générés par le geste (cartons d'emballages, films plastiques, palettes, flacons, DM à usages uniques...). C'est aussi travailler avec les industriels et les centrales d'achat pour référencer des produits moins impactant. C'est connaître les émissions de GES générées par le transport de ces produits pour en réduire les impacts. C'est analyser la quantité de médicaments utilisée (pour l'acte, les soins, l'anesthésie, les soins post opératoires) pour élaborer un plan de réduction des consommations ou choisir un médicament ayant un indice PBT plus faible (cet indice utilisé en Suède classe les médicaments de 0 à 9, en fonction de leur Persistance, Bio accumulation et Toxicité dans l'environnement). Et enfin, c'est travailler avec les praticiens pour réduire les consommations.

#### 1.5 ACTEURS DU DEVELOPPEMENT DURABLE A L'HOPITAL

---

Les initiatives de DD menées en ETS mobilisent différents acteurs. Ces acteurs peuvent être des experts du domaine de l'environnement, comme les ingénieurs spécialisés en DD. Le ministère des Solidarités et de la Santé a créé et financé 150 postes de conseillers en transition énergétique et écologique en santé pour accompagner 5 000 établissements sanitaires et médico-sociaux, tous statuts confondus, entre 2021 et 2024 [23]. Ces conseillers sont chargés de réaliser des audits énergétiques, d'initier des plans d'action de réduction des consommations énergétiques ou encore de développer des outils et des recommandations pour limiter les pollutions.

On trouve également des comités plus spécifiques, portés par les sociétés savantes comme le Comité DD de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) créé en 2016 [24]. Ce comité regroupant Médecins Anesthésistes Réanimateurs et Infirmiers Anesthésistes Diplômés d'État est à l'origine de la création des fiches SFAR green [25] classées par thématiques pouvant servir de guide aux autres professionnels de santé.

Il existe aussi le Collectif Eco-Responsabilité en santé (CERES) créé en 2020 impliquant les patients et plusieurs sociétés savantes [26]. Parmi ces dernières, on trouve 2 sociétés savantes de pharmaciens, la Société Française de Pharmacie Clinique (SFPC) [27] mais également Euro-Pharmat [28] pour le volet dispositif médical avec pour chaque société savante des sous-groupes dédiés à la thématique.

L'ensemble de ces comités et sociétés savantes est en perpétuelle interaction pour faire progresser le DD dans les soins. Par exemple, la SFAR, la SFPC et la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H) viennent de publier en août 2023 des lignes directrices pour réduire l'impact environnemental de l'anesthésie générale [29].

## 2 ROLES ET MISSIONS DU PHARMACIEN HOSPITALIER EN FRANCE

---

En France, conformément à l'Article L5126-3 du Code de la Santé Publique (CSP) la gérance d'une pharmacie à usage intérieur (PUI) est assurée par un pharmacien [30]. Le chapitre VI du CSP est consacré à la description des missions et rôles des pharmacies à usage intérieur. [31]

Le pharmacien hospitalier est responsable des produits de santé (PDS) tels que définis dans la partie V (Articles L5111-1 à L5542-2) du CSP [32]. Les PDS y sont classés en deux catégories : les produits pharmaceutiques (médicaments), et les dispositifs (dispositifs médicaux, dispositifs médicaux de diagnostic in vitro).

De cette responsabilité, découlent les missions et rôles du pharmacien en ETS. [33]

### 2.1 ACHAT, APPROVISIONNEMENT, LOGISTIQUE DES PRODUITS DE SANTE

---

Le pharmacien en ETS est chargé de la gestion et de l'approvisionnement des PDS. Ainsi, il doit identifier les besoins du patient, établir et suivre les contrats entre l'ETS et les fournisseurs retenus par les procédures d'achat. Par la suite, il doit assurer l'approvisionnement de la PUI en PDS. Le pharmacien a donc un impact majeur sur les conditions d'exercice des autres professionnels de santé ainsi que sur la prise en charge du patient. Le pharmacien est également chargé de la logistique des PDS en organisant les demandes des unités de soins, la gestion des PDS dans les unités de soins et en maîtrisant le circuit de la délivrance globale.

## 2.2 PHARMACIE CLINIQUE ET PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE DU PATIENT

---

Le pharmacien est chargé de mener des actions de pharmacie clinique permettant de sécuriser et maîtriser la pertinence et l'efficacité du recours aux PDS. La pharmacie clinique est une discipline mise en œuvre à chaque étape du parcours de soins et centrée sur le patient.

Le pharmacien est au cœur de la prise en charge thérapeutique du patient, en analysant et en validant les prescriptions médicales ; en préparant et en délivrant les doses de PDS ; et en informant les patients sur leurs thérapeutiques et leur bon usage.

## 2.3 PREPARATION ET CONTROLE DES PRODUITS DE SANTE

---

Au sein de la PUI, le pharmacien est également responsable de la réalisation de plusieurs types de préparations : magistrales et hospitalières, PDS expérimentaux, préparation radiopharmaceutiques, préparations de nutrition parentérale et les préparations cytotoxiques. Ces préparations concernent les médicaments. Concernant les DM, le pharmacien à également un rôle de préparation pour les DM stériles (DMS). Il s'agit du processus de stérilisation. Le pharmacien doit par la suite assurer les différents contrôles (contrôle des matières premières à usage pharmaceutique, contrôle des fluides médicaux...).



### 3 REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE : PLACE ET CONTRIBUTION DU PHARMACIEN HOSPITALIER A LA TRANSITION ECOLOGIQUE EN ETABLISSEMENT DE SANTE : RATIONNEL

---

Malgré l'émergence récente d'études évaluant l'impact environnemental de la mise en place de différentes actions au sein des ETS, aucune revue, à notre connaissance, n'a exploré les interventions impliquant spécifiquement le pharmacien, et ayant pour but d'améliorer l'empreinte environnementale des ETS.

Pour combler cette lacune, cette revue systématique a cherché à explorer l'engagement des pharmaciens hospitaliers dans les stratégies de DD en répondant aux questions suivantes : Quel est le rôle des pharmaciens hospitaliers dans le DD ? Avec qui interagissent-ils et comment ? Quelle méthodologie utilisent-ils ?

Pour y parvenir nous avons identifié et synthétisé les articles portant sur les interventions mises en œuvre pour réduire les impacts environnementaux des ETS impliquant des pharmaciens.

# Revue systématique de la contribution des pharmaciens hospitaliers au développement durable en établissements de santé

---

*The contribution of hospital pharmacists to the sustainable development of healthcare facilities: a systematic review*

---

**Maria Pitard<sup>1</sup>, Ninon Rouvière<sup>1</sup>, Géraldine Leguelinel<sup>2</sup>, Virginie Chasseigne<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Pharmacy, Nîmes University Hospital, University of Montpellier, Nîmes, France

<sup>2</sup> Department of Pharmacy, Nîmes University Hospital, University of Montpellier, Nîmes, France; Institute Desbrest of Epidemiology and Public Health, INSERM, University Montpellier, Montpellier, France

**MOTS CLES :** pharmacien, ecoresponsabilité, développement durable

**KEYWORDS:** pharmacist, ecoresponsability, sustainable development

**HIGHLIGHTS:**

- Peu d'études publiées sur la thématique développement durable incluant le pharmacien hospitalier.
- Analyses de cycle de vie encore trop peu réalisées.
- Hétérogénéité des résultats.
- Place centrale du pharmacien hospitalier dans les actions éco responsables.

---

## INTRODUCTION

L'atmosphère s'est réchauffée d'environ 1°C depuis la fin du XIXème siècle [1]. Les impacts du changement climatique sur nos sociétés et sur la santé humaine sont largement étudiés depuis de nombreuses années. Le *New England Journal of Medicine* a décrit en 2019 les principaux risques pour la santé en démontrant, par exemple que la qualité de l'air aura un effet potentiel sur les maladies cardiovasculaires, les exacerbations asthmatiques et les maladies respiratoires [2]. Paradoxalement les systèmes de santé en soignant les populations contribuent au réchauffement climatique [3]. Pour atteindre l'objectif de limiter l'augmentation de la température à 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels fixé par l'Accord universel de Paris en 2015, tous les acteurs ont un rôle à jouer [4]. Les systèmes de santé doivent participer à la lutte mondiale contre le changement climatique et s'engager dans des démarches de développement durable (DD). Le DD est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs », citation de Mme Gro Harlem Brundtland, Première Ministre norvégien (1987) [5]. Progressivement les professionnels de santé s'engagent dans la mise en place d'actions de réduction de l'empreinte environnementale des soins. En France, le pharmacien hospitalier est responsable des produits de santé (médicaments et dispositifs médicaux stériles (DMS)), depuis leur approvisionnement jusqu'à leur distribution en unité de soins. Ce

rôle transversal en fait un potentiel acteur majeur du DD dans les établissements de santé (ETS). Ainsi, malgré l'émergence récente d'études évaluant l'impact environnemental de la mise en place de différentes actions au sein des ETS, aucune revue, à notre connaissance, n'a exploré les interventions impliquant spécifiquement le pharmacien, et ayant pour but d'améliorer l'empreinte environnementale des établissements de santé. Pour combler cette lacune, cette revue systématique a cherché à explorer l'engagement des pharmaciens hospitaliers dans les stratégies de DD en répondant aux questions suivantes : « Quel est le rôle des pharmaciens hospitaliers dans le DD ? Avec qui interagissent-ils et comment ? Quelle méthodologie utilisent-ils ? Quelles étapes du circuit du produit de santé sont analysées ? ». Dans cet objectif, nous avons identifié et synthétisé les articles portant sur les interventions mises en œuvre pour réduire les impacts environnementaux des ETS impliquant des pharmaciens.

## MATERIEL ET METHODE

La revue systématique a été menée conformément aux lignes directrices PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*) [6]. Le protocole de revue systématique a été enregistré sur PROSPERO (*International Prospective Register of Systematic Reviews*) CRD42023406835 [7]. Les études éligibles étaient les essais contrôlés randomisés et non randomisés, les études qualitatives, les études descriptives, les études utilisant les méthodes mixtes, publiés entre le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 1<sup>er</sup> janvier 2023. Les critères d'inclusion et d'exclusion sont résumés dans le Tableau (1).

**TABLEAU 1 : critères d'inclusion et d'exclusion - inclusion and exclusion criteria**

Inclusion	Exclusion
Articles publiés, dans des journaux à comité de lecture, en texte intégral décrivant explicitement les interventions DD impliquant le pharmacien hospitalier.	Études ne décrivant pas les interventions.
Aucune limite sur le type de produits de santé ciblés (médicaments, dispositifs médicaux).	Lettres, commentaires, articles d'opinion, éditoriaux.
Interventions menées en établissement de santé (par exemple centre hospitalier universitaire, clinique privée).	Études décrivant la pollution environnementale liée aux établissements de santé sans intervention du pharmacien hospitalier.
Interventions menées dans n'importe quel pays du monde.	Études animales/vétérinaires.
	Interventions ayant lieu en dehors des établissements de santé. Analyse de cycle de vie (ACV) de produit de santé. Articles ni en français, ni en anglais.

Les études ont été incluses si elles rendaient compte d'une ou plusieurs interventions principalement conçues pour réduire l'impact environnemental global ou les émissions carbone des soins de santé. Les interventions peuvent avoir été initiées par ou faire participer des pharmaciens hospitaliers dans n'importe quel établissement de soins de santé. Les études d'évaluation du cycle de vie des médicaments ou des dispositifs médicaux ont été exclues à moins qu'une intervention du pharmacien hospitalier ait été réalisée.

Trois bases de données ont été consultées (Medline, Web of Science, ScienceDirect). Le Tableau (2) présente la liste complète des termes de recherche. La stratégie de recherche est détaillée dans l'annexe (1). A l'exception des termes « *hospital pharmacy* » et « *hospital pharmacist(s)* », qui ont été recherchés dans le texte entier, l'intégralité des termes ont été recherchés uniquement dans le titre de l'article.

**TABLEAU 2 : Termes de recherche utilisés - Search terms used**

<b>Termes empreinte environnementale</b>	<b>Termes pharmaceutiques</b>
<i>life cycle assessment(s), assessment(s), life-cycle assessment(s), carbon footprint(s), greenhouse gas(es), sustainability, sustainable development, medical waste(s), environmental impact(s), ecologic, ecoresponsible</i>	<i>lifecycle hospital pharmacy, hospital pharmacist(s), pharmaceutical(s), medication(s), medical device(s)</i>

En utilisant les critères d'inclusion et d'exclusion, deux auteurs ont indépendamment sélectionné les articles pertinents sur la lecture des titres et des résumés puis analysé ces derniers. En cas de divergence, l'avis d'un troisième auteur a été pris en compte. La même méthodologie a été utilisée pour l'appréciation de la qualité méthodologique des études incluses. Elle a été évaluée au moyen du MMAT (*Mixed Methods Appraisal Tool*) version française 2018 en raison de la variété des méthodes des études incluses [8]. Le MMAT a été appliqué en utilisant l'algorithme fourni pour déterminer la catégorie d'étude (1 à 5), en répondant aux deux questions de sélection, puis en répondant aux cinq questions spécifiques pertinentes à cette catégorie d'étude par « oui », « non » ou « ne sait pas ». Une étude a été décrite comme étant de moins bonne qualité si une ou plusieurs réponses aux questions du MMAT n'étaient pas « oui ». L'algorithme et les réponses sont détaillés respectivement dans l'annexe (2) et (3).

En parallèle, les études jugées pertinentes issues des recherches manuelles dans des listes de références des articles sélectionnés ont été incluses. Les données des articles identifiés pertinents lors des recherches ont été implémentées sur Excel. Les données extraites étaient les suivantes : l'année, le pays, la question/l'objectif de recherche, le produit de santé ciblé (médicament, dispositif médical), la description des interventions, la place du

pharmacien (pilote ou support), le type d'intervenant, les résultats mesurés, l'étape du circuit pharmaceutique ciblé (achat, prescription, délivrance, élimination, autre).

## **RESULTATS**

### *SELECTION DES ETUDES*

Le processus de recherche est présenté dans la Figure (6). Après suppression des doublons, 715 articles ont été extraits via les 3 bases de données et la recherche manuelle. Après lecture des titres et résumés, 618 articles ont été exclus. Parmi les 90 articles restants, 11 ont été exclus car le texte intégral n'a pas pu être récupéré. Le texte intégral des 86 articles restants a été évalué et 17 articles éligibles ont été retenus pour l'inclusion. Les résultats des études sont résumés dans les tableaux (3) et (4).

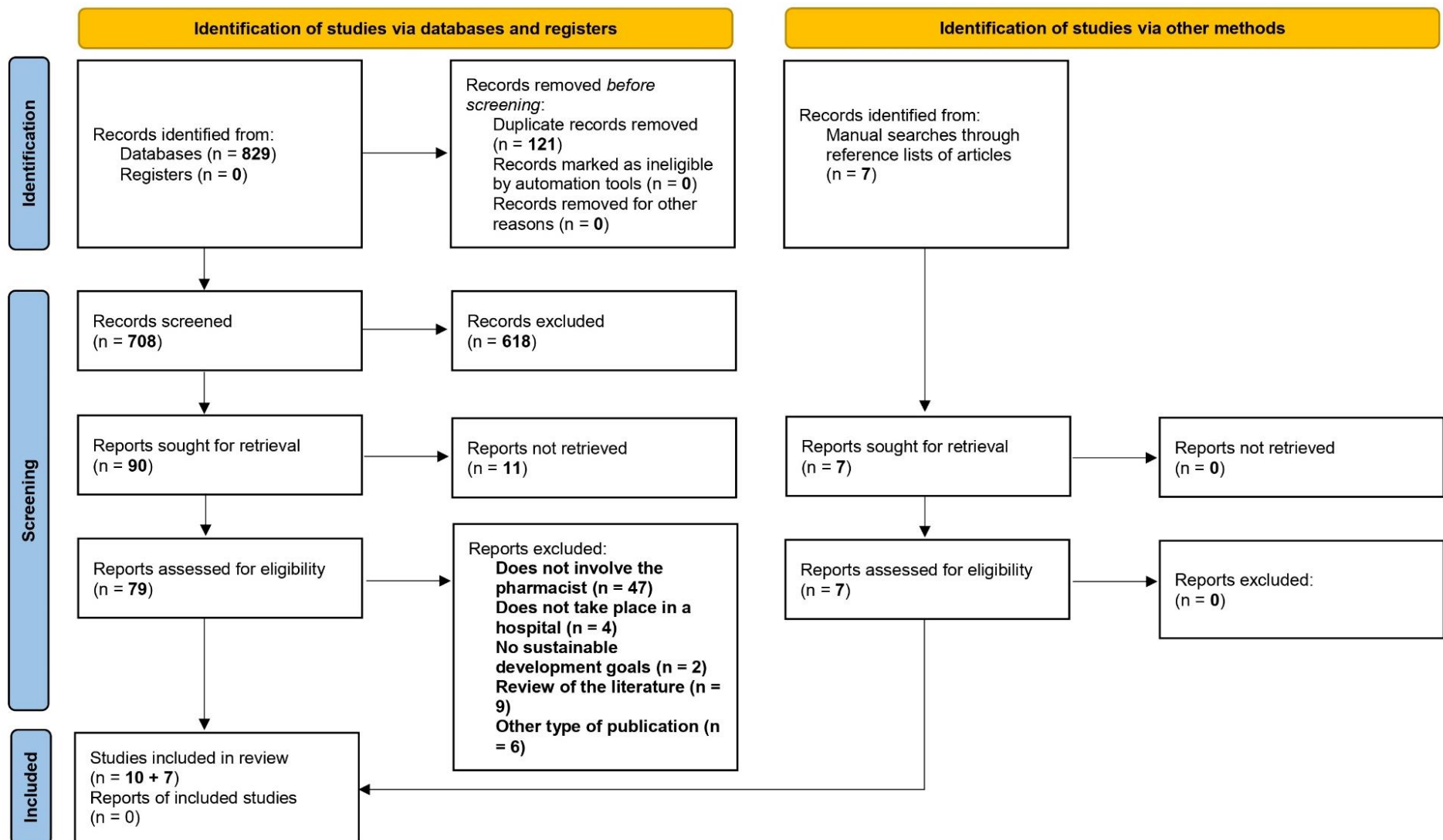


FIGURE 6 : *Diagramme prisma – PRISMA diagram*

## CARACTERISTIQUES DES ETUDES SELECTIONNEES

**TABLEAU 3:** caractéristiques des études incluses (n=17) - characteristics of included studies (n = 17)

Auteur, année de publication	Pays de l'étude, service de soin ciblé par l'intervention, type d'équipe réalisant l'étude	Question/objectif de recherche	Résultats mesurés		
			Impact écologique	Impact économique	Autre résultats
Rouvière et al., 2022 [9]	France BO/PUI/USC  Equipe pluridisciplinaire mixte	Evaluer l'impact écologique et économique de la mise en œuvre d'actions durables au bloc opératoire et à la stérilisation	Économies annuelles de - 203 tonnes de CO2e - 707 tonnes de 1,4 DCB (toxicité environnementale) - 156 tonnes de 1,4 DCB (toxicité humaine) - 1071 m2 année eq culture (occupation des terres) - 610 kg eq Cu (ressources minérales) - 9 tonnes eq Oil (ressources fossiles) - 551 m3 (consommation d'eau)	Gain annuel :  - 5188 € TTC	/
Giraud et al., 2022 [10]	France PUI  Equipe pharmaceutique	Quelle est la progression du niveau d'engagement dans la démarche durable des fournisseurs de PDS ? Quels sont les degrés « d'applicabilité » et d'importance de ces démarches durables accordés par les acheteurs de produits de santé ?	/	/	90% des fournisseurs se déclarent engagés de façon importante ou très importante.  40% des critères sont intégrés dans la cotation globale par au moins un des acheteurs.
Singleton et al., 2022 [11]	Angleterre PUI  Equipe pharmaceutique	Faire l'état des lieux de l'engagement des pharmaciens hospitaliers dans la politique de réduction des émissions de carbone du NHS.	/	/	Obstacles à l'inclusion d'items DD dans le circuit des PDS : - soutien du gouvernement - manque de formations professionnelles - absences de lignes directrices pour la pratique clinique - contraintes budgétaires - manque de connaissances environnementales

Auteur, année de publication	Pays de l'étude, service de soin ciblé par l'intervention, type d'équipe réalisant l'étude	Question/objectif de recherche	Résultats mesurés		
			Impact écologique	Impact économique	Autre résultats
Mouarbes et al., 2022 [12]	France BO Equipe pluridisciplinaire médicale	Evaluer les trois piliers du DD suite à la mise en place de l'utilisation d'un custom pack au bloc opératoire	Le custom pack réduit de manière non significative le nombre de déchets : - 10/intervention (213g/intervention) vs 36/intervention (221g/intervention)	Coût de tous les instruments utilisés par intervention : - 57,6€  Coût d'un custom pack : - 105,9€	Impact social : - gain de temps à différentes étapes. - réduction significative du nombre de mouvements effectués par les infirmiers (ouverture du matériel, tri des déchets).
Leraut et al., 2022 [13]	France PUI Equipe pharmaceutique	Faire un état des lieux des consommations nationales d'inhalateurs ainsi que des données d'empreinte carbone des principaux inhalateurs dispensés en France en ville et dans les établissements de santé	Empreinte carbone des aérosols doseurs pressurisés : - 11 à 28kg CO2e/boite  Empreinte carbone des inhalateurs à poudre sèche/inhalateurs à brumisât : - 1kg CO2e/boite  Les inhalateurs contenant du salbutamol ont le plus fort impact carbone : - 310 ktCO2e en 2019 (données ville et ETS)	/	Nombre de spécialité par type de dispositifs commercialisés en France (2019) :  - 78 (68 %) spécialités de type inhalateur à poudre sèche  - 34 (30 %) spécialités de type aérosol doseur pressurisé  - 3 (2 %) spécialités de type inhalateur à brumisât
Mohammed et al., 2021 [14]	Ethiopie PUI Equipe pharmaceutique	Quel est le taux de gaspillage des PDS dans les ETS ? Comment sont gérés les déchets des PDS dans ces ETS ?	/	Taux de gaspillage annuel moyen : - 159 763 \$US (4%)	Classe pharmaceutique la plus gaspillée : - Anti-infectieux (23%).  Forme pharmaceutique la plus gaspillée : - les comprimés (21%) - les injectables (16%).  PDS les plus gaspillés en valeur : - les gants d'examen taille M - Clarithromycine 500mg (comprimé) - Chloramphenicol 250mg (gélules)



Auteur, année de publication	Pays de l'étude, service de soin ciblé par l'intervention, type d'équipe réalisant l'étude	Question/objectif de recherche	Résultats mesurés		
			Impact écologique	Impact économique	Autre résultats
					Raison majoritaire du gaspillage : - péremption (92%)  Méthode d'élimination la plus courante des PDS : - incinération à l'air libre (64%)
Barbariol et al., 2021 [15]	Italie BO/Service de soin  Equipe pluridisciplinaire médicale	Faire l'état des lieux du gaspillage de médicaments dans les BO et les unités de soins intensifs et calculer son impact économique.	Taux de gaspillage annuel total : - de 36% à 40%  Masse annuelle des déchets médicaux évitables : - 4698 kg	Coût du gaspillage annuel : - 78 060€  Coût annuel d'élimination des déchets évitables : - 10 000€	Médicaments responsables du coût des déchets (54%) : - épinéphrine - atropine - éphédrine  Temps annuel consacré à la reconstitution de médicaments finalement non utilisés : - 1512 heures.
Gidey et al., 2020 [16]	Ethiopie PUI  Equipe pharmaceutique	Évaluer les connaissances et les pratiques d'élimination des médicaments des patients venant récupérer leurs traitements à la PUI.	/	/	Parmi les personnes interrogées : - 52% ne connaissent pas les déchets médicamenteux - 61% n'ont reçu aucune information sur le mode d'élimination des médicaments.
Alhomoud, 2020 [17]	Arabie Saoudite PUI  Equipe pharmaceutique	Identifier dans les pays du Golfe, les actions de minimisation des déchets et de gaspillage de médicaments menées par les pharmaciens, évaluer leur faisabilité et leur mise en œuvre.	/	/	Identification de 21 actions classées selon le circuit du médicament :  1- Étape de prescription - 4/6 pays répondent conseillent les prescripteurs sur les quantités à prescrire.  2- Etape de dispensation - dans 4/6 pays répondent, les

Auteur, année de publication	Pays de l'étude, service de soin ciblé par l'intervention, type d'équipe réalisant l'étude	Question/objectif de recherche	Résultats mesurés		
			Impact écologique	Impact économique	Autre résultats
					<p>pharmaciens ajustent les quantités de médicaments prescrites.</p> <p>- 2/6 pays programment les patients le même jour afin d'optimiser la préparation des médicaments IV.</p> <p>3- Étapes restantes</p> <p>- Aucun pays répondeur ne dispense à nouveau les médicaments retournés des services de soin</p> <p>Les activités de chaque étape sont considérées comme importantes ou très importantes et réalisables ou très réalisables pour diminuer les déchets.</p>
Tsang et al., 2019 [18]	Etats-Unis BO  Equipe pluridisciplinaire médicale	Optimiser le circuit des médicaments anesthésiques réfrigérés du BO pour limiter le gaspillage.  Spécialités concernées par l'étude : - <i>Epinephrine</i> (poche) - <i>Norepinephrine</i> (poche et seringue) - <i>Phenylephrine</i> (poche) - Insuline (flacon) - <i>Vasopressin</i> (poche et flacon) - <i>Nitroglycerin</i> (flacon) - <i>Cisatracurium</i> (flacon) - <i>Vancomycin</i> (poche)	La quantité de médicament gaspillé a diminué significativement pour chaque spécialité à l'exception des flacons de <i>nitroglycerin</i> (écart-type pré vs post-intervention : 2,5 vs 2,1 avec $p=0,559$ )	Diminution significative du coût hebdomadaire du gaspillage des médicaments: - 1 188,59 \$US vs 322,96\$US ( $P < 0,001$ )	
Lin et al., 2018 [19]	Etats-Unis PUI  Equipe pharmaceutique	Évaluer l'impact sur la production de déchets de : - l'augmentation de l'utilisation de médicaments intraveineux (IV) déjà reconstitués (ex : poches multi-compartiments, et solutions congelées)	Augmentation de l'utilisation du nombre de médicaments déjà reconstitués : - 698 doses jetées/mois évitées (équivalent à 67L/mois)	Augmentation de l'utilisation du nombre de médicaments déjà reconstitués : - économie significative de 11 581\$/mois	/

Auteur, année de publication	Pays de l'étude, service de soin ciblé par l'intervention, type d'équipe réalisant l'étude	Question/objectif de recherche	Résultats mesurés		
			Impact écologique	Impact économique	Autre résultats
		- l'augmentation de la fréquence de production des préparations de médicaments IV	Augmentation de la fréquence de production : - réduction du nombre de doses gaspillées de 394 doses/mois (équivalent à 78L/mois)	Augmentation de la fréquence de production : - économie non significative de 3 431\$	
Bekker et al., 2018 [20]	Pays-Bas PUI Equipe pharmaceutique	Identifier dans les pays développés les actions menées par des pharmaciens pour réduire le gaspillage de médicaments. Évaluer la mise en œuvre de ces actions, leur importance et leur faisabilité.	/	/	Participation au questionnaire de 89 pharmaciens (officinaux et hospitaliers) dans 22 pays développés.  Identification de 14 actions classées selon le circuit du médicament :  1- Étape de prescription - 68% des pays répondeurs réalisent des bilans de médication.  2- Etape de dispensation - 95% des pays répondeurs limitent la quantité de médicaments en stock.  3- Étapes restantes - 77 % des pays répondeurs récupèrent les médicaments inutilisés. - 18 % des pays répondeurs donnent à des associations les médicaments inutilisés. - Aucun pays répondeur ne dispense à nouveau les médicaments retournés des services de soin.

Auteur, année de publication	Pays de l'étude, service de soin ciblé par l'intervention, type d'équipe réalisant l'étude	Question/objectif de recherche	Résultats mesurés		
			Impact écologique	Impact économique	Autre résultats
Abbasi et al., 2017 [21]	Etats-Unis PUI Equipe pluridisciplinaire médicale	Mesurer l'impact sur le gaspillage de l'augmentation de la fréquence de production des lots de préparations stériles.	Diminution du nombre de préparations stériles jetées en une semaine : - 97 dose (2,2%) vs 83 doses (1,8%)	Diminution du coût total préparations gaspillées en une semaine : - 4 585\$ vs 4 454\$.	/
Furukawa et al., 2016 [22]	Brésil PUI/service de soin Equipe pluridisciplinaire médicale	Analyser les actions environnementales mises en place concernant le circuit des PDS.	Au sein de la pharmacie : - Réduction de 75 % des déchets chimiques, infectieux et tranchants. - Augmentation de 33 % des déchets recyclables communs. - Augmentation de 20 % des déchets communs non recyclables.  Au sein de l'unité médico-chirurgicale : - Réduction de 23 % les déchets chimiques, infectieux et tranchants. - Augmentation de 23 % des déchets recyclables courants. - Augmentation de 20 % des déchets communs non recyclables.	/	Mise en place de 8 actions d'améliorations du circuit des PDS.
Al-Shareef et al., 2016 [23]	Arabie Saoudite PUI/service de soin Equipe pharmaceutique	Évaluer le comportement des patients concernant l'élimination des médicaments périmés et non utilisés.  Identifier les méthodes les plus pertinentes pour enseigner aux patients les bonnes pratiques d'élimination des PDS	/	/	Méthode d'élimination la plus courante : - ordures ménagères (79%) - retour en pharmacie (2%)  Les groupes thérapeutiques les plus présents dans les foyers sont : - les médicaments du rhume, toux, grippe (18%). - les vitamines et complément alimentaires (18%) - les antibiotiques (17%)  Méthodes préférées pour enseigner les bonnes pratiques

Auteur, année de publication	Pays de l'étude, service de soin ciblé par l'intervention, type d'équipe réalisant l'étude	Question/objectif de recherche	Résultats mesurés		
			Impact écologique	Impact économique	Autre résultats
					d'élimination : - les réseaux sociaux (17%), - les applications mobiles (14%) - le pharmacien hospitalier (14%)
Mosqueraet al., 2014 [24]	Espagne Service de soin  Equipe pluridisciplinaire médicale	Évaluer l'impact d'une formation à la gestion des déchets dans différents services d'un centre hospitalier universitaire.	Au sein de la PUI diminution non significative du poids des déchets : - infectieux (45 kg/mois vs 42 kg/mois) - génotoxiques et pharmaceutiques (610 kg/mois vs 423 kg/mois) - chimiques (23 kg/mois vs 15 kg/mois)	Économies annuelles liées à la réduction du poids des déchets : - 125 205 € (26%)	Optimisation des filières d'élimination : - les filtres de dialyse initialement jetés avec les déchets infectieux/biologiques sont désormais éliminés via les ordures ménagères (à l'exception des filtres à risque VIH, hépatite B et C)
Toerper et al., 2014 [25]	Etats-Unis PUI/Service de soin  Equipe pharmaceutique	Déterminer via un algorithme la fréquence, le moment et le temps de préparation optimal des préparations magistrales pédiatriques.	Augmentation de la fréquence de production de 1 lot à 3 lots par jour : - Réduction des déchets annuels de 31%	Augmentation de la fréquence de production de 1 lot à 3 lots par jour : - Économies annuelles nettes de 97 970\$	Fréquence de préparation : - Diminution du nombre de doses dispensées gaspillées à partir de 2 lots/jour  Moment de préparation : - Minimisation du gaspillage lorsque les lots sont préparés en dehors des heures de visites des médecins en service, et au plus proche des heures d'administration des médicaments.  Temps de préparation : - Baisse des déchets via la réduction du temps de préparation.

PUI : pharmacie à usage intérieur  
BO : bloc opératoire  
USC : Unité de stérilisation centrale

***TABLEAU 4 : description des interventions - description of interventions***

Auteur, année de publication	Description de l'intervention	Rôle du pharmacien		Méthode utilisée					Produit de santé ciblé		Etape du circuit pharmaceutique ciblée				
		Pilote	Support	A	B	C	D	E	Médicaments	DMS	1	2	3	4	5
Rouvière et al., 2022	Mise en place de réunions mensuelles du groupe de travail  Création d'un bulletin mensuel de sensibilisation à l'écologie en santé.														
[9]	Réalisation de : - 7 actions de réductions des déchets - 5 actions de tri des déchets - 1 action sur les achats écoresponsables - Evaluation des différences de coût liées à ces interventions.	X		X	X		X	X		X	X				X
Giraud et al., 2022	Identification de 30 critères réglementaires et non réglementaires concernant les achats de PDS et le DD.														
[10]	Création d'un questionnaire destiné aux fournisseurs de PDS évaluant leur niveau de "maturité" environnementale.  Création d'un questionnaire destiné aux acheteurs de PDS évaluant la prise en compte des critères DD dans leurs procédures d'achat.	X		X					X	X	X				
Singleton et al., 2022	Réalisation, par un pharmacien, d'entretiens semi-dirigés auprès de pharmaciens hospitaliers.														
[11]	Sujet des questions : connaissance de l'existence des groupes de travail de DD du NHS ; obstacles à l'intégration du DD dans leurs prises de décision ; responsabilité du pharmacien dans l'affranchissement de ces obstacles et dans l'inclusion du DD dans les décisions cliniques.	X		X					X	X	X	X	X	X	X
Mouarbes et al., 2022	Création d'un custom pack pour la chirurgie de reconstruction du ligament croisé antérieur.														
[12]	Etude des 3 piliers du DD : 1- Environnemental : évaluation de la différence de poids et de nombre de déchets liés au matériel de l'opération. 2- Social : calcul de la différence de temps de préparation du matériel ; analyse des facteurs de troubles musculosquelettiques ; enquête de satisfaction du chirurgien sur la mise en place du custom pack. 3- Économique : évaluation de la différence de coût des instruments utilisés.	X		X	X					X	X				X

Auteur, année de publication	Description de l'intervention	Rôle du pharmacien		Méthode utilisée					Produit de santé ciblé		Etape du circuit pharmaceutique ciblée				
		Pilote	Support	A	B	C	D	E	Médicaments	DMS	1	2	3	4	5
Leraut et al., 2022	Analyse qualitative et quantitative des spécialités administrées via un inhalateur en ville et en ETS.	X		X			X		X				X		
[13]	Revue de la littérature pour extraire les empreintes carbonées par boîte des spécialités administrées par un inhalateur.														
Mohammed et al., 2021	Recensement des produits de santé retournés/gaspillés des ETS.														
[14]	Création d'un questionnaire à destination du personnel de la pharmacie en 2 parties : 1-Données sociodémographiques 2- Méthodes d'élimination des déchets pharmaceutiques.	X		X					X	X				X	
Barbariol et al., 2021	Revue de la littérature et étude préliminaire pour sélectionner les médicaments les plus gaspillés (sélection de 11 médicaments)														
[15]	Relevé du temps de préparation et d'administration des seringues de médicaments par les infirmiers. Recensement du nombre de seringues gaspillées (préparées et finalement non administrées). Estimation du coût du gaspillage.		X		X				X					X	X
Gidey et al., 2020	Réalisation, par un étudiant en pharmacie, d'entretiens auprès des patients venant récupérer des traitements à la PUI.														
[16]	Création d'un questionnaire en 2 parties : 1-Données sociodémographiques 2- Connaissances sur l'élimination des médicaments inutilisés et périmés.	X		X					X					X	
Alhomoud, 2020 [17]	Création d'un questionnaire évaluant la faisabilité et l'importance de 14 activités pouvant être mises en place par les pharmaciens pour réduire le gaspillage de médicaments.	X		X					X		X	X	X	X	X

Auteur, année de publication	Description de l'intervention	Rôle du pharmacien		Méthode utilisée					Produit de santé ciblé		Étape du circuit pharmaceutique ciblée				
		Pilote	Support	A	B	C	D	E	Médicaments	DMS	1	2	3	4	5
Tsang et al., 2019	État des lieux des médicaments réfrigérés les plus consommés au BO.														
[18]	Rappels bihebdomadaires de la procédure de retour des médicaments non utilisés à la pharmacie par mail et par oral.														
	Mise à disposition des médicaments réfrigérés les plus utilisés directement dans des armoires réfrigérées au sein des BO.	X			X			X	X				X	X	
	Recueil dans les BO par les préparateurs en pharmacie des médicaments destinés à être jetés et calcul des coûts associés. Recueil réalisé avant et après l'intervention.														
Lin et al., 2018	Cartographie des flux de production des préparations IV afin d'identifier les tâches sans valeur ajoutée.														
[19]	Augmentation de la fréquence de production des lots de préparation en passant de 3 lots à 5 lots par jour.	X			X	X			X						X
	Augmentation de l'utilisation du nombre de médicaments déjà reconstitués.														
	Recensement de doses gaspillées et calcul des coûts associés.														
Bekker et al., 2018	Création d'un questionnaire ouvert en ligne pour répertorier les activités de réduction des déchets mises en place par des pharmaciens.	X			X				X			X	X	X	X
[20]	Création d'un deuxième questionnaire pour évaluer l'importance et la faisabilité de ces activités.														
Abbasi et al., 2017	Recensement du nombre de préparations stériles retournées à la pharmacie car non administrées aux patients en temps imparti.	X				X			X						X
[21]	Augmentation de la fréquence de production des lots de préparations magistrales, en passant de 2 lots à 4 lots par jour.														





### *RISQUE DE BIAIS RELATIF AUX ETUDES*

L'analyse du risque de biais de chaque étude est reportée dans l'annexe (3). Deux études ont été jugées de bonne qualité en utilisant la catégorie d'étude MMAT quantitatives sans répartition aléatoire [9,12]. Les études restantes ont obtenu au moins une réponse « ne sait pas », et ont donc été jugées de moins bonne qualité.

### *CARACTERISTIQUES DES ETUDES INCLUSES*

Les 17 études incluses décrivaient des interventions ayant eu lieu en milieu hospitalier. Treize d'entre elles (76%) ont été menées au sein des PUI des ETS. Parmi ces treize études, 9 (69%) ont concerné seulement la PUI [10,11,13,14,16,17,19–21], trois (23%) ont été menées conjointement à la PUI et au service de soin concerné par l'étude [22,23,25] et une (8%) a été menée à la PUI, au bloc opératoire et à l'unité de stérilisation centrale [9]. Les quatre études restantes sur les 17 (24%) ont été menées au bloc opératoire, ou en service de soin [12,15,18,24].

Pour 10 études (59%), l'intervention a fait intervenir une équipe uniquement composée de personnel de la pharmacie (équipe pharmaceutique) [10,11,13,14,16,17,19,20,23,25]. Le reste des études (41%) a fait intervenir des équipes pluridisciplinaires médicales ou mixtes. Les équipes ont été considérées comme pluridisciplinaires médicales lorsqu'elles regroupaient du personnel médical uniquement (ex : médecin, infirmier, chirurgien, anesthésiste...) [12,15,18,19,21,22,24] et pluridisciplinaires mixtes dès lors qu'elles incluaient au moins un autre corps de métier (ex : ingénieur DD). L'étude de Rouvière et al., [9] est la seule à avoir constitué une équipe pluridisciplinaire mixte.

### *DESCRIPTION DES INTERVENTIONS*

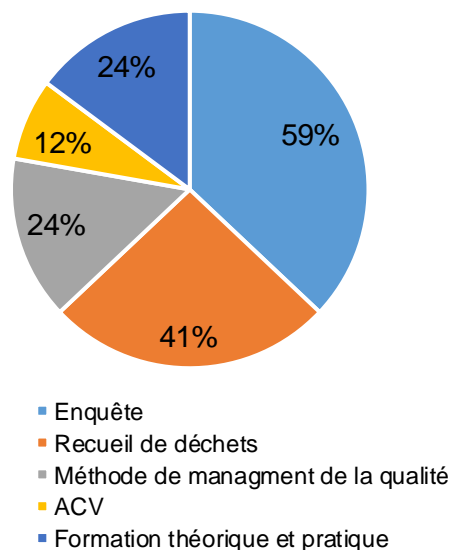
La description des interventions est résumée dans le tableau (4). Les études concernaient uniquement les médicaments (59%) [13,15–21,23,25] ; les médicaments et DMS (29%) [10,11,14,22,24], ou les DMS uniquement (12%) [9,12].

Différentes méthodes pour évaluer les résultats de la mise en place d'actions DD à plusieurs étapes du circuit des PDS ont été employées et sont présentées dans le tableau (4). Les études ont parfois utilisé conjointement plusieurs de ces méthodes. La plupart des études (59%) ont inclus une enquête dans leurs interventions. Il s'agissait d'un questionnaire élaboré en amont de l'intervention [10,11,17,20], permettant d'interroger les pharmaciens sur leur niveau d'engagement dans le DD, d'interroger les professionnels de santé ou les patients sur leur gestion des déchets [14,16,23], d'évaluer le pilier social du DD [12], ou de réaliser une enquête de satisfaction suite à la mise en place des actions de DD [9].

La deuxième méthode la plus utilisée dans les interventions était le recueil des déchets. Sept études (41%) ont recensé les déchets générés [15,18,19,22] et/ou les ont pesé [9,12,24]. Quatre études (24%) ont utilisé des techniques de management de la qualité pour aider à l'élaboration et la mise en place de leurs interventions [19,21,22,25]. Lin et al. [19], et Abbasi et al. [21], ont utilisé la technique de "lean management". Furukawa et al. [22], ont utilisé la technique "Lean Six Sigma". Et Toerper et al. [25], ont utilisé une technique de simulation informatique pour élaborer le calendrier de production idéal.

Quatre études (24%) ont utilisé la formation théorique et pratique en complément des autres méthodes pour améliorer les résultats de leurs études. [9,18,22,25]

Seulement 2 études (12%) ont utilisé l'ACV, qui est la méthode de référence d'évaluation des impacts environnementaux d'une intervention. Rouvière et al. [9], ont conduit leur propre ACV leur permettant ainsi de chiffrer les impacts environnementaux de leurs actions, alors que Leraut et al. [13], ont utilisé des résultats d'ACV publiés dans la littérature.

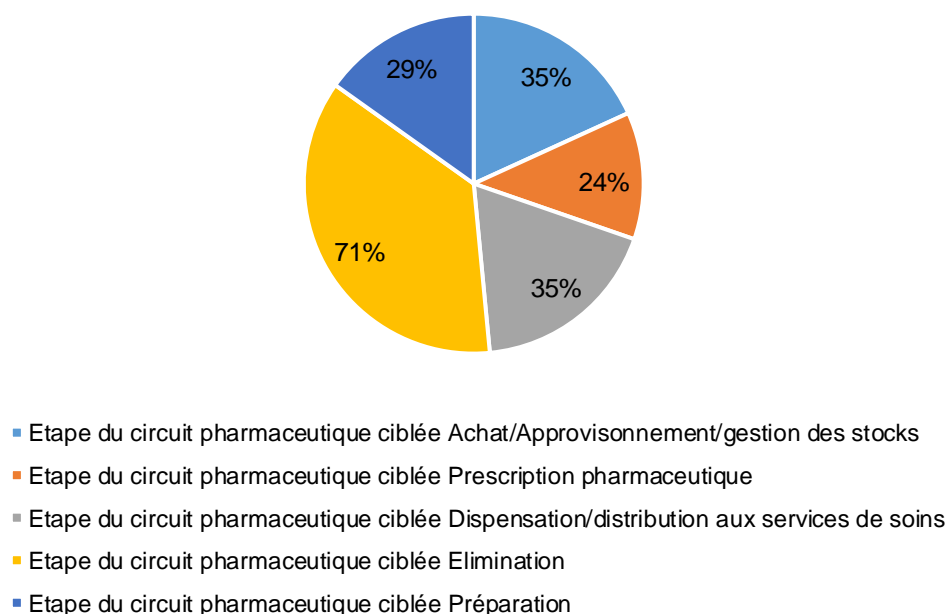


**Figure 2 :** répartition graphique des méthodologies utilisées dans les études

Pour chaque étude, le rôle du pharmacien a été identifié. Dans 14 études (82%), le pharmacien était l'acteur principal des interventions [9–14,16–22,25]. Il était défini comme pilote, la mise en place de l'action ou la réalisation de celle-ci dépendait directement de lui. Pour le reste des études [15,23,24] le pharmacien était un acteur support de l'intervention, la mise en place de celle-ci ne dépendait pas directement de lui. Il pouvait fournir des données relatives aux consommations et coûts des PDS [15], donner un avis consultatif, intervenir ponctuellement [24].

Concernant le circuit des PDS, la majorité des interventions concernaient la phase d'élimination des PDS (71%) [9,11,12,14–18,20,22–24]. Six études (35%) évaluaient les

étapes d'achats et d'approvisionnement des PDS [9–12,17,20]. Six études (35%) traitaient de l'étape de dispensation, distribution des PDS aux unités de soins[11,13,17,18,20,22]. Cinq études (29%) concernaient la préparation des médicaments au sein des unités de productions des PUI [17,19–21,25] ou du BO [15]. Et enfin quatre études (24%) s'intéressaient à la prescription médicale[11,17,20,22].



**Figure 3 :** répartition graphique des étapes du circuit des PDS ciblées par les interventions

#### RESULTATS DES INTERVENTIONS

Le tableau (3) résume les critères de jugement principaux et secondaires mesurés dans les études. Ces critères étaient des mesures d'impact environnemental (exprimées en kgCO<sub>2</sub>e, en poids de déchets), d'impacts économiques, et tout autre résultat qualitatif pertinent.

En ce qui concerne le critère de jugement principal de l'impact environnemental, une seule étude a calculé l'impact de ses interventions sur l'environnement. Rouvière et al. ont montré après mise en place de leurs 13 interventions une économie annuelle au sein de leur CHU de 203 tonnes de CO<sub>2</sub>e, 707 tonnes de 1,4 DCB (toxicité environnementale), 156 tonnes de 1,4 DCB (toxicité humaine), 1071,3 m<sup>2</sup> année eq culture (occupation des terres), 610 kg eq Cu (ressources minérales), 8,9 tonnes eq Oil (ressources fossiles), 551,3 m<sup>3</sup> (consommation d'eau) [9].

Leraut et al., en rapportant les empreintes carbone des principaux inhalateurs dispensés en France, ont montré que les aérosols doseurs pressurisés avaient l'empreinte carbone la plus élevée (11 à 28kgCO<sub>2</sub>e/boîte d'inhalateur) en raison de la présence de gaz propulseur à fort potentiel de réchauffement climatique [13].

Parmi les études qui évaluaient le nombre ou la masse des déchets via leurs interventions, 100% ont montré une réduction des déchets générés après la ou les interventions [9,11,12,14–18,20,22–24]. Par exemple en utilisant des outils de formation en ligne à l'élimination des déchets, en mettant à disposition des poubelles appropriées, en sensibilisant le personnel à la quantité excessive de médicaments retournés, Furukawa et al. ont montré au sein de la pharmacie une réduction de 74,8% des déchets chimiques, infectieux et tranchants, et une augmentation de 33,3% des déchets communs recyclables [22]. Lin et al, Abbasi et al., Toerper et al., ont montré que l'augmentation de la fréquence de production des lots de préparations permettait la diminution du nombre de doses gaspillées de respectivement 394 doses/mois [19] ; 14 doses en une semaine [21] ; et 31,3% des déchets annuels[25]. Mosquera et al., via leur intervention de formation du personnel à la gestion des déchets ont signalé une réduction du poids des différents types de déchets. Cette réduction est significative pour certains services et non significative pour d'autres (notamment la PUI) [24]. Et enfin Tsang et al., en réorganisant le circuit des médicaments réfrigérés au BO ont rapporté une diminution significative du gaspillage de chaque médicament de leur étude à l'exception des flacons de trinitrine [18].

Six études ont réalisé différents états des lieux visant à mettre en évidence l'ampleur du gaspillage de PDS et son impact économique, ou encore cherchant à recenser les pratiques de gestion des déchets pharmaceutiques. En faisant un état des lieux des pratiques d'élimination des PDS des professionnels de santé et/ou des patients, Mohammed et al. [14], Gidey et al. [16], Al-shareef et al. [23], ont montré que les méthodes d'élimination des PDS étaient variées : incinération à l'air libre [14], ordures ménagères [23], avec une part anecdotique du retour à la pharmacie (1,7%) [23]. Ils ont également montré les anti-infectieux étaient d'une part la classe pharmaceutique la plus gaspillée (23,28%) et d'autre part qu'elle faisait partie de la classe la plus présente dans les foyers (16,6% pour les antibiotiques) [14]. Gidey et al., ont relevé que 60,7% des patients interrogés n'avaient reçu aucune information sur le mode d'élimination des médicaments [16], pendant que Al-shareef et al., ont révélé que les méthodes préférées pour enseigner les bonnes pratiques d'élimination étaient les réseaux sociaux (16,72%), les applications mobiles (14,17%), le pharmacien hospitalier (13,91%) [23]. L'engagement des professionnels de santé dans le DD a été évalué par Giraud et al., [10] et Singleton et al., [11] Giraud et al., [10] se sont intéressés aux procédures d'achats des PDS par les pharmaciens, et ont rapporté que 90% des fournisseurs de PDS se déclarent engagés de façon importante ou très importante, et que 40% des critères d'achats durables sont intégrés dans la cotation globale par au moins un des acheteurs. Singleton et al., ont de leur côté exploré l'engagement des pharmaciens hospitaliers dans la politique de réduction des émissions carbone du NHS et ont mis en évidence les principaux obstacles à l'inclusion du DD dans leur pratique comme notamment

le manque de formations professionnels ou encore l'absence de lignes directrices environnementales [11]. Barbariol et al., ont montré avec leur état des lieux au BO que 1512 heures par an étaient consacrées à la préparation de médicaments finalement non administrés, et que 4698 kg de déchets médicaux étaient évitables [15].

Deux études ont décrit les actions pouvant être mises en place à l'initiative du pharmacien. Bekker et al., ont identifié 14 actions de réduction du gaspillage des médicaments en interrogeant les pharmaciens des pays développés [20]. Alors qu'Alhomoud, a identifié 21 actions en interrogeant les pharmaciens des pays du Golfe [17].

Une seule étude a évalué conjointement les 3 piliers du DD dans le cadre de la création et la mise en place d'une trousse personnalisée de DMS. Mouarbes et al., ont rapporté un impact environnemental via une réduction non significative du nombre de déchets (213g/intervention vs 221g/intervention), un impact économique via une augmentation du coût des dispositifs pour l'intervention en passant de 57,6€ (dispositifs stériles à l'unité) à 105,9€ (coût du custom pack), et un impact social via une réduction significative du nombre de mouvement effectués par les infirmiers [12].

Neuf études (53%) ont mesuré les effets économiques de leur intervention. [9,12,14,15,18,19,21,24,25]

## **DISCUSSION**

Dix-sept études décrivant des interventions de réduction de l'empreinte environnementale des soins impliquant le pharmacien hospitalier ont été incluses dans cette revue. Dans la majorité de ces études incluses, le pharmacien avait un rôle pilote (82%), et il était intégré dans une équipe pharmaceutique (59%), pluridisciplinaire médicale (35%) ou pluridisciplinaire mixte (5%). Ces résultats montrent le rôle transversal et central du pharmacien hospitalier dans la thématique du développement durable. La seule étude qui a mis en œuvre une équipe pluridisciplinaire mixte est également la seule étude à avoir utilisé l'ACV, méthode de référence pour calculer les impacts environnementaux de ses actions [9]. Les autres méthodologies utilisées pour réduire l'empreinte environnementale des soins étaient : les enquêtes, le recensement et/ou pesée des déchets, les méthodes de management de la qualité, et la formation théorique et pratique. Le recueil des déchets était la méthode la plus utilisée (41%) mais dans la majorité des études aucun résultat d'impact environnemental n'a été extrait de ces données hormis une réduction de la masse de déchets produits. Certaines études ont présenté des incertitudes méthodologiques (ex : risque de biais de non réponse, données sur les effets incomplètes) qui ont conduit à des études peu reproductibles et peu robustes. Par ailleurs, la plupart des études incluses n'ayant pas fait l'objet d'une analyse statistique, il est difficile de conclure quant à l'impact réel des interventions. Finalement l'étude de Rouvière et al., [9] a démontré des impacts

environnementaux significatifs en faisant intervenir des acteurs médicaux et non médicaux (ingénieur DD), en utilisant la méthodologie de référence, et en présentant une bonne qualité méthodologique. Bien que l'ACV soit la méthodologie de référence, cette revue de la littérature montre que l'ACV est encore trop peu appliquée aux soins de santé. En effet, il s'agit d'une méthodologie rigoureuse qui nécessite des ressources humaines, une formation théorique et pratique et l'utilisation d'un logiciel spécifique. Cette méthodologie étant exigeante, il semble nécessaire de définir au sein des équipes un interlocuteur ayant les connaissances et compétences dans ce domaine afin de mener à bien ces études. En étant formé, le pharmacien pourrait être cet interlocuteur.

Par ailleurs, seulement une étude a étudié les 3 piliers du DD (environnemental, économique et social) [12]. Le pilier social est souvent négligé en faveur des 2 autres, or pour répondre à la définition du DD, ce 3<sup>ème</sup> volet doit être évalué et pris en compte. Le but du volet social est de garantir une qualité de vie au travail pour les praticiens et soignants tout au long du parcours de soin, tout en satisfaisant les soignés. Ce pilier peut être évalué via des questionnaires de satisfaction. Mouarbes et al., l'ont évalué en analysant les facteurs de troubles musculo-squelettiques ou en encore en réalisant des enquêtes de satisfaction [12]. Malgré les résultats hétérogènes des interventions, cette revue de la littérature montre que les actions menées touchent déjà toutes les étapes clés du circuit des PDS. L'élimination des PDS est abordée dans la quasi-totalité des études incluses montrant à la fois que la masse de déchets générées par les ETS est un sujet préoccupant et que les actions sur les déchets sont généralement les premières entreprises par les ETS. Cependant parmi ces études, certaines se sont déroulées dans des pays en voie de développement. Les résultats de ces interventions sont difficilement comparables à ceux des pays développés ne disposant pas des mêmes réglementations quant à l'élimination des PDS par exemple. Peu d'interventions ont été décrites sur le sujet de l'achat, l'approvisionnement et la gestion de stock des PDS. Comme l'ont montré Giraud et al., la mise en place d'actions durables à cette étape du circuit des PDS nécessite un engagement de la part des fournisseurs, des ETS et des Etats pour faire évoluer les réglementations [10]. Bien que les fournisseurs se déclarent engagés dans des politiques DD (pour 90% des critères les fournisseurs se déclarent engagés de façon importante ou très importante), en pratique, ces résultats sont encore à nuancer. Ainsi, la création d'un questionnaire à destination des fournisseurs, ciblant spécifiquement le produit de santé, pour intégrer la cotation environnementale dans les appels d'offres semble être nécessaire pour amorcer une démarche durable. Pour ce qui est de la dispensation et distribution des PDS en unité de soins, les études étaient surtout descriptives et s'appliquaient à un service en particulier comme dans l'étude de Tsang et al. par exemple compliquant la reproductibilité de ces interventions [18]. Les interventions concernant l'étape de la prescription pharmaceutique ont mis en évidence l'importance de

grouper les prescriptions des patients nécessitant des préparations ou médicaments particuliers afin de pouvoir minimiser leur gaspillage. Cependant aucune étude n'a étudié le rôle potentiel du pharmacien dans la notion de prescription éco-dirigée. On pourrait imaginer que d'ici quelques années le pharmacien pourrait sensibiliser les prescripteurs à l'impact environnemental des médicaments prescrits et des DMS utilisés dans le cadre de ses missions de pharmacien clinicien. Cependant ce rôle impliquerait la transparence des fournisseurs sur l'impact environnemental de leur PDS, la mobilisation des États pour faire évoluer la réglementation et notamment les conditions d'accès à l'AMM/marquage CE. Concernant l'étape de préparation des médicaments, les études incluses se sont focalisées sur l'optimisation des préparations pour limiter le gaspillage des doses. Ces études ont fait appel à des méthodes de management de la qualité initialement conçues pour l'industrie automobile. Ayant pour but d'améliorer la qualité et l'efficacité des processus de travail ces méthodes semblent pertinentes pour optimiser les processus de production.

En parallèle, un manque de connaissances environnementales a été mis en évidence dans plusieurs études, ce qui révèle le défaut de formation des praticiens. Le pharmacien pourrait contribuer à la formation environnementale théorique et pratique des futurs professionnels de santé en s'intégrant directement aux enseignements des études de santé. Il pourrait également participer à la formation théorique et pratique de ses confrères, en encourageant les bonnes pratiques d'élimination des PDS par exemple.

Les lieux ciblés par les interventions étaient dans la plupart des études la PUI ou le bloc opératoire (94% des études incluses). Une seule étude a inclus l'unité de stérilisation centrale (USC) à son périmètre d'analyse en mettant en place dans cette unité, le recyclage des DMS métalliques défectueux non éligibles à la réparation [9]. Il s'agit d'une unité très consommatrice d'eau (laveurs, autoclaves, circuit de climatisation de la zone à atmosphère contrôlée), d'électricité (laveurs, autoclaves), et de plastiques (emballages stériles), elle concentre de nombreux enjeux environnementaux. Ce service n'étant pas toujours sous la responsabilité du pharmacien comme en France, cela peut expliquer le faible nombre d'études incluses dans notre étude. Néanmoins à l'international on trouve des études comme celle de McGain et al., qui ont calculé l'impact environnemental de l'extinction les autoclaves inactifs, de l'optimisation des charges ou de la mise en veille automatique. Ils présentent une réduction de 79 tonnes de CO<sub>2</sub> par an [26].

Le faible nombre d'articles répertoriés dans cette revue peut être dû à une absence de mention du rôle du pharmacien dans les études malgré sa participation ou encore aux différences de responsabilités pharmaceutiques entre les pays. Cependant, il existe de nombreuses études rapportées dans la littérature grise. La qualité méthodologique parfois inférieure, l'accès difficile à ces études nous ont conduit à ne pas réaliser de recherches dans les sources de littérature grise. Les études portant sur les médicaments (88%) ont été



plus nombreuses que celles portant sur les DMS (41%). Ce déséquilibre peut être lié à la gestion des DMS qui n'est pas nécessairement sous la responsabilité du pharmacien dans tous les pays.

A propos de la thématique DD, rien n'est à ce jour mentionné dans le CSP concernant les missions de la PUI et du pharmacien hospitalier. Dans la version de 2010 du référentiel de pharmacie hospitalière, il est cependant déjà inscrit, que le pharmacien hospitalier doit *prendre en compte et intégrer les enjeux de développement durable* [27]. Ce rôle fait appel à des notions de gestion économique (par exemple politique d'achats), de responsabilité sociale et de responsabilité environnementale.

Cette revue systématique de la littérature est la première à s'intéresser spécifiquement au rôle du pharmacien dans les interventions de DD au sein des ETS. Elle constitue un point de départ pour permettre aux pharmaciens hospitaliers de se lancer dans l'élaboration, la mise en place et le suivi d'actions de DD. Elle montre que le pharmacien hospitalier, de par son rôle transversal et son expertise est un acteur majeur de la transition écologique des ETS. Ce dernier pourra contribuer à atteindre l'objectif de tendre vers des systèmes de santé à faibles émissions de carbone.

Au regard de l'ensemble des études analysées, le point de départ pour le pharmacien hospitalier souhaitant mettre en place des actions de DD serait dans un premier temps de créer/participer à un groupe de travail pluridisciplinaire pérenne intégrant différents profils de professions. La mise en place d'actions devrait être accompagnée du suivi d'indicateurs avant/après et, pour gagner en robustesse sur les résultats, et idéalement faire l'objet d'une ACV. Dès que possible il faudrait intégrer le pilier social et économique dans la méthodologie afin d'évaluer l'ensemble des 3 piliers du DD. Toute action entreprise pourrait débiter par une formation théorique des professionnels de santé afin de leur apporter le socle de connaissances nécessaire. Les questionnaires de Bekker et al. [20] ainsi que d'Alhomoud, [17] qui sont présentés en annexe (5) et (6), pourraient être utilisés dans d'autres ETS, permettant ainsi à ces établissements de dresser un bilan des initiatives écoresponsables qu'ils pourraient mettre en œuvre sans nécessiter de ressources supplémentaires. A ce jour, d'autres études sont nécessaires pour évaluer la faisabilité et l'impact d'interventions à la stérilisation ou au sein d'unités de production de chimiothérapies par exemple. D'autres études sont également nécessaires pour évaluer le rôle et l'impact environnemental du pharmacien clinicien : déprescription, sensibilisation lors des entretiens pharmaceutiques, impact des interventions pharmaceutiques sur les effluents des ETS...

## **CONCLUSION**

En conclusion, cette revue systématique démontre qu'il y a peu de recherches publiées sur le rôle du pharmacien dans les interventions de réduction de l'impact environnemental des soins, et que la majorité des études existantes n'utilisent pas les méthodes de référence pour chiffrer leurs impacts (ACV). Les résultats des études sont hétérogènes mais portent sur toutes les étapes du circuit des produits de santé, ce qui affirme néanmoins le rôle central du pharmacien et l'importance d'une réflexion pluridisciplinaire dans la mise en place d'action écoresponsables. Les futures études devraient systématiquement chiffrer les impacts environnementaux de leurs interventions et décrire le rôle de chaque intervenant pour améliorer la robustesse des résultats et faciliter la reproductibilité.

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Rapport de synthèse AR6 : Changement climatique 2023 — GIEC [Internet]. 2023 [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
2. Haines A, Ebi K. The Imperative for Climate Action to Protect Health. Solomon CG, éditeur. N Engl J Med. 17 janv 2019;380(3):263-73.
3. Health Care Without Harm. L'empreinte climatique du secteur de la santé. 2019 [Internet]. [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: [https://healthcareclimateaction.org/sites/default/files/2021-11/French\\_HealthCaresClimateFootprint\\_091619\\_web.pdf](https://healthcareclimateaction.org/sites/default/files/2021-11/French_HealthCaresClimateFootprint_091619_web.pdf)
4. L'Accord de Paris | CCNUCC [Internet]. United Nations Climate Change. 2015 [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://unfccc.int/fr/a-propos-des-ndcs/l-accord-de-paris>
5. ARE O fédéral du développement territorial. 1987: Le Rapport Brundtland [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/medien-und-publikationen/publikationen/nachhaltige-entwicklung/brundtland-report.html>
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 29 mars 2021;n71.
7. Pitard M, Chasseigne V. The contribution of hospital pharmacists to the sustainable development of healthcare facilities: a systematic review [Internet]. PROSPERO. 2023. Disponible sur: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?RecordID=406835](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=406835)
8. Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), version française 2018 – Outil d'évaluation de la qualité méthodologique des études incluses dans une revue mixte : manuel pour les usagers | CCNMO [Internet]. [cité 27 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.nccmt.ca/fr/referentiels-de-connaissances/interrogez-le-registre/232>
9. Rouvière N, Chkair S, Auger F, Aloviseti C, Bernard MJ, Cuvillon P, et al. Ecoresponsible actions in operating rooms: A health ecological and economic evaluation. Int J Surg Lond Engl. mai 2022;101:106637.
10. Giraud JS, Hamidou F, Hassani Y, Borel C, Le Gonidec P. [French national overview of the inclusion of environmental criteria in the public purchasing of health products (drugs and sterile medical devices)]. Ann Pharm Fr. mars 2022;80(2):216-26.
11. Singleton JA, Lau ET, Nissen LM. An exploration of hospital pharmacists' engagement with sustainability policy in the NHS England. Int J Pharm Pract. 9 août 2022;30(4):383-90.
12. Mouarbes D, Dubois M, Garde E, Raspaud A, Etterlen A, Sarah D, et al. Impact of implementing of Custom Surgical Tray (CST) in ACLR procedure on Sustainable Development (SD). Int J Surg Open. déc 2022;49:100574.
13. Leraut J, Boissinot L, Hassani Y, Bonnet-Zamponi D, Le Gonidec P. Réduire l'impact environnemental des inhalateurs dispensés en ville et à l'hôpital en France. Du diagnostic à l'action durable. Ann Pharm Fr. janv 2023;81(1):123-37.

14. Mohammed SA, Kahissay MH, Hailu AD. Pharmaceuticals wastage and pharmaceuticals waste management in public health facilities of Dessie town, North East Ethiopia. *PloS One*. 2021;16(10):e0259160.
15. Barbariol F, Deana C, Lucchese F, Cataldi G, Bassi F, Bove T, et al. Evaluation of Drug Wastage in the Operating Rooms and Intensive Care Units of a Regional Health Service. *Anesth Analg*. 1 mai 2021;132(5):1450-6.
16. Gidey MT, Birhanu AH, Tsadik AG, Welie AG, Assefa BT. Knowledge, Attitude, and Practice of Unused and Expired Medication Disposal among Patients Visiting Ayder Comprehensive Specialized Hospital. *BioMed Res Int*. 2020;2020:9538127.
17. Alhomoud F. "Don't Let Medicines Go to Waste"—A Survey-Based Cross-Sectional Study of Pharmacists' Waste-Reducing Activities Across Gulf Cooperation Council Countries. *Front Pharmacol*. 28 août 2020;11:1334.
18. Tsang DK, Deng J, Enten G, Coleman D, Dansby M, Pease S, et al. A Collaborative Initiative for Reducing Operating Room Waste of Unused Refrigerated Medication. *J Pharm Pract*. déc 2020;33(6):827-31.
19. Lin AC, Penm J, Ivey MF, Deng Y, Commins M. Applying Lean Techniques to Reduce Intravenous Waste Through Premixed Solutions and Increasing Production Frequency. *J Healthc Qual Off Publ Natl Assoc Healthc Qual*. 2018;40(1):2-8.
20. Bekker C, Gardarsdottir H, Egberts A, Bouvy M, van den Bemt B. Pharmacists' Activities to Reduce Medication Waste: An International Survey. *Pharmacy*. 29 août 2018;6(3):94.
21. Abbasi G, Gay E. Impact of Sterile Compounding Batch Frequency on Pharmaceutical Waste. *Hosp Pharm*. janv 2017;52(1):60-4.
22. Furukawa P de O, Cunha ICKO, Pedreira M da LG. Evaluation of environmentally sustainable actions in the medication process. *Rev Bras Enferm*. 2016;69(1):16-22.
23. Al-Shareef F, El-Asrar SA, Al-Bakr L, Al-Amro M, Alqahtani F, Aleanizy F, et al. Investigating the disposal of expired and unused medication in Riyadh, Saudi Arabia: a cross-sectional study. *Int J Clin Pharm*. août 2016;38(4):822-8.
24. Mosquera M, Andrés-Prado MJ, Rodríguez-Caravaca G, Latasa P, Mosquera MEG. Evaluation of an education and training intervention to reduce health care waste in a tertiary hospital in Spain. *Am J Infect Control*. août 2014;42(8):894-7.
25. Toerper MF, Veltri MA, Hamrock E, Mollenkopf NL, Holt K, Levin S. Medication Waste Reduction in Pediatric Pharmacy Batch Processes. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 1 juin 2014;19(2):111-7.
26. McGain F, Moore G, Black J. Hospital steam sterilizer usage: could we switch off to save electricity and water? *J Health Serv Res Policy*. juill 2016;21(3):166-71.
27. SFPC HAS. Référentiel de Pharmacie Hospitalière. 2010 [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://sfpc.eu/wp-content/uploads/2020/10/Re%CC%81fe%CC%81rentiel-de-Pharmacie-Hospitalie%CC%80re.pdf>

**ANNEXE 1 : stratégie de recherche complète - complete search strategy**

**PUBMED**

<p>(life cycle assessment*[Title]) OR          (lifecycle assessment*[Title]) OR          (life-cycle assessment*[Title]) OR          (carbon footprint*[Title]) OR          (greenhouse gas*[Title]) OR          (sustainability[Title]) OR (sustainable          development[Title]) OR (medical          waste*[Title]) OR (environmental          impact*[Title]) OR (ecologic*[Title])          OR (ecoresponsible[Title]) OR          ("Carbon Footprint"[Mesh]) OR          ("Medical Waste"[Mesh]) OR          ("Sustainable Development"[Mesh])          OR ("Greenhouse Effect"[Mesh])</p>	<p>(hospital pharmacy) OR (hospital          pharmacist*) OR          (pharmaceutical*[Title]) OR          (medication*[Title]) OR (medical          device*[Title])</p>
--	--

**WEB OF SCIENCE**

<p>TI=(life cycle assessment) OR          TI=(lifecycle assessment) OR          TI=(life-cycle assessment) OR          TI=(carbon footprint) OR          TI=(greenhouse gas) OR          TI=(sustainability) OR          TI=(sustainable development) OR          TI=(medical waste) OR          TI=(environmental impact) OR          TI=(ecologic) OR          TI=(ecoresponsible)</p>	<p>ALL=(hospital pharmacy) OR          ALL=(hospital pharmacist) OR          TI=(pharmaceutical) OR          TI=(medication) OR TI=(medical          device)</p>
--	--

**SCIENCE DIRECT**

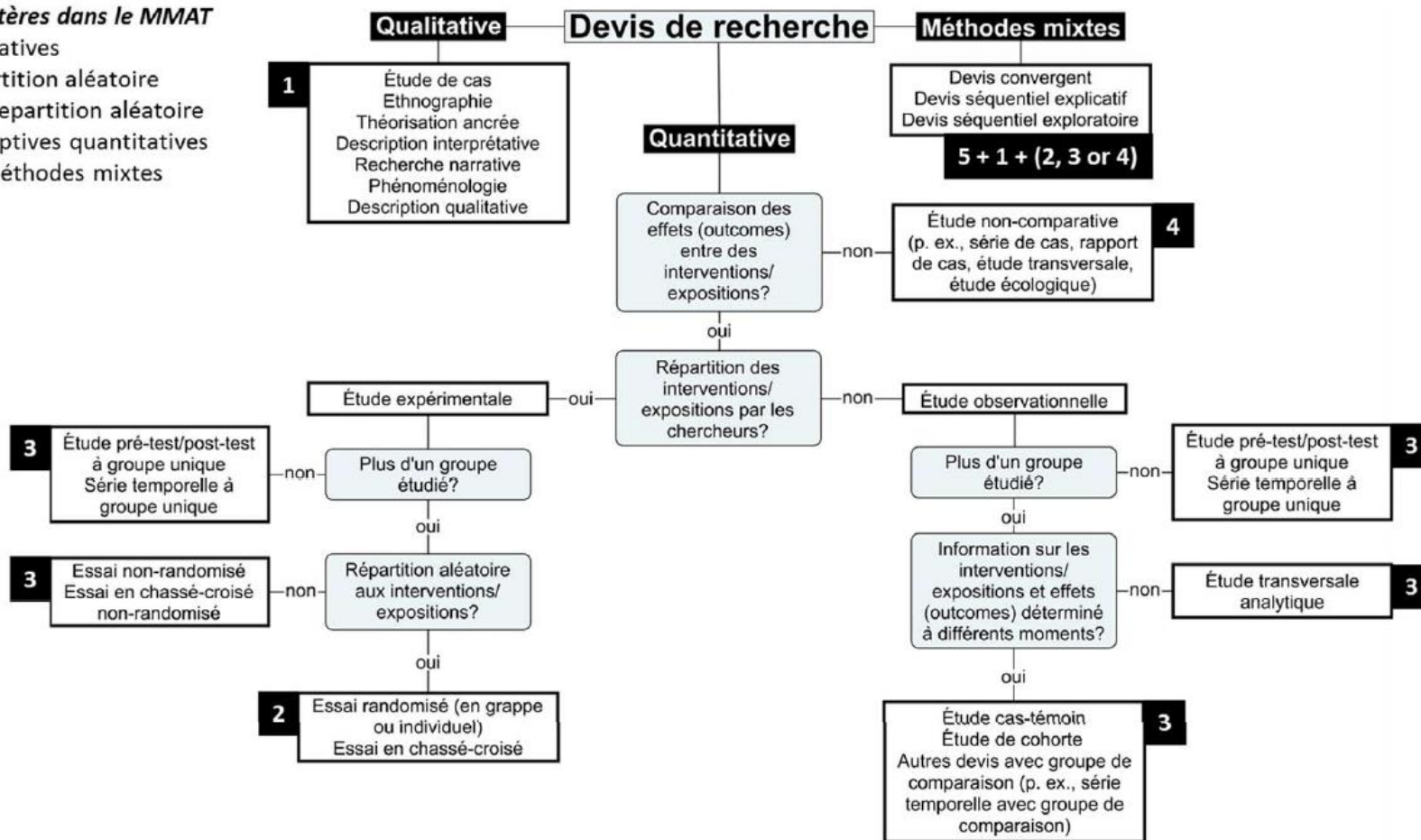
<p>"life cycle assessment" OR "carbon          footprint" OR "sustainable          development" OR "medical waste"          OR "environmental impact" OR          "ecologic"</p>	<p>"pharmacy" OR medication OR          "medical device"</p>
--	--

## ANNEXE 2 : Algorithme d'utilisation du MMAT - Algorithm for use of MMAT

Algorithme pour sélectionner la catégorie d'étude et utiliser adéquatement le MMAT\*

### Catégorie de critères dans le MMAT

- 1** Études qualitatives
- 2** Essais à répartition aléatoire
- 3** Études sans répartition aléatoire
- 4** Études descriptives quantitatives
- 5** Études aux méthodes mixtes



\*Adapté de: National Institute for Health Care Excellence. (2012). *Methods for the development of nice public health guidance*. London: National Institute for Health and Care Excellence; and Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2017). *Algorithm for classifying study design for questions of effectiveness*. Retrieved December 1, 2017, from [http://www.sign.ac.uk/assets/study\\_design.pdf](http://www.sign.ac.uk/assets/study_design.pdf)

**ANNEXE 3 : risque de biais, tableau détaillé - risk of bias, detailed table**

	QUESTIONS PRÉLIMINAIRES		ÉTUDES QUANTITATIVES SANS RÉPARTITION ALÉATOIRE					ÉTUDES QUANTITATIVES DESCRIPTIVES					ÉTUDES AVEC MÉTHODES MIXTES				
	P1. Est-ce que les questions de recherche sont claires?	P2. Est-ce que les données collectées permettent de répondre aux questions de recherche?	Les participants constituent-ils un échantillon représentatif de la population cible?	Les mesures sont-elles appropriées en ce qui a trait aux effets ( <i>outcomes</i> ) et à l'intervention (ou l'exposition)?	Les données sur les effets ( <i>outcomes</i> ) sont-elles complètes?	Les facteurs de confusion sont-ils pris en compte dans la conception de l'étude et l'analyse des données?	Pendant la période de l'étude, est-ce que l'intervention a été menée (ou l'exposition a eu lieu) comme prévu?	La stratégie d'échantillonnage est-elle pertinente pour répondre à la question de recherche?	L'échantillon est-il représentatif de la population cible?	Les mesures sont-elles appropriées?	Le risque de biais de non-réponse est-il faible?	L'analyse statistique est-elle appropriée pour répondre à la question de recherche?	La justification de l'utilisation des méthodes mixtes pour répondre à la question de recherche est-elle adéquate?	L'intégration des diverses composantes de l'étude a-t-elle été effectuée de manière à répondre à la question de recherche?	La résultante ( <i>outputs</i> ) de l'intégration des composantes quantitatives et qualitatives est-elle adéquatement interprétée?	Les divergences et les contradictions entre les résultats quantitatifs et qualitatifs sont-elles abordées de façon adéquate?	Les différentes composantes de l'étude adhérent-elles aux critères de qualité des traditions méthodologiques concernées?
Mohammed et al., 2021 [14]	Oui	Oui						Oui	Oui	Ne sait pas	Oui						
Leraut et al., 2022 [13]	Oui	Oui										Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui	
Mouarbes et al., 2022 [12]	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui										
Singleton et al., 2022 [11]	Oui	Oui										Oui	Oui	Ne sait pas	Oui		
Giraud et al., 2022 [10]	Oui	Oui										Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui	
Rouvière et al., 2022 [9]	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui										

	QUESTIONS PRÉLIMINAIRES		ÉTUDES QUANTITATIVES SANS RÉPARTITION ALÉATOIRE					ÉTUDES QUANTITATIVES DESCRIPTIVES					ÉTUDES AVEC MÉTHODES MIXTES				
	P1. Est-ce que les questions de recherche sont claires?	P2. Est-ce que les données collectées permettent de répondre aux questions de recherche?	Les participants constituent-ils un échantillon représentatif de la population cible?	Les mesures sont-elles appropriées en ce qui a trait aux effets ( <i>outcomes</i> ) et à l'intervention (ou l'exposition)?	Les données sur les effets ( <i>outcomes</i> ) sont-elles complètes?	Les facteurs de confusion sont-ils pris en compte dans la conception de l'étude et l'analyse des données?	Pendant la période de l'étude, est-ce que l'intervention a été menée (ou l'exposition a eu lieu) comme prévu?	La stratégie d'échantillonnage est-elle pertinente pour répondre à la question de recherche?	L'échantillon est-il représentatif de la population cible?	Les mesures sont-elles appropriées?	Le risque de biais de non-réponse est-il faible?	L'analyse statistique est-elle appropriée pour répondre à la question de recherche?	La justification de l'utilisation des méthodes mixtes pour répondre à la question de recherche est-elle adéquate?	L'intégration des diverses composantes de l'étude a-t-elle été effectuée de manière à répondre à la question de recherche?	La résultante ( <i>outputs</i> ) de l'intégration des composantes quantitatives et qualitatives est-elle adéquatement interprétée?	Les divergences et les contradictions entre les résultats quantitatifs et qualitatifs sont-elles abordées de façon adéquate?	Les différentes composantes de l'étude adhérent-elles aux critères de qualité des traditions méthodologiques concernées?
Bekker et al., 2018 [20]	Oui	Oui										Oui					Oui
Lin et al., 2018 [19]	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui										
Tsang et al., 2019 [18]	Oui	Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui	Oui										
Alhomoud, 2020 [17]	Oui	Oui					Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui						
Gidey et al., 2020 [16]	Oui	Oui					Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui						
Barbariol et al., 2021 [15]	Oui	Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui											



	QUESTIONS PRÉLIMINAIRES		ÉTUDES QUANTITATIVES SANS RÉPARTITION ALÉATOIRE					ÉTUDES QUANTITATIVES DESCRIPTIVES					ÉTUDES AVEC MÉTHODES MIXTES				
	P1. Est-ce que les questions de recherche sont claires?	P2. Est-ce que les données collectées permettent de répondre aux questions de recherche?	Les participants constituent-ils un échantillon représentatif de la population cible?	Les mesures sont-elles appropriées en ce qui a trait aux effets ( <i>outcomes</i> ) et à l'intervention (ou l'exposition)?	Les données sur les effets ( <i>outcomes</i> ) sont-elles complètes?	Les facteurs de confusion sont-ils pris en compte dans la conception de l'étude et l'analyse des données?	Pendant la période de l'étude, est-ce que l'intervention a été menée (ou l'exposition a eu lieu) comme prévu?	La stratégie d'échantillonnage est-elle pertinente pour répondre à la question de recherche?	L'échantillon est-il représentatif de la population cible?	Les mesures sont-elles appropriées?	Le risque de biais de non-réponse est-il faible?	L'analyse statistique est-elle appropriée pour répondre à la question de recherche?	La justification de l'utilisation des méthodes mixtes pour répondre à la question de recherche est-elle adéquate?	L'intégration des diverses composantes de l'étude a-t-elle été effectuée de manière à répondre à la question de recherche?	La résultante ( <i>outputs</i> ) de l'intégration des composantes quantitatives et qualitatives est-elle adéquatement interprétée?	Les divergences et les contradictions entre les résultats quantitatifs et qualitatifs sont-elles abordées de façon adéquate?	Les différentes composantes de l'étude adhérent-elles aux critères de qualité des traditions méthodologiques concernées?
Toerper et al., 2014 [25]	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui										
Mosquera et al., 2014 [24]	Oui	Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Ne sait pas	Oui										
Al-Shareef et al., 2016 [23]	Oui	Oui					Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui						
Furukawa et al., 2016 [22]	Oui	Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Ne sait pas											
Abbasi et al., 2017 [21]	Oui	Oui	Oui	Oui	Ne sait pas	Oui											

**ANNEXE 5: questionnaire de l'étude de Bekker et al. - questionnaire from Bekker et al. study**

	Activity Taken in Your Country		Important for Decreasing Medication Waste	Feasible to Implement in Practice
	Yes	No	1 (Not)–5 (Very)	1 (Not)–5 (Very)
<b>The prescribing stage</b>				
Do prescribers tailor the amount of medications that they prescribe in order to limit medication waste?				
Do pharmacists counsel physicians on how to combat potential medication waste?				
<b>The dispensing stage</b>				
Are pharmacists allowed to adjust the prescribed amount during dispensing in order to limit potential medication waste?				
Are pharmacist allowed to remove medication from the original package in order to limit potential medication waste (e.g., split packages)?				
Are pharmacists using (unit) dose dispensing systems?				
Are pharmacists managing the amount of medications that is kept in stock in the pharmacy in order to limit medication waste? If yes, how?				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Limiting the amount that is kept in stock.</li> <li>○ Collaborating with other pharmacies to exchange almost expired medications.</li> <li>○ Other:</li> </ul>				
Are pharmacists in the hospital pharmacy scheduling patients on the same day so that medication is prepared at once in order to limit medication waste (e.g., pooling of patients with IV drugs)?				
Please explain other actions taken during dispensing that limit medication waste:				
<b>Optimizing stock management by the patient</b>				
Are pharmacists enabling patients to store a part of their prescribed medications in the pharmacy?				
Are pharmacists reviewing patient's medications in order to limit medication waste (e.g., medication review, optimization of pharmacotherapy)?				
Are pharmacists discussing the quantity needed for symptom improvement with the patient in order to limit medication waste (increase awareness about waste)?				
Are patients allowed to bring their home medication to the hospital and use this during hospitalization?				
Please explain other actions discussed during patient's counselling that limit medication waste:				
<b>The leftover stage</b>				
Are pharmacists collecting unused medications so they can dispose of them safely?				
Are pharmacists allowed to donate unused medications that are returned to the pharmacy to other countries or people in need?				
Can unused medications that are returned to pharmacies by patients be re-dispensed to a different patient?				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ If yes, do the returned medications need to apply with specific criteria? Which criteria?</li> </ul>				

**ANNEXE 6 : questionnaire de l'étude d'Alhomoud - questionnaire from Alhomoud study**

<b>Prescribing stage</b>	
Tailoring prescription amount by prescribers	Yes
	No
Counselling prescribers on the prescribed amounts	Yes
	No
<b>Dispensing stage—pharmacy-related activities</b>	
Adjusting prescribed amounts of medications by pharmacists	Yes
	No
Removing medication from the original package	Yes
	No
Using unit-dose dispensing system	Yes
	No
Managing medication amounts kept in stock by stock rotation	Yes
	No
Managing medication amounts kept in stock by checking expiry dates	Yes
	No
Collaborating with other pharmacies to exchange almost expired medications	Yes
	No
Auditing medicines that are unused or expired	Yes
	No
<b>Dispensing stage—pharmacy-related activities</b>	
Ensuring that medications are not left forgotten in bedside lockers and refrigerators when transferring patients during hospitalisation	Yes
from one ward to another	No
Scheduling patients on the same day in the hospital so that medication is prepared at once (pooling of patients with IV drugs)	Yes
	No
Sending unopened medications that are considered to be 'reusable' back to the manufacturer	Yes
	No
Doing drug formulary management (e.g., notifying a prescriber that the medicine he/she orders has not been used and if the medicine is not used, it will not be ordered again)	Yes
	No
<b>The dispensing stage—patient-related activities</b>	
Reviewing patient's medications	Yes
	No
Discussing the quantity needed for symptom improvement with the patient (increase awareness about waste)	Yes
	No
Using home medications during hospitalisation	Yes
	No
<b>The dispensing stage—patient-related activities</b>	
Allowing patients to return their leftover or unwanted medicines to the pharmacy	Yes
	No
<b>The leftover stage</b>	
Collecting unused medications so they can be disposed of safely	Yes
	No
Donating unused medications to other countries or people in need	Yes
	No
Re-dispensing unused medications returned to pharmacies to different patients	Yes
	No
Providing appropriate information to patients on how to safely dispose of expired or unwanted medicines	Yes
	No

## DISCUSSION

---

Dix-sept études décrivant des interventions de réduction de l'empreinte environnementale des soins impliquant le pharmacien hospitalier ont été incluses dans cette revue, mettant en lumière le rôle du pharmacien dans la transition écologique. Cette revue a également mis en évidence l'intérêt d'une démarche pluridisciplinaire et pluri professionnelle. Nous allons détailler selon le circuit des PDS les actions déjà réalisées par les pharmaciens hospitaliers et celles à venir.

Premièrement concernant les achats des PDS. Depuis quelques années le sujet des achats durables et écoresponsables se développe. *Rouvière et al.*, ont élaboré une intervention à ce sujet en créant un questionnaire développement durable à destination des fournisseurs de DM afin d'intégrer une cotation environnementale (5%) dans la cotation globale pour le référencement de ces derniers [34]. *Giraud et al.*, ont approfondi cette thématique en réalisant un état des lieux de la prise en compte des critères environnementaux dans la commande publique des PDS en France aussi bien du côté fournisseurs de PDS que du côté acheteur [35]. Leur étude fait ressortir les critères pour lesquels l'engagement des fournisseurs est plus faible, à savoir : l'utilisation de véhicules hybrides/électriques/gaz naturel, la récupération des produits en fin de vie chez les clients et la communication des bilans de GES, ACV des produits. Ce sont pourtant des éléments importants pour les acheteurs de PDS, qui pourraient permettre d'éclairer sur l'impact environnemental d'un PDS par rapport à un autre. Leur étude montre également que la cotation environnementale moyenne en France en 2022 est de 4,38 (0,25—10,00)% du score final, ce qui rejoint l'étude de *Rouvière et al.*, mais qui néanmoins ne montre pas de véritable progression du poids de cette cotation [34]. Pourtant la communication sur les achats écoresponsables prend de l'ampleur et on retrouve dans la littérature grise des retours expériences d'ETS ayant initié des démarches durables pour l'achat des PDS [36–39]. Par exemple, l'OMEDIT ile de France [40] ou encore la SFAR [41] ont établi des check-lists pour initier la démarche des achats durables.

De plus, on retrouve la thématique des achats durables dans le plan national d'action de promotion des achats publics durables (PNAD), lequel stipule qu'à l'horizon 2025, 100% de commande publique devra obligatoirement inclure au moins un critère environnemental [42]. Pour rappel les émissions liées à l'achat des médicaments et réactifs sont de 14,5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>e et celles liées à l'achat des DM sont de 10,2 millions de tonnes CO<sub>2</sub>e [5]. Le poste des achats apparaît donc comme un levier potentiel pour décarboner les systèmes de santé. Le *shift project* propose d'ailleurs de conditionner la délivrance ou le renouvellement de l'autorisation de mise sur le marché/marquage CE à la publication du bilan carbone du médicament/DM. Il propose également d'augmenter la cotation

environnementale à au moins 25% de la cotation globale [5]. De tels changements nécessitent une modification des pratiques des professionnels de santé afin d'adapter les consommations de PDS et les pratiques cliniques en découlant. Concernant l'approvisionnement et la gestion des stocks des PDS, *Bekker et al.*, ainsi que *Alhomoud*, rapportent que la plupart des pharmaciens interrogés accordent de l'importance à leur quantité de médicaments en stock [43,44]. En effet, ils limitent leurs stocks et collaborent avec les autres PUI afin d'échanger les médicaments arrivant à expiration. Cependant, cette gestion de l'approvisionnement peut s'avérer complexe à mettre en œuvre dans le contexte de rupture et tensions d'approvisionnement permanentes. De plus, elle semble être une pratique difficile à standardiser, étant propre à chaque ETS. Ensuite viennent les actions de DD relatives à la prescription des PDS. *Bekker et al.*, et *Alhomoud*, ont identifié quelques actions réalisables pour prévenir le gaspillage de médicament comme : le conseil du pharmacien sur la quantité à prescrire, ou encore le conseil du pharmacien sur la durée de prescription [43,44]. Ces actions nous amènent à la notion d'éco-prescription, prescription durable ou encore prescription éco-dirigée. Plusieurs leviers ont été identifiés dans la littérature pour faire évoluer les prescriptions médicamenteuses. *Richie et al.* ont identifié les causes et les moyens de repenser les prescriptions pharmaceutiques. Ils abordent notamment la notion de sur-prescription, d'information des patients sur les enjeux climatiques liés à une non-adhésion thérapeutique, et de prise en compte de l'impact carbone des médicaments, bien qu'à ce jour cette information soit manquante pour la plupart des médicaments [45,46]. *Daughton*, s'est intéressé aux principes actifs pharmaceutiques retrouvés dans l'environnement, issus de la prise du médicament par le patient. Il nous invite à utiliser l'environnement comme facteur supplémentaire à prendre en compte lors de la prescription [47]. En Suède, un système de classification environnementale des médicaments a été établi en collaboration entre les fournisseurs, les autorités et les soins de santé publics [48]. Cette classification donne une idée du risque environnemental potentiel des médicaments en se basant sur l'indice PBT. Néanmoins plusieurs éléments sont à prendre en compte concernant cette classification. Notamment le fait que l'indice PBT n'a pu être calculé que pour 58 % des molécules commercialisées en Suède compte tenu du manque de données écotoxiques disponibles. Une seule (0,13 %, ethinylestradiol) figure avec un risque considéré comme « élevé » et 8 molécules (1,05 %) avec un risque « modéré ». Par ailleurs, cette classification n'est pas exhaustive puisqu'elle se limite aux risques pour les milieux aquatiques, et ne mentionne pas les substances chimiques considérées comme présentes dans l'environnement à des concentrations significatives.

Les étapes venant ensuite dans le circuit des PDS, sont la dispensation et la distribution aux unités de soin. Les études publiées sur ces étapes rapportent majoritairement des actions concernant les médicaments. Un exemple de réorganisation du circuit de dispensation des

PDS au BO pour réduire le gaspillage médicamenteux sans coût supplémentaire est présenté dans l'étude de *Tsang et al.* Dans cette initiative, les médicaments nécessitant d'être conservés au froid ont été déplacés des arsenaux vers des armoires réfrigérées déjà présentes dans les salles du BO, démontrant ainsi une approche efficace pour limiter les sorties inutiles de médicament du froid [49]. De leur côté, *Bekker et al.*, et *Alhomoud*, ont identifié des actions pharmaceutiques à mettre en place : ajustement des quantités prescrites et délivrées (délivrance de plaquettes de médicament entamées, utilisation de systèmes de dispensation unitaire) ; surveillance des dates de péremption ; autorisation de l'utilisation des traitements personnels du patient pendant l'hospitalisation notion à laquelle s'ajoute l'importance du pharmacien dans la réalisation de bilan de médication [43,44]. Le déploiement depuis quelques années de pharmaciens cliniciens dans les unités de soin permet une maîtrise des PDS en service. Il serait envisageable que lors des entretiens avec les patients, les pharmaciens cliniciens puissent sensibiliser ces derniers à l'impact environnemental de leurs prescriptions médicales.

Enfin, la dernière étape du circuit des PDS est l'élimination. La presque totalité des études analysées pour cette revue de la littérature traitait de l'élimination des médicaments et ou des DM. Certaines études comme celles de *Mohammed et al.*, *Gidey et al.*, et *Al-Shareef et al.*, ont permis de montrer les inégalités des pays face à l'élimination des PDS tant sur le plan de la gestion de l'élimination, que des connaissances des professionnels de santé ou des patients sur les bonnes pratiques d'élimination [50–52]. Les législations différentes entre les pays expliquent ces inégalités. Par exemple en France, le dispositif national de tri et de valorisation des médicaments non utilisés (MNU) sur le circuit de ville est piloté depuis 1993 par l'éco-organisme Cyclamed [53]. Chaque année, plus de 14 000 tonnes de MNU sont collectées [54], soit un peu plus que le poids de la Tour Eiffel.

*Rouvière et al.*, ont montré qu'il était possible de réorganiser la gestion des déchets du BO en déployant des bacs de tri sélectif afin de recueillir d'une part les matières recyclables de la salle d'opération et d'autre part les Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères (DAOM) ainsi que les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) [34]. *Mosquera et al.*, quant à eux ont démontré l'impact de la formation théorique sur la bonne pratique d'élimination des déchets. Par ailleurs, dans la littérature on trouve des pistes d'intervention du pharmacien pour gérer au mieux l'élimination des PDS [55]. *McRae et al.*, ont envisagé de réutiliser les médicaments retournés inutilisés dans les pharmacies du Royaume-Uni [56]. Ils ont identifié des leviers relatifs à cette réutilisation, notamment le développement de nouveaux emballages permettant d'indiquer si un médicament retourné a été conservé en dehors des recommandations du fabricant ; le développement de la réglementation à ce sujet ; l'engagement des patients dans cette démarche. Cependant à ce jour, cette pratique n'est pas réalisée car une fois sortis du circuit hospitalier ou officinal, la qualité et la sécurité

des médicaments retournés ne peuvent être garantis. Il existe un risque que ces médicaments soient contrefaits ou qu'ils n'aient pas été conservés dans les conditions prévus par le fabricant. Cette pratique reste donc interdite et peu explorée.

Concernant les DMS, ils peuvent être séparés en 2 catégories : les DMS à usage unique (UU) et les DMS à usage multiple (UM). Les DMS à UM sont destinés à être stérilisés dans les unités de stérilisation centrale (USC) en vue d'être réutilisés pendant que les DMS à UU sont destinés à être jetés après utilisation. Pour limiter le gaspillage on pourrait citer la possibilité de retraiter les DMS à usage unique, aussi appelé le *reprocessing*. Néanmoins le nouveau règlement européen 2017/745 relatif aux DMS précise que cette pratique ne sera possible dans un État que si la législation du pays l'autorise [57]. Seul un faible nombre d'États membres de l'Union Européenne (Ex : Allemagne) autorisent le retraitement des DMS, avec des avantages démontrés tels que la réduction de plus de 50 % des émissions de GES [58], et l'absence de risque accru pour le patient [59]. Cependant cette pratique reste interdite en France à ce jour. Un des leviers plus facilement applicable serait d'étudier l'impact environnemental de dispositifs réutilisables versus à usage unique. En effet Rouvière et al. ont récemment démontré que le passage aux lames de laryngoscopes réutilisables permettait une épargne de 1,54 kg CO<sub>2</sub>e par intubation [18].

En étant responsables des unités de production des médicaments (UPM) et des cytotoxiques (UPC), les pharmaciens hospitaliers ont également un rôle à jouer dans la réduction de l'empreinte environnementale de ces unités. Dans notre revue de la littérature 3 études ont proposé et décrit des calendriers de production dans le but de diminuer le gaspillage [60–62]. L'augmentation de la fréquence de production est la modification qui a été testée et approuvée dans les 3 études. En effet, en augmentant la fréquence de production, le nombre de préparations inutiles réalisées a diminué. De plus l'étude de *Toerper et al.*, a montré qu'en lançant la production à distance des heures de visites/précriptions des médecins et au plus proche de l'administration, le gaspillage des doses préparées inutilement diminuait [61]. Ces études pourraient inspirer les pharmaciens des UPM/UPC, et les encourager à repenser leur calendrier de production. Par ailleurs, il serait intéressant d'avoir des ACV comparatives entre médicaments industriels et médicaments issus des UPM afin de potentiellement limiter les impacts environnementaux liés à la production des médicaments.

Enfin, si l'on considère le volet formation/apprentissage, le pharmacien fait partie des professionnels de santé à former. Au regard du cinquième objectif de la feuille de route de Planification écologique du système de santé proposée par le gouvernement français en mai 2023, l'intégration d'une formation théorique sur les enjeux environnementaux pour les futurs professionnels de la santé relève de l'importance cruciale [63]. Jusqu'à présent, les étudiants en santé ne bénéficient ni de sensibilisation ni de formation à ce sujet, à l'exception de deux

diplômes universitaires proposés par l'Université de Montpellier et Sorbonne-Université. Il devient donc nécessaire d'incorporer ces formations au cursus académique afin de pallier cette lacune en compétences environnementales.

Finalement, après avoir étudié l'ensemble du circuit des PDS, la première étape serait peut-être de repenser nos façons de consommer, en réduisant nos usages de PDS. Le pharmacien a probablement un rôle à jouer dans la modération des consommations de PDS, en éliminant le superflu, pour finalement réduire notre impact climatique et environnemental.

---

## CONCLUSION

---

En conclusion, malgré le peu de recherches publiées sur la thématique du développement durable incluant le pharmacien, cette revue systématique de la littérature affirme le rôle central du pharmacien et l'importance d'une réflexion pluridisciplinaire dans la mise en place d'action écoresponsables en établissement de santé. Les initiatives écoresponsables locales doivent se multiplier, être encouragées et appuyées par les établissements de santé afin de les valoriser et publier des résultats probants.



## BIBLIOGRAPHIE

---

1. Rapport de synthèse AR6 : Changement climatique 2023 — GIEC [Internet]. 2023 [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
2. Haines A, Ebi K. The Imperative for Climate Action to Protect Health. Solomon CG, éditeur. N Engl J Med. 17 janv 2019;380(3):263-73.
3. Crashing the Climate | Greenpeace [Internet]. 2019 [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.greenpeace.de/publikationen/crashing-climate>
4. Health Care Without Harm. L'empreinte climatique du secteur de la santé. 2019 [Internet]. [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: [https://healthcareclimateaction.org/sites/default/files/2021-11/French\\_HealthCaresClimateFootprint\\_091619\\_web.pdf](https://healthcareclimateaction.org/sites/default/files/2021-11/French_HealthCaresClimateFootprint_091619_web.pdf)
5. Shift Project. Bilan carbone de la Santé en France : rapport 2023 du Shift Project [Internet]. Qualitiso. 2023 [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.qualitiso.com/bilan-carbone-de-la-france-en-sante/>
6. ARE O fédéral du développement territorial. 1987: Le Rapport Brundtland [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/medien-und-publikationen/publikationen/nachhaltige-entwicklung/brundtland-report.html>
7. L'Accord de Paris | CCNUCC [Internet]. United Nations Climate Change. 2015 [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://unfccc.int/fr/a-propos-des-ndcs/l-accord-de-paris>
8. Kahn-Jochimek A. Le programme de Développement Durable [Internet]. Développement durable. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/development-agenda/>
9. Objectif de Développement Durable - Santé et Bien-Être pour tous [Internet]. Développement durable. [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/health/>
10. Bodiguel J. Objectif de Développement Durable - Changements Climatiques [Internet]. Développement durable. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/climate-change-2/>
11. Organization WH. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s [Internet]. World Health Organization; 2014 [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/134014>
12. Tennison I, Roschnik S, Ashby B, Boyd R, Hamilton I, Oreszczyzn T, et al. Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England. Lancet Planet Health. févr 2021;5(2):e84-92.
13. d'Aranda E, Derkenne C, Bonnet L, Paries M. Aspects pratiques du développement durable en santé. Prat En Anesth Réanimation. sept 2021;25(4):181-9.
14. Qu'est-ce que l'ACV ? – Ademe [Internet]. Agence de la transition écologique. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/passer-a-l'action/dossier/analyse-cycle-vie/quest-lacv>

15. Comment réalise-t-on une ACV ? – Ademe [Internet]. Agence de la transition écologique. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/passer-a-l'action/dossier/lanalyse-cycle-vie/comment-realise-t-acv>
16. Bonnet L, Marcantoni J, D'Aranda E. Éco-conception des nouveaux parcours de soins. *Prat En Anesth Réanimation*. févr 2022;26(1):20-7.
17. Baboudjian M, Pradere B, Martin N, Gondran-Tellier B, Angerri O, Boucheron T, et al. Life Cycle Assessment of Reusable and Disposable Cystoscopes: A Path to Greener Urological Procedures. *Eur Urol Focus*. juill 2023;9(4):681-7.
18. Rouvière N, Chkair S, Auger F, Cuvillon P, Leguelinel-Blache G, Chasseigne V. Reusable laryngoscope blades: a more eco-responsible and cost-effective alternative. *Anaesth Crit Care Pain Med*. oct 2023;42(5):101276.
19. Bassani F, Rodrigues C, Marques P, Freire F. Ecodesign approach for pharmaceutical packaging based on Life Cycle Assessment. *Sci Total Environ*. avr 2022;816:151565.
20. Kumar V, Gaurav G, Khan V, Choudhary S, Dangayach GS. Life cycle assessment and its application in medical waste disposal. *Mater Today Proc*. janv 2023;S2214785322076271.
21. L'éco-conception des produits [Internet]. Ministères Écologie Énergie Territoires. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/leco-conception-des-produits>
22. TOMA O. L'Eco Conception des soins. [Internet]. Politique de santé. 2017 [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://politiquedesante.fr/leco-conception-des-soins-vue-par-olivier-toma-fondateur-de-primum-non-nocere/>
23. Conseillers en transition énergétique et écologique en santé (CTEES) [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://anap.fr/s/ctees>
24. Développement Durable au bloc, triage et valorisation, Qualité de l'air - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://sfar.org/comites/developpement-durable/>
25. Fiches - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://sfar.org/comites/developpement-durable/fiches-pratiques/sfar-green/>
26. CERES - Collectif EcoResponsabilité En Santé [Internet]. CERES. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://ceres-sante.fr/>
27. Présentation SFPC [Internet]. SFPC. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://sfpc.eu/presentation/>
28. Euro-Pharmat.com - Les Dispositifs Médicaux [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.euro-pharmat.com/>
29. Pauchard JC, Hafiani EM, Bonnet L, Cabelguenne D, Carencu P, Cassier P, et al. Guidelines for reducing the environmental impact of general anaesthesia. *Anaesth Crit Care Pain Med*. août 2023;101291.

30. Article L5126-3 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000033621032](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000033621032)
31. Chapitre VI : Pharmacies à usage intérieur. (Articles L5126-1 à L5126-11) - Légifrance [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006171372>
32. Cinquième partie : Produits de santé (Articles L5111-1 à L5542-2) - Légifrance [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section\\_lc/LEGITEXT000006072665/LEGISCTA000006125349/#LEGISCTA000006125349](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006072665/LEGISCTA000006125349/#LEGISCTA000006125349)
33. SFPC HAS. Référentiel de Pharmacie Hospitalière. 2010 [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://sfpc.eu/wp-content/uploads/2020/10/Re%CC%81fe%CC%81rentiel-de-Pharmacie-Hospitalie%CC%80re.pdf>
34. Rouvière N, Chkair S, Auger F, Aloviseti C, Bernard MJ, Cuvillon P, et al. Ecoresponsible actions in operating rooms: A health ecological and economic evaluation. *Int J Surg Lond Engl*. mai 2022;101:106637.
35. Giraud JS, Hamidou F, Hassani Y, Borel C, Le Gonidec P. [French national overview of the inclusion of environmental criteria in the public purchasing of health products (drugs and sterile medical devices)]. *Ann Pharm Fr*. mars 2022;80(2):216-26.
36. Masson E. Achats durables : retour d'expérience sur les marchés des dispositifs médicaux [Internet]. EM-Consulte. [cité 27 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/761510/figures/achats-durables-retour-dexperience-sur-les-marche>
37. DARRODES, DE COURTIVRON, LEMARE, GAUDIN. Achats de DM et DD : comment aider les pharmaciens hospitaliers ? [Internet]. Poster présenté à; [cité 17 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.euro-pharmat.com/communications-affichees/download/1026/1980/170?method=view>
38. KROEMER, CHOLLEY, POURCELOT, VOIDEY, GRUMBLAT. Achat de DM : quelle place pour le DD ? [Internet]. 2015 [cité 17 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.euro-pharmat.com/communications-affichees/1979-15-1-achat-de-dispositifs-medicaux-quelle-place-pour-le-developpement-durable>
39. 15/2 Achats de dispositifs médicaux (DM) et développement durable (DD) : comment aider les pharmaciens hospitaliers (PH) ? [Internet]. Euro-Pharmat.com. [cité 27 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.euro-pharmat.com/communications-affichees/1980-15-2-achats-de-dispositifs-medicaux-dm-et-developpement-durable-dd-comment-aider-les-pharmaciens-hospitaliers-ph>
40. OMEDIT. Checklist ma stratégie achats durables. 2021 [Internet]. [cité 27 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.omedid-idf.fr/wp-content/uploads/checklist-Ma-strategie-Achats-Durables-100321.pdf>
41. Bonnet et Bruyère. Achats durables et produits de santé. 2023 [Internet]. [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: <https://sfar.org/download/fiche-5-achats-durables-et-produits-de-sante/?wpdmdl=29968&refresh=651ec6e2af6791696515810>

42. Ministères écologie énergie territoires. Plan national pour des achats durables. 2023 [Internet]. [cité 27 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNAD-PAGEAPAGE-SCREEN%283%29.pdf>
43. Bekker C, Gardarsdottir H, Egberts A, Bouvy M, van den Bemt B. Pharmacists' Activities to Reduce Medication Waste: An International Survey. *Pharmacy*. 29 août 2018;6(3):94.
44. Alhomoud F. "Don't Let Medicines Go to Waste"—A Survey-Based Cross-Sectional Study of Pharmacists' Waste-Reducing Activities Across Gulf Cooperation Council Countries. *Front Pharmacol*. 28 août 2020;11:1334.
45. Richie C. Environmental sustainability and the carbon emissions of pharmaceuticals. *J Med Ethics*. 14 avr 2021;medethics-2020-106842.
46. Richie C, Kesselheim AS, Jones DS. Climate change and the prescription pad. *The Lancet*. 21 janv 2023;401(10372):178-9.
47. Daughton CG. Eco-directed sustainable prescribing: feasibility for reducing water contamination by drugs. *Sci Total Environ*. 15 sept 2014;493:392-404.
48. Stockholm County Council. Environmentally classified pharmaceuticals. 2014 [Internet]. [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://politiquedesante.fr/wp-content/uploads/2014/05/PBT-2014-2015-copie.pdf>
49. Tsang DK, Deng J, Enten G, Coleman D, Dansby M, Pease S, et al. A Collaborative Initiative for Reducing Operating Room Waste of Unused Refrigerated Medication. *J Pharm Pract*. déc 2020;33(6):827-31.
50. Mohammed SA, Kahissay MH, Hailu AD. Pharmaceuticals wastage and pharmaceuticals waste management in public health facilities of Dessie town, North East Ethiopia. *PloS One*. 2021;16(10):e0259160.
51. Al-Shareef F, El-Asrar SA, Al-Bakr L, Al-Amro M, Alqahtani F, Aleanizy F, et al. Investigating the disposal of expired and unused medication in Riyadh, Saudi Arabia: a cross-sectional study. *Int J Clin Pharm*. août 2016;38(4):822-8.
52. Gidey MT, Birhanu AH, Tsadik AG, Welie AG, Assefa BT. Knowledge, Attitude, and Practice of Unused and Expired Medication Disposal among Patients Visiting Ayder Comprehensive Specialized Hospital. *BioMed Res Int*. 2020;2020:9538127.
53. Médicaments Périmés, non utilisés à rapporter en pharmacie | Cyclamed [Internet]. 2018 [cité 25 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.cyclamed.org/>
54. Médicaments non utilisés [Internet]. Ministères Écologie Énergie Territoires. [cité 27 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/medicaments-non-utilises>
55. Mosquera M, Andrés-Prado MJ, Rodríguez-Caravaca G, Latasa P, Mosquera MEG. Evaluation of an education and training intervention to reduce health care waste in a tertiary hospital in Spain. *Am J Infect Control*. août 2014;42(8):894-7.
56. McRae D, Allman M, James D. The redistribution of medicines: could it become a reality? *Int J Pharm Pract*. 1 déc 2016;24(6):411-8.

57. RÈGLEMENT (UE) 2017/ 745 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL - du 5 avril 2017 - relatif aux dispositifs médicaux, modifiant la directive 2001/ 83/ CE, le règlement (CE) no 178/ 2002 et le règlement (CE) no 1223/ 2009 et abrogeant les directives du Conseil 90/ 385/ CEE et 93/ 42/ CEE.
58. Schulte A, Maga D, Thonemann N. Combining Life Cycle Assessment and Circularity Assessment to Analyze Environmental Impacts of the Medical Remanufacturing of Electrophysiology Catheters. *Sustainability*. 17 janv 2021;13(2):898.
59. Pitschner H, Kerckhoff-Klinik Bad Neuheim, Reinesch P, Kerckhoff-Klinik Bad Neuheim, Bahavar H, Kerckhoff-Klinik Bad Neuheim, et al. Using Reprocessed Devices Does Not Impair Patient Safety, Nor Does It Affect the Course of the Procedure or Success Rates – A Report of Quality Management. *Eur Cardiol Rev*. 2007;3(1):83.
60. Lin AC, Penm J, Ivey MF, Deng Y, Commins M. Applying Lean Techniques to Reduce Intravenous Waste Through Premixed Solutions and Increasing Production Frequency. *J Healthc Qual Off Publ Natl Assoc Healthc Qual*. 2018;40(1):2-8.
61. Toerper MF, Veltri MA, Hamrock E, Mollenkopf NL, Holt K, Levin S. Medication Waste Reduction in Pediatric Pharmacy Batch Processes. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 1 juin 2014;19(2):111-7.
62. Abbasi G, Gay E. Impact of Sterile Compounding Batch Frequency on Pharmaceutical Waste. *Hosp Pharm*. janv 2017;52(1):60-4.
63. Ministère de la Santé et de la Prévention. Planification écologique du système de santé feuille de route. 2023 [Internet]. [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/planification-ecologique-du-systeme-de-sante-feuille-de-route-mai-2023.pdf>

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : résumé graphique - graphical abstract

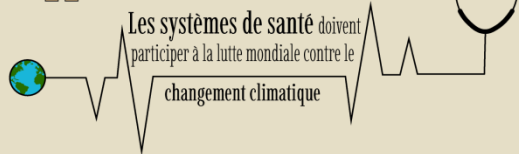
### Revue systématique de la contribution des pharmaciens hospitaliers au développement durable en établissements de santé

The contribution of hospital pharmacists to the sustainable development of healthcare facilities: a systematic review

INTRODUCTION



Empreinte climatique mondiale du secteur de la santé  
**2 giga tonnes de CO2e/an**

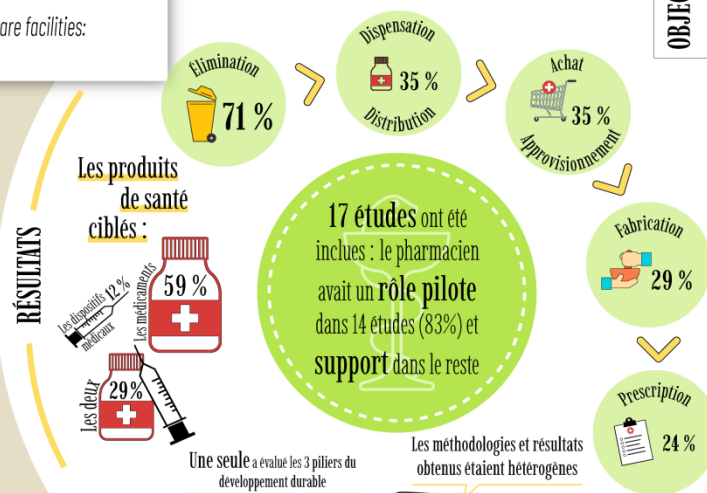


Les systèmes de santé doivent participer à la lutte mondiale contre le changement climatique



En étant responsable des produits de santé, le **pharmacien hospitalier** semble être un acteur de la transition écologique

### Les étapes du circuit des produits de santé concernées par les interventions



OBJECTIF

Synthétiser les preuves disponibles sur les interventions mises en œuvre en établissement de santé incluant le **pharmacien** et ayant pour objectif de **réduire l'empreinte environnementale des soins**

MÉTHODES

La revue a été menée selon les directives PRISMA 2020

3 bases de données ont été consultées pour sélectionner les études jugées pertinentes publiées entre 2013 et 2023

Le risque de biais de chaque étude a été évalué à l'aide de la grille Mixed Methods Appraisal Tool

### Critères des études éligibles

- ✓ inclure le **pharmacien hospitalier** et présenter des interventions visant à réduire l'empreinte environnementale des soins en établissements de santé
- ✓ Le critère de jugement principal était la description de l'intervention
- ✓ Les critères secondaires étaient tout autre résultat jugé pertinent pour l'étude

CONCLUSION

Cette revue constitue un point de départ pour permettre aux pharmaciens hospitaliers de se lancer dans la mise en place d'action de développement durable. Les initiatives écoresponsables locales doivent se multiplier, et utiliser des méthodes robustes et reproductibles



# Revue systématique de la contribution des pharmaciens hospitaliers au développement durable en établissements de santé

*The contribution of hospital pharmacists to the sustainable development of healthcare facilities: a systematic review*

Maria Pitard<sup>1</sup>, Ninon Rouvière<sup>1</sup>, Géraldine Leguelinel<sup>2</sup>, Virginie Chasseigne<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Pharmacy, Nîmes University Hospital, University of Montpellier, Nîmes, France

<sup>2</sup> Department of Pharmacy, Nîmes University Hospital, University of Montpellier, Nîmes, France; Institute Desbrest of Epidemiology and Public Health, INSERM, University Montpellier, Montpellier, France

## Introduction

L'empreinte climatique mondiale annuelle du secteur de la santé est de 2 giga tonnes de CO<sub>2</sub>e. Les systèmes de santé doivent participer à la lutte mondiale contre le changement climatique. En étant responsable des produits de santé, le pharmacien hospitalier semble être un acteur de la transition écologique.

## Objectif

Synthétiser les preuves disponibles sur les interventions mises en œuvre en établissement de santé incluant le pharmacien et ayant pour objectif d'améliorer l'empreinte environnementale des soins.

## Méthodes

La revue a été menée selon les directives PRISMA 2020. Trois bases de données ont été consultées pour sélectionner les études pertinentes publiées entre 2013 et 2023. Les études devaient inclure le pharmacien hospitalier et présenter des interventions visant à réduire l'empreinte environnementale des soins en établissements de santé. Le critère de jugement principal était la description de l'intervention. Les critères secondaires étaient tout autre résultat jugé pertinent pour l'étude. Le risque de biais de chaque étude a été évalué à l'aide de la grille *Mixed Methods Appraisal Tool*.

## Résultats

Dix-sept études ont été incluses. Le pharmacien avait un rôle pilote dans 14 études (83%), support dans le reste. Les produits de santé ciblés étaient les médicaments (59%), les dispositifs médicaux (12%) ou les deux (29%). Les étapes du circuit des produits de santé concernées par les interventions étaient : l'élimination (71%), la dispensation (35%), les achats et approvisionnements (35%), la production (29%), la prescription (24%). Les méthodologies et résultats obtenus étaient hétérogènes. Seulement deux études ont utilisé l'analyse de cycle de vie, et une seule a évalué les 3 piliers du développement durable. Deux études étaient de bonne qualité méthodologique, le reste présentait au moins un élément d'incertitude.

## Conclusion

Cette revue constitue un point de départ pour permettre aux pharmaciens hospitaliers de se lancer dans la mise en place d'action de développement durable. Les initiatives écoresponsables locales doivent se multiplier, et utiliser des méthodes robustes et reproductibles.

## Mots clés

Pharmacien, pharmacie hospitalière, écoresponsabilité, développement durable