



**HAL**  
open science

# Les dispositifs médicaux de l'accouchement par voie basse : usage unique ou réutilisable ?

Steffi Calland

► **To cite this version:**

Steffi Calland. Les dispositifs médicaux de l'accouchement par voie basse : usage unique ou réutilisable ?. Sciences pharmaceutiques. 2022. dumas-04087810

**HAL Id: dumas-04087810**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04087810>**

Submitted on 3 May 2023

**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.

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE PHARMACIE

Année : 2022

N°

MÉMOIRE POUR LE DIPLÔME D'ÉTUDES SPÉCIALISÉES DE PHARMACIE  
OPTION : PHARMACIE HOSPITALIÈRE – PRATIQUE ET RECHERCHE

TENANT LIEU DE THÈSE D'EXERCICE  
pour le  
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

le : 28 octobre 2022

par

**Steffi CALLAND**

# **LES DISPOSITIFS MÉDICAUX DE L'ACCOUCHEMENT PAR VOIE BASSE : USAGE UNIQUE OU RÉUTILISABLE ?**

Directeur de thèse : **Dr Audrey ENGUIX, Pharmacien praticien hospitalier, CHU de Clermont-Ferrand**

## **Jury**

Président : **Pr Valérie SAUTOU**

Professeur des Universités,  
UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

Membres : **Dr Sarah THEVENOT**

Maitre de conférences,  
UFR Pharmacie de Poitiers

**Dr Delphine OUDOUL**

Pharmacien praticien hospitalier,  
CHU de Clermont-Ferrand



UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE PHARMACIE

Année : 2022

N°

MÉMOIRE POUR LE DIPLÔME D'ÉTUDES SPÉCIALISÉES DE PHARMACIE  
OPTION : PHARMACIE HOSPITALIÈRE – PRATIQUE ET RECHERCHE

TENANT LIEU DE THÈSE D'EXERCICE  
pour le  
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

le : 28 octobre 2022

par

**Steffi CALLAND**

# **LES DISPOSITIFS MÉDICAUX DE L'ACCOUCHEMENT PAR VOIE BASSE : USAGE UNIQUE OU RÉUTILISABLE ?**

Directeur de thèse : **Dr Audrey ENGUIX, Pharmacien praticien hospitalier, CHU de Clermont-Ferrand**

## **Jury**

Président : **Pr Valérie SAUTOU**

Professeur des Universités,  
UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

Membres : **Dr Sarah THEVENOT**

Maitre de conférences,  
UFR Pharmacie de Poitiers

**Dr Delphine OUDOUL**

Pharmacien praticien hospitalier,  
CHU de Clermont-Ferrand

# Remerciements

## **A Madame le Professeur Valérie SAUTOU,**

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury. Merci pour votre accompagnement et votre disponibilité tout au long de mon internat. Merci également pour avoir rendu cette étude possible. Veuillez trouver ici le témoignage de tout mon respect, mon estime et ma reconnaissance.

## **A Madame le Docteur Audrey ENGUIX,**

Je te remercie sincèrement pour avoir accepté de diriger mon travail de thèse. Merci pour tes relectures et tes conseils avisés. Le semestre passé avec toi a été très instructif. Je suis très heureuse de pouvoir continuer à travailler en lien avec toi pour la suite.

## **A Madame le Docteur Delphine OUDOUL,**

Je te remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Les deux semestres passés à tes côtés ont été extrêmement riches en expérience et en apprentissage, tant en connaissances pharmaceutiques que sur le plan humain. C'est un vrai plaisir de travailler avec toi, et je suis très heureuse de poursuivre mon chemin à la stérilisation.

## **A Madame le Docteur Sarah THEVENOT,**

Je tiens à vous remercier d'avoir accepté de faire partie de ce jury et de l'intérêt que vous portez à ce travail.

**A Camille, à toute l'équipe de la maternité** et à toutes les autres personnes qui m'ont aidées dans le recueil de données et dans l'élaboration de ce travail.

**A toutes les personnes que j'ai rencontrées lors de mon parcours hospitalier**

Tous les pharmaciens qui m'ont encadrée, de la pharmacotechnie, des essais cliniques, de l'UPAC, de la CADMS. Merci pour tout ce que vous m'avez appris.

**A l'équipe de Riom, Olivier, Audrey,** cette année passée à vos côtés a été riche en apprentissage et en souvenirs. On se rappellera longtemps de ce début de COVID avec les masques que l'on a comptés et recomptés, les fous rires liés au pangolin, au Puresentiel. Merci pour la confiance que vous m'avez accordée dans les missions que vous m'aviez confiées. J'ai hâte de travailler en lien avec vous sur de nouveaux projets.

**A toute l'équipe de la stérilisation,** je ne peux pas citer tout le monde, il commence à y avoir une grosse équipe, mais vous allez encore m'avoir sur le dos un petit moment. Mention spéciale pour Monsieur Pierre et Pierrick, c'est quand vous voulez qu'on retourne à Que du bonheur.

**Pascale,** si on ne t'avait pas il faudrait t'inventer. Merci pour ta bonne humeur et ton dynamisme.

**Delphine,** tu as déjà eu ton petit paragraphe, mais merci encore.

**A tous mes amis de la fac de Lyon,**

Les années pharma resteront gravées dans ma mémoire, grâce à vous elles ont été exceptionnelles. Kiki, Caco, Camcam, Marion, Laulau, Alex, Pipoune, Matthieu, Loïs, Tom, Sid, les souvenirs sont tellement nombreux, de l'Autriche à la Tunisie, en passant par nos soirées au Barberousse. J'espère qu'il y en aura encore bien d'autres.

PS : mes chevilles s'en souviennent encore.

### **A Mégane**

Merci pour ces quatre années d'internat. Je ne parlerai pas de sacs à main, tu as déjà fait la blague dans tes remerciements. Mais au-delà de ça, on a été l'une pour l'autre un soutien pendant cet internat, et ça, ça n'a pas de prix. Maintenant on a une chasse au trésor qui nous attend...

### **A Elisa**

Ces deux années de colocations ont été géniales. J'ai découvert une personne exceptionnelle et une vraie amie. On pouvait aussi bien passer d'une soirée où on rentrait à 4 heures du mat en mangeant du roquefort à l'internat, à des soirées soupes tisane en survêt, et ça c'était toute la magie de notre vie à l'internat. Maintenant, je t'attends pour venir faire une soirée pyjama à l'appart.

### **A Léa,**

Merci de nous mettre des paillètes dans la vie, au sens propre du terme. Merci de nous faire découvrir tous les meilleurs plans de Clermont, on peut toujours compter sur toi pour des sorties de qualité (bon par contre on oublie les séances de méditation collective).

### **A Baptiste,**

Merci pour toutes les rigolades, et pour les parties de Monopoly pendant le confinement. J'espère qu'un de ces jours on retournera faire les courses ensemble.

### **A tous mes co-internes**

Merci à toutes les personnes que j'ai rencontrées pendant mon internat. Tous ceux qui ne sont pas restés à Clermont mais qui ont fait de mes premiers semestres des moments inoubliables (Anaïs, Marina, Elsa, Leilah). Tous ceux qui sont encore dans le coin, j'espère que vous m'accepterez encore à vos soirées d'internes (Marie, Marion, Joëlle, Aurélien, Kevin, Erwin, Pauline). Merci à Matthieu, j'espère que tu reviendras en province.

Et à tous ceux que j'oublie certainement

### **A ceux qui sont là depuis le début**

**Léa,**

Merci pour ton amitié sans faille depuis toutes ces années. Notre relation est la preuve qu'il n'y a pas besoin de se voir ou de se parler tous les jours pour garder une amitié aussi forte. Je sais que je pourrais toujours compter sur toi, et bien sûr l'inverse est aussi vrai.

**Mathys,**

Le temps nous a un peu éloigné, et pourtant quand on se revoit c'est comme si rien n'avait changé. J'espère que ça durera toujours.

**Eugé,**

Merci d'avoir toujours été là pour moi. Nos vacances resteront mythiques, surtout la Crète dont on reparlera encore dans longtemps.

**Lucille,**

Je pense qu'on ne pouvait pas rêver meilleure voisine, on a grandi ensemble et c'était vraiment chouette. Peut-être que tu feras la bise à Florian pour cette occasion...

### **A toute ma famille**

**Mes oncles et tantes,**

Jean-Pierre et Odile, Robert, Nathalie et Pierre, Christelle et Fabrice, merci pour votre soutien.

**A tous mes cousins,**

Sophie un de ces jours je passerai te faire un petit coucou à Singapour. Justine, Théo, Edeline et Auriane merci pour tous ces bons moments passés. Agathe, à quand notre prochain voyage ?

**A Mamie et Papi de Lyonnères, à Mamie de Balbigny,**

Merci pour tout votre amour, merci pour les patates sautées et le gâteau mou. J'espère vous rendre fiers.



**A mes parents,**

Merci pour tout ce que vous m'avez donné, sans votre soutien je n'en serais sûrement pas là.

Merci pour votre patience car je n'ai pas dû toujours être facile.

On ne se le dit jamais, mais je vous aime très fort.

**A Florian,**

Je sais que je t'en ai fait baver, ça n'a pas dû être facile tous les jours d'être mon petit frère.

Et même si je ne l'exprime pas, n'oublie jamais que je suis fière de toi et que je t'aime.

**A ceux qui ne sont plus,** je sais que vous auriez été fiers de moi

**A Papi de Balbigny**

**A Mémé**

**A Isa**

# Table des matières

Remerciements .....	2
Table des matières .....	7
Liste des figures et tableaux.....	9
Liste des abréviations.....	10
INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	11
PARTIE 1.....	13
I - Le développement durable à l'hôpital et la nécessité de soins éco-conçus .....	13
1. Le développement durable .....	13
1.1 Définition .....	13
1.2 Les piliers du développement durable .....	13
1.3 Les objectifs de développement durable .....	15
1.4 Eco-conception des soins .....	16
2. L'hôpital, un grand pollueur... ..	16
3. Quelques exemples de démarches de développement durable à l'hôpital.....	18
II - Choisir entre usage unique et réutilisable pour les dispositifs médicaux à l'hôpital .....	19
1. Les dispositifs médicaux à usage unique.....	19
1.1 Le circuit de l'usage unique .....	19
1.2 Scandales sanitaires et nouvelle réglementation.....	21
1.3 Les avantages de l'usage unique .....	22
2. Les dispositifs médicaux réutilisables.....	23
2.1 Le circuit du réutilisable .....	23
2.2 Les avantages des dispositifs médicaux réutilisables .....	25
3. Des exemples d'études comparatives de l'usage unique versus réutilisable .....	25
III - L'analyse de cycle de vie .....	26
1. Présentation de la méthode.....	26
1.1 Définition .....	26
1.2 Quand utiliser l'ACV :.....	27
1.3 Intérêt de l'ACV .....	27
2. La méthodologie de l'ACV .....	29
2.1 Les 3 approches de l'ACV.....	29
2.2 Les 4 phases de l'ACV .....	30
2.3 Une analyse multicritère .....	31
3. Exemples d'ACV des dispositifs médicaux.....	34

IV – Contexte de l'étude sur les dispositifs médicaux de l'accouchement par voie basse .....	35
1.Contexte du CHU de Clermont-Ferrand .....	35
1.1 Présentation de CHU de Clermont-Ferrand .....	35
1.2 Une volonté d'éco-conception des soins .....	35
1.3 Stérilisation de Territoire.....	36
2.L'accouchement .....	36
PARTIE 2.....	38
I – Introduction.....	38
II - Matériel et méthode .....	40
1. Design de l'étude.....	40
1.1 Périmètre de l'étude .....	40
1.2 Dispositifs médicaux étudiés .....	40
1.3 Nombres d'actes et quantité de DM utilisés.....	42
2. Volet écologique.....	43
3. Volet économique .....	45
4. Volet social .....	46
Résultats .....	47
1. Volet écologique.....	47
2. Volet économique .....	51
3. Volet social .....	56
III - Discussion .....	58
IV – Conclusion .....	63
CONCLUSION GENERALE .....	64
Bibliographie.....	65
Annexes .....	70
Annexe I : Recueil des données pour les DM du scénario DMUU.....	71
Annexe II : Recueil des données pour les DM du scénario DMR.....	74
Annexe III : Recueil de données relatives à la stérilisation .....	76
Annexe IV : Questionnaire acheteurs.....	77
Annexe V : Questionnaire agents de stérilisation .....	79
Annexe VI : Questionnaire PPH .....	81
Annexe VII : Questionnaire approvisionnement .....	83
Annexe VIII : Questionnaire utilisateurs.....	85
Serment de Galien.....	88
Résumé.....	89

# Liste des figures et tableaux

Tableau I : Dispositifs médicaux utilisés dans le scénario DMUU .....	41
Tableau II : Dispositifs médicaux utilisés dans le scénario DMR .....	42
Tableau III : Liste des impacts environnementaux calculés pour les 2 scénarios .....	44
Tableau IV : Impacts environnementaux annuels des scénarios DMUU et DMR .....	48
Tableau V : Coût du scénario DMUU .....	52
Tableau VI : Coût du scénario DMR.....	52
Tableau VII : Résultats des cotations en stress à chaque étape de travail liée aux DM .....	57
Figure 1 : Les 3 piliers du développement durable (selon une illustration de weact4earth) .....	14
Figure 2 : Les 17 objectifs de développement durable selon l'agenda ONU 2030 .....	15
Figure 3: Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé en millions de tonnes de CO2 (MtCO2e) .....	18
Figure 4 : Circuit des dispositifs médicaux à usage unique dans un établissement de santé .....	21
Figure 5 : Circuit des dispositifs médicaux réutilisables dans les établissements de santé .....	24
Figure 6 : Diagramme des différentes méthodes d'approche environnementale.....	28
Figure 7 : Les étapes du cycle de vie d'un produit .....	29
Figure 8 : Méthodologie d'une analyse de cycle de vie selon la norme ISO 14040 .....	31
Figure 9 : Schéma descriptif du déroulement l'étude.....	43
Figure 10 : Contribution de chaque étape du cycle de vie du scénario DMUU sur les impacts environnementaux.....	49
Figure 11 : Contribution de chaque étape du cycle de vie du scénario DMR sur les impacts environnementaux.....	50
Figure 12 : Comparaison de l'impact des scénarios DMR et DMUU sur chacun des indicateurs environnementaux.....	51
Figure 13 : Analyse de sensibilité des calculs de coûts à l'intervention du scénario dispositifs médicaux à usage unique (DMUU) et du scénario dispositifs médicaux réutilisables (DMR).....	55

# Liste des abréviations

ACV : Analyse de cycle de vie

ADEME : Agence de la transition écologique

ATNC : Agent transmissible non conventionnel

CCAP : Cahier des clauses administratives particulières

CHU : Centre hospitalier universitaire

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone

DASAM : Déchets d'activité de soins assimilés aux ordures ménagères

DASRI : Déchets d'activité de soins à risques infectieux

DD : Développement durable

DM : Dispositifs médicaux

DMUU : Dispositifs médicaux à usage unique

DMR : Dispositifs médicaux réutilisables

GES : Gaz à effet de serre

ISO : Organisation internationale de normalisation

OMS : Organisation mondiale de la santé

ONU : Organisation des Nations unies

OP : Ouvrier professionnel

PPH : Préparateur en pharmacie hospitalière

PRG : Potentiel de réchauffement global

PUI : Pharmacie à usage intérieur

RSE : Responsabilité sociétale des entreprises

TH : Technicien hospitalier

THQSE : Très haute qualité sanitaire, sociale et environnementale

TTC : Toutes taxes comprises

UU : Usage unique

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'importance d'une vision écologique dans nos choix et nos actes n'est plus à démontrer. Le GIEC (groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat) est formel, selon leur 6<sup>ème</sup> rapport, il est nécessaire de rapidement diminuer les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de viser un objectif de zéro émission nette d'ici 2050 pour limiter et stabiliser le réchauffement climatique sous la barre des 2°C d'ici 2100 (1).

La santé environnementale est aussi un enjeu majeur. L'OMS a montré qu'en Europe, les facteurs environnementaux qui pourraient être supprimés sont responsables d'1,4 million de décès par an (2). Par ailleurs, la crise COVID-19 a bien montré les risques d'émergences d'agents pathogènes dans un contexte de changement climatique.

Les organisations doivent impérativement intégrer le développement durable (DD) à leurs politiques. Cependant, malgré l'obligation pour certaines entreprises de publier des « *reportings* extra-financiers » concernant l'impact environnemental ou social qu'elles ont sur la société, les démarches de responsabilité sociétale des entreprises (RSE) ne sont pas des démarches à proprement dites obligatoires en France. La RSE est définie par la commission des communautés européennes en 2001 comme « un concept qui désigne l'intégration volontaire, par les entreprises, de préoccupations sociales et environnementales à leurs activités commerciales et leurs relations avec leurs parties prenantes » (3). La réglementation a tout de même évolué et la loi Grenelle II de 2010 oblige maintenant la réalisation et la publication d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) accompagné d'un plan d'actions pour réduire ces émissions, et impose entre autres la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments équipés d'une installation collective de chauffage (4). En ce qui concerne les déchets, la loi Egalim a été adoptée en 2018 et bannit les plastiques jetables (5). Par ailleurs, concernant plus spécifiquement les établissements de santé, le critère 3.6-04 de la certification pour la qualité des soins de la HAS demande une « maîtrise des risques environnementaux et des enjeux du DD » (6).

Même si le DD est de plus en plus souvent intégré aux politiques menées par les directions des établissements de santé français, ceux-ci restent parfois éloignés de ces considérations

écologiques. En effet, notre système de santé incite souvent à prendre en considérations prioritairement les éléments financiers.

Afin de préserver les ressources de notre planète, de limiter les émissions de GES et de veiller à une consommation plus responsable, les établissements doivent mettre en place des actions de DD. De nombreux axes de travail sont proposés dans le rapport de « *The Shift Project* », avec notamment des actions à mettre en place sur les achats de DM et de médicaments (7). L'éco-conception des soins est maintenant une nécessité, et c'est dans cette optique que ce travail a été mené. Après avoir présenté le DD à l'hôpital, les circuits des dispositifs médicaux réutilisables (DMR) et usage unique (UU), la méthode d'analyse de cycle de vie (ACV), et introduit le contexte au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Clermont-Ferrand, cette étude s'est attachée à comparer les dispositifs médicaux de l'accouchement par voie basse UU et réutilisables sur un plan économique, écologique et enfin social afin de faire le choix le plus vertueux.

# **PARTIE 1**

## **I - Le développement durable à l'hôpital et la nécessité de soins éco-conçus**

### **1. Le développement durable**

#### **1.1 Définition**

Les premières notions de DD sont apparues dans les années 1970, lorsque les Hommes ont réalisé que les ressources planétaires n'étaient pas illimitées. Cependant, il faut attendre 1987 et le discours de Mme Gro Harlem Brundtland, Premier Ministre norvégien, lors de la commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies (ONU), pour introduire le terme de DD. Selon elle, le DD est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (8).

Cette définition évoque la conservation de l'habitabilité de notre planète, et ceci dans une équité des populations. Pour atteindre cet objectif, plusieurs grands principes définissant le DD ont été adoptés.

#### **1.2 Les piliers du développement durable**

Pour être dans une démarche de DD, 3 valeurs primordiales doivent être respectées (Figure 1). Ces 3 piliers ont été énoncés clairement pour la première fois lors de la conférence du Sommet de la Terre à Rio en 1992 (9) :

- ➔ **Le pilier environnemental** : c'est l'aspect auquel on pense immédiatement lorsque l'on parle de DD. Il s'agit de préserver les ressources de notre planète et limiter les dégâts de la pollution et de la surconsommation sur les écosystèmes terrestres et marins. Les objectifs vont être, entre autres, de réduire durablement les émissions de GES et d'économiser les ressources naturelles avec de nouveaux modes de consommation et de production d'énergie.



- Le pilier économique : encore une fois, l'objectif du DD est de répondre aux besoins d'une population, sans compromettre l'avenir des générations futures. Cela passe aussi par un versant économique, et par notre capacité à assurer une production répondant aux besoins (et pas plus !) *via* des entreprises et une économie prospère, la finalité étant de limiter la pauvreté et d'assurer une équité dans l'accès aux ressources (vivres, eau potable, mais aussi santé, éducation, justice).
- Le pilier social : le DD doit assurer une équité des individus et un respect des droits individuels. Pour cela, nous devons lutter contre les discriminations, agir avec solidarité afin de réduire les inégalités sociales, et assurer le bien-être des populations (améliorer le dialogue social, l'échange d'informations et la communication, promouvoir la qualité de vie au travail).

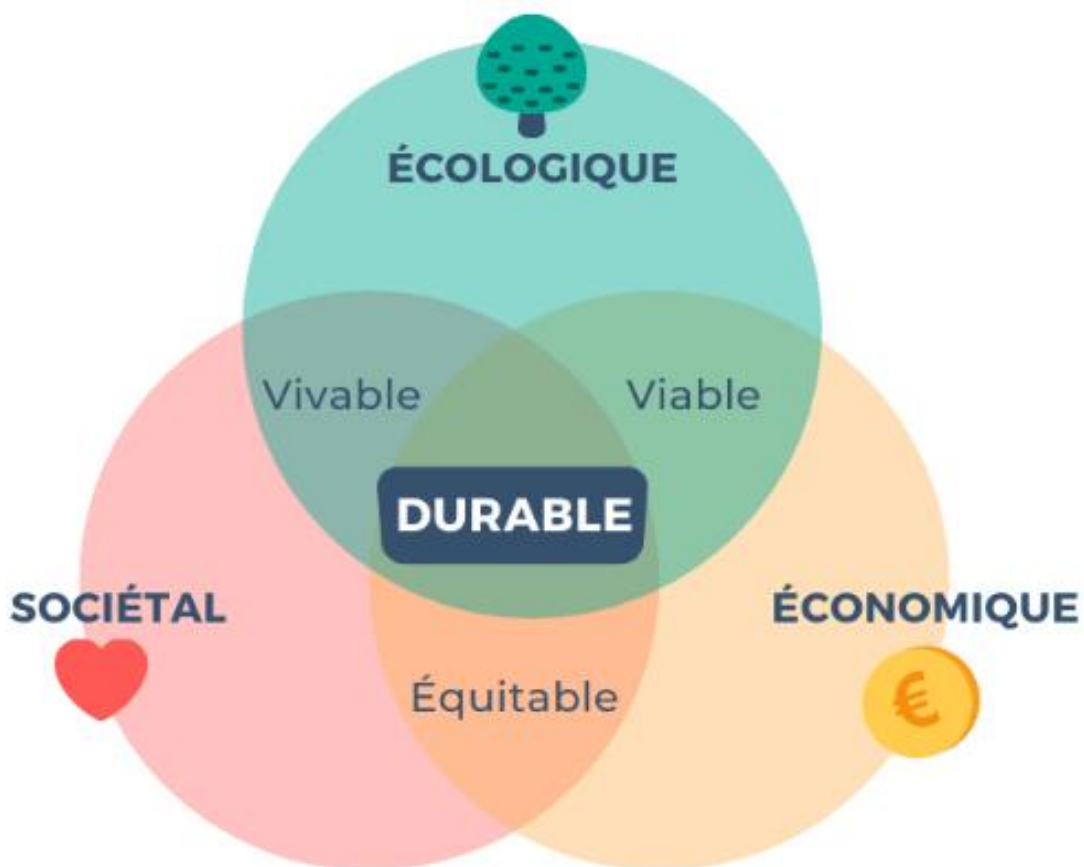


Figure 1 : Les 3 piliers du développement durable (selon une illustration de weact4earth)

### 1.3 Les objectifs de développement durable

L'ONU a décrit 17 objectifs de développement durable à atteindre en 2030 (Figure 2). Cet agenda a été adopté par les 193 états membres de l'ONU (10).

Ces objectifs reprennent les 3 piliers du DD avec des actions sociales (éliminer la pauvreté et lutter contre les inégalités, promouvoir l'éducation, avoir des institutions juridiques efficaces), environnementales (encourager des modes de consommation éco-responsables, préserver les ressources énergétiques, limiter le réchauffement climatique) et économiques (promouvoir une croissance économique importante).

Concernant la santé publique, l'objectif 3 est de donner aux individus les moyens de vivre une vie saine et promouvoir le bien-être à tous les âges. Il s'agit en partie d'assurer à la population un accès à des soins de qualité.



Figure 2 : Les 17 objectifs de développement durable selon l'agenda ONU 2030

## **1.4 Eco-conception des soins**

Promouvoir la bonne santé et le bien-être des populations est donc un des objectifs du DD. Pour cela, les directions des établissements de soins, les soignants, les personnels médicaux et paramédicaux doivent faire des choix en termes de consommations et d'utilisation des ressources. Cette responsabilité leur incombe et ces décisions doivent être prises en prenant en compte les 3 aspects du DD.

Tout cela nous amène à la nécessité d'éco-concevoir les soins. C'est-à-dire, avant tout, garantir les meilleurs soins sans aucune perte de chance pour les patients, tout en ayant l'impact environnemental le plus faible possible. Cela doit être fait en mettant en œuvre les moyens financiers adaptés pour que la solution soit supportable pour l'établissement.

## **2. L'hôpital, un grand pollueur...**

Les établissements de santé français sont responsables d'une production de 700 000 tonnes de déchets par an, ce qui représente 3,5% de la production nationale annuelle. Un lit d'hospitalisation est ainsi responsable de la production d'1 tonne de déchets par an (11). Parmi tous ces déchets, 170 000 tonnes sont des déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI) et nécessitent donc une élimination en collecteurs identifiés et sécurisés et un transport qui leur est dédié. Le reste de ces déchets correspond à des déchets d'activité de soins assimilés aux ordures ménagères (DASAM).

Que ce soit des DASRI ou des DASAM, les déchets hospitaliers sont la plupart du temps incinérés à 850°C. Les déchets du CHU de Clermont-Ferrand n'échappent pas à la règle, et sont acheminés dans l'incinérateur de Lempdes (63) pour les DASAM et dans l'incinérateur de Bayet (03) pour les DASRI. Seuls les « déchets ultimes » (c'est-à-dire tout ce qui ne brûle pas à 850°C) seront enfouis.

Malgré certains avantages de l'incinération (réduction des volumes de déchets de 90%, rapidité du traitement, pas de production de méthane, possibilité de récupérer et valoriser l'énergie, ...) (12), le traitement de ces déchets n'est pas sans conséquence, et est responsable de plusieurs types de pollutions avec des risques aussi bien sanitaires qu'environnementaux :

- ➔ Réchauffement climatique : en Europe, entre 0,7 et 1,7 tonnes de CO<sub>2</sub> sont générées en brûlant une tonne de déchets ménagers (13).
- ➔ Emission de dioxines : les dioxines sont des composés organiques halogénés émis principalement lors de phénomène de combustion (14). Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), les dioxines « sont très toxiques et peuvent provoquer des problèmes au niveau de la procréation, du développement, léser le système immunitaire, interférer avec le système hormonal et causer des cancers » (15).

Les déchets ne sont pas la seule source de pollution causée par les établissements de santé. Les traitements médicamenteux peuvent être responsables d'effluents toxiques. Les gaz anesthésiants utilisés au bloc opératoire sont par exemple très polluants. Le protoxyde d'azote et le desflurane ont des durées de vie dans l'atmosphère respectivement de 14 ans et 114 ans. Le potentiel de réchauffement global (PRG) du protoxyde d'azote est 298 fois plus important que celui du CO<sub>2</sub>, et celui du desflurane est 2540 fois plus important (16).

Le rapport du Shift Project « décarboner la santé pour soigner durablement » présente la répartition des émissions de GES dans le domaine de la santé (Figure 3).

Réduire le gaspillage alimentaire, rénover des installations vétustes, limiter les déplacements émetteurs de GES ... Toutes ces actions sont des objectifs de ce rapport. Cependant, la plus grosse partie des émissions de GES dans les établissements de santé (33%) est liée à l'achat des DM et des médicaments. L'un des objectifs décrits dans le cadre du plan de transformation de l'économie française est de diminuer le recours aux dispositifs médicaux, d'encourager la réutilisation des DM lorsque cela est possible et de remettre en question l'utilisation de l'usage unique dans toutes les spécialités par les professionnels en lien avec leur société savante. Cette axe de travail fait partie de plusieurs propositions d'actions concernant les DM, avec comme objectif de diminuer de 47% les émissions liées aux achats de DM (7).

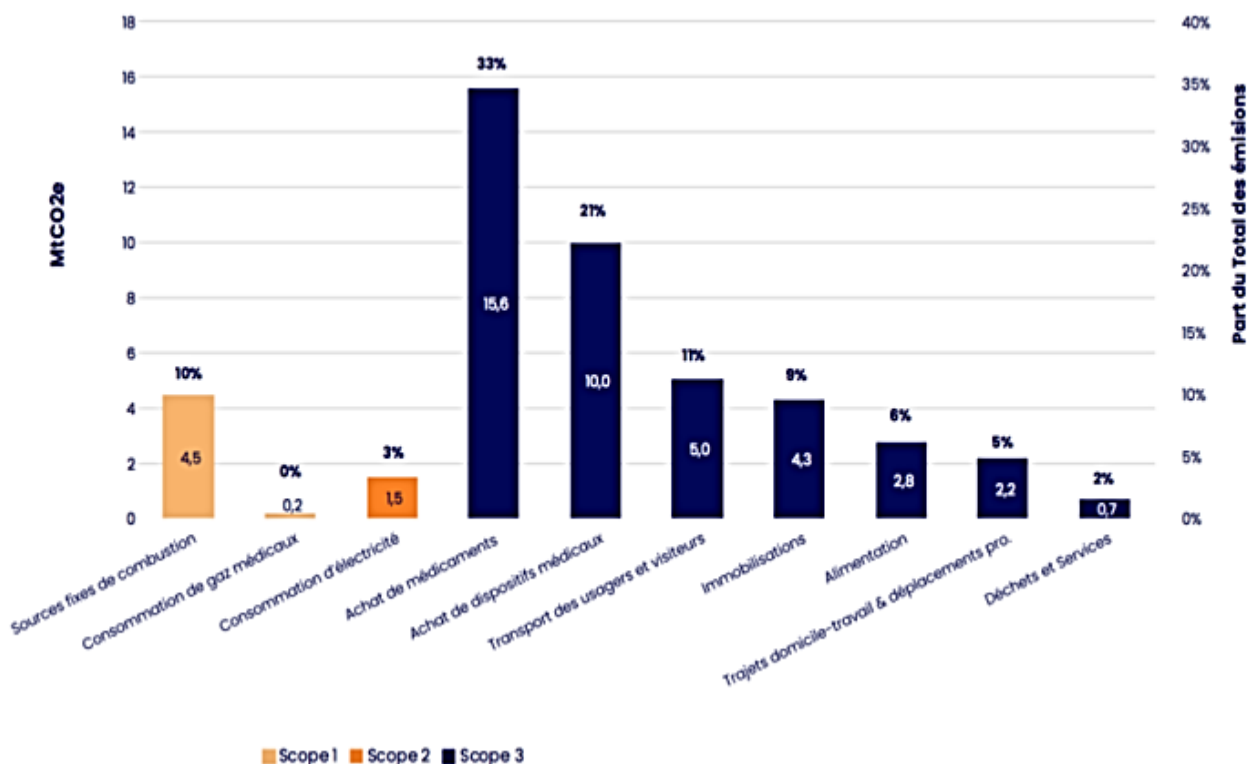


Figure 3: Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé en millions de tonnes de CO<sub>2</sub> (MtCO<sub>2</sub>e)  
D'après le rapport de The Shift Project 2021

### 3. Quelques exemples de démarches de développement durable à l'hôpital

Pour limiter leurs impacts environnementaux, les établissements de santé ont déjà mis en place des actions de DD, notamment dans les blocs opératoires (17).

Une des premières démarches adoptées par les hôpitaux concerne la création de filières de recyclage. Le tri des déchets permet de réduire la quantité de DASRI (qui ont aussi un coût financier) comme à la Polyclinique de Blois où la mise en place de 40 filières de tri a permis de diminuer la quantité de DASRI de 30 à 40%.

Les dispositifs médicaux (DM) sont souvent concernés par les démarches de DD. De nombreux établissements se sont donnés par exemple pour objectif de mettre en œuvre des achats raisonnés en limitant le référencement de DM contenant des perturbateurs endocriniens. D'autres centres se sont penchés sur la composition des kits de DMUU pour éviter le gaspillage d'instruments UU jetés sans avoir servi. Un autre des leviers de DD concernant les DM est le choix entre l'utilisation d'usage unique ou de réutilisable.

Alors, comment choisir entre l'usage unique (UU) et l'usage multiple à l'hôpital en prenant en compte les 3 piliers du DD et s'inscrire dans une démarche d'éco-conception des soins ? Pour appréhender toute la complexité de la question, il convient tout d'abord de connaître les circuits hospitaliers des dispositifs médicaux à usage unique (DMUU) et des dispositifs médicaux réutilisables (DMR).

## **II - Choisir entre usage unique et réutilisable pour les dispositifs médicaux à l'hôpital**

Les DMUU et les DMR suivent 2 circuits bien différents dans les établissements de santé, et sont même soumis à des réglementations différentes. Ils ont des avantages et des inconvénients propres à chacun, qu'il convient de prendre en compte lors du choix entre l'UU et le réutilisable. Les inconvénients ne seront pas traités directement ici, puisqu'ils sont en regard des avantages de l'autre catégorie.

### **1. Les dispositifs médicaux à usage unique**

#### **1.1 Le circuit de l'usage unique**

Le circuit des DMUU à l'hôpital implique de nombreux acteurs et se décompose en plusieurs étapes (Figure 4) :

- ➔ Pour pouvoir passer une commande et acheter un DM à l'hôpital, une procédure d'achat doit tout d'abord être menée. En effet, comme tout autre achat effectué par l'hôpital public, les DMUU sont soumis au code des marchés publics (18). Un appel d'offres doit être lancé en fonction du besoin exprimé quantitativement et

qualitativement. Un cahier des clauses administratives particulières (CCAP) est rédigé et précise notamment la notation qui sera appliquée aux produits répondant à l'appel d'offres. Une première volonté d'achats responsables peut être exprimée à ce moment-ci, avec l'attribution de points pour les fournisseurs ayant une politique environnementale développée, un emballage réduit au minimum, etc... En fonction de la politique de l'établissement, l'établissement peut soit adhérer à des groupements d'achats, soit gérer lui-même la passation de ses marchés. Une fois le marché établi pour une durée définie, l'établissement est en mesure de passer commande.

- ➔ La commande est passée par le personnel pharmaceutique. Elle est ensuite livrée par le fournisseur à l'hôpital depuis ses entrepôts de stockage. Ces transports nécessitent un acheminement qui peut être routier, ferroviaire, aérien ou maritime. La commande est réceptionnée à la PUI par des agents hospitaliers (ouvriers professionnels (OP), techniciens hospitaliers (TH)). Les DMUU peuvent être ensuite soit stockés dans la pharmacie à usage intérieur (PUI) pour être redistribués au fur et à mesure dans les services de soins en fonction des besoins, soit distribués directement dans le service demandeur (*cross docking* (19)) auquel cas aucun stock n'est immobilisé à la PUI.
- ➔ Les DM sont ensuite transportés dans le service. Le transport peut être routier si le lieu de stockage de la PUI est excentré par rapport aux unités de soins. Une fois dans le service de soins, les DM sont utilisés par les équipes soignantes.
- ➔ Après avoir été utilisé, le DMUU doit être éliminé. En effet, le règlement européen 2017/745 autorise le retraitement de DMUU sous réserve que la réglementation nationale le permette, ce qui n'est pas le cas en France (20). Selon cette définition, le « reprocessing » n'est donc pas imaginable en France pour l'instant. Autrement dit, il est interdit de désinfecter et/ou stériliser un DMUU (reconnaisable grâce au sigle 2 barré) pour être réutilisé.

L'élimination des DMUU doit se faire selon les procédures de traitement des déchets de l'établissement. Dans de nombreux hôpitaux, des filières de recyclage sont mises en place pour revaloriser certains déchets. Cependant, le recyclage ne pourra se limiter qu'aux DM médicalement propres et non piquants ou tranchants. En effet, les DM souillés ou à risque de blessure pour le personnel doivent être

éliminé en DASRI (21). Ainsi, en fonction de la filière d'élimination choisie, les déchets sont soit recyclés, soit enfouis, soit incinérés. Dans tous les cas, un transport (en général routier) est nécessaire pour amener les déchets sur leur lieu de traitement.

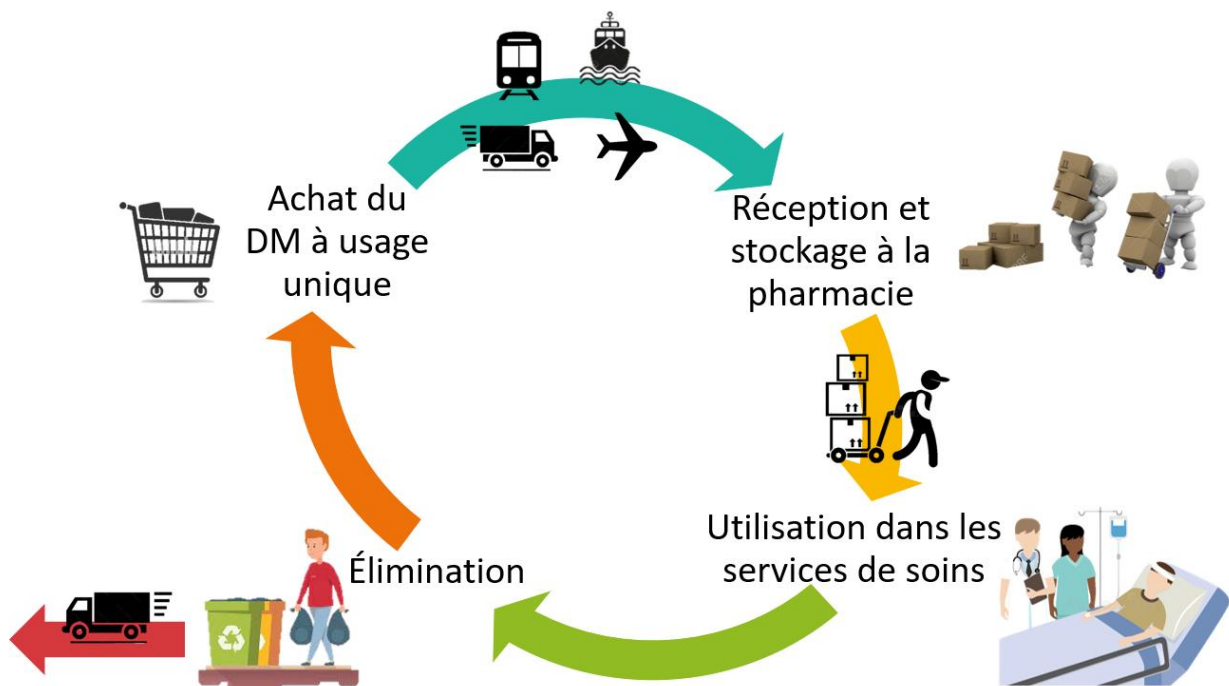


Figure 4 : Circuit des dispositifs médicaux à usage unique dans un établissement de santé

Le circuit de l'UU a longtemps été privilégié dans les établissements de santé pour des raisons sanitaires que nous évoquerons ci-dessous, ainsi que d'autres avantages qu'il peut présenter.

## 1.2 Scandales sanitaires et nouvelle réglementation

L'UU a longtemps été privilégié dans le système de santé français. Une des principales raisons est le principe de précaution appliqué suite à la mise en lumière du problème des infections nosocomiales, notamment après le scandale sanitaire de la clinique du sport (22). Entre 1988 et 1993, plus d'une soixantaine d'infections postopératoires causées par des DM d'orthopédie



contaminés par une mycobactérie (*Xenopi*) ont été décrites. Le rinçage des instruments avec de l'eau infectée et une étape de stérilisation non conforme ont été mis en cause.

Dans le même temps, en mars 1996, le scandale de « la vache folle » éclate. Les animaux des élevages bovins britanniques nourris à la farine animale sont atteints de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB). La transmission de l'ESB à l'homme a été confirmée avec un de ses variants, la maladie de Creutzfeldt-Jakob (23). Plus de 220 décès seront à déplorer. L'ESB est causée par un agent transmissible non conventionnel (ATNC), le prion. Il s'agit d'une protéine avec un potentiel infectieux très élevé, pour laquelle aucun traitement n'est disponible à ce jour. Ce scandale permettra une évolution de la réglementation dans l'agroalimentaire (24) : traçabilité renforcée, interdiction des farines animales, dépistage de l'ESB en abattoir. Le monde médical n'a pas échappé à ces réformes, et les services de stérilisation sont encore très largement impactés par la réglementation qui en a découlé. En effet, le prion pouvant être transmis *via* l'instrumentation chirurgicale, une instruction relative aux recommandations visant à réduire les risques de transmission d'ATNC lors des actes invasifs a été rédigée et mise en application (25). Cette instruction demande de classer les DMR envoyés en stérilisation selon 2 paramètres : le statut de l'intervention chirurgicale (acte invasif à risque de transmission ATNC, ou non à risque) et le statut du patient vis-à-vis de l'ATNC (suspect ou atteint, ou non à risque). En fonction du statut du DMR, la conduite à tenir concernant le traitement des instruments sera différente, allant d'un retraitement classique jusqu'à la séquestration et l'incinération des instruments. Cette instruction précise de plus que « pour les actes invasifs à risque vis-à-vis des ATNC, il est recommandé d'utiliser : – un DM à usage unique, ou muni d'une protection à usage unique, s'il permet un acte sûr et efficace pour le patient ; [...] ». L'UU est donc même recommandé dans certaines situations.

Ces scandales sanitaires ne sont pas la seule raison à l'utilisation des DMUU dans les établissements de santé français, ils ont aussi certains autres avantages.

### **1.3 Les avantages de l'usage unique**

Un avantage des DMUU est donc la sécurité en termes d'hygiène et de risques d'infections nosocomiales.

Un autre point positif des DMUU est la facilité d'utilisation dans les services de soins. En effet, dès que le dispositif médical a été utilisé, il est simplement éliminé, sans aucun autre acte pour le personnel soignant (générant néanmoins une quantité importante de déchets). Par rapport aux DMR qui doivent subir une étape de pré-désinfection dans le service de soins et une traçabilité de celle-ci, il s'agit donc d'un gain de temps en personnel soignant, qui peut s'avérer important dans un contexte de tension dans les hôpitaux en termes de personnel.

L'UU a aussi été privilégié dans certains cas car le réutilisable nécessite un service de stérilisation aux normes avec des équipements qui permettent d'atteindre une qualité d'air et d'eau conformes aux spécifications. Ces installations et leurs maintenances coûtent cher et sont compliqués à maintenir dans de petits centres avec une faible activité chirurgicale. La sous-traitance de l'activité de stérilisation permet de s'affranchir de ce problème de locaux. Que l'établissement choisisse d'assurer sa propre stérilisation ou choisisse de la sous-traiter, le coût de stérilisation n'est pas négligeable et peut être beaucoup plus élevé que le coût des DMUU qui ne coûtent parfois pas plus de quelques centimes. Ces prix parfois très bas peuvent résulter d'achats groupés d'établissements de santé qui rassemblent leurs besoins pour mieux négocier les conditions tarifaires. De tels tarifs impliquent souvent des productions délocalisées, majoritairement dans des pays en voie de développement.

## **2. Les dispositifs médicaux réutilisables**

### **2.1 Le circuit du réutilisable**

Les DMR suivent eux aussi un circuit bien défini impliquant différents acteurs à chaque étape (Figure 5) :

- ➔ La procédure d'achat est la même que pour les DMUU et doit passer par la formalisation de marchés publics. L'approvisionnement va là aussi nécessiter une étape d'acheminement de l'entrepôt de stockage du fournisseur jusqu'à l'établissement acheteur. Cependant, cette étape n'a lieu qu'une fois tout au long de la durée de vie de l'instrument qui est réutilisé.
- ➔ Une fois acheminé jusqu'à l'établissement de soins, les DMR sont réceptionnés dans le service de stérilisation, où ils subissent un premier lavage (trois lavages

successifs pour les instruments neufs) suivi d'une première stérilisation pour être ensuite envoyés et utilisés dans le service de soins.

- Après utilisation par les équipes soignantes, les DMR sont pré-désinfectés immédiatement dans le service de soins afin d'éviter tout séchage et fixation des salissures sur les instruments. Cette étape peut être évitée dans le seul cas où le service de stérilisation (et donc l'étape de lavage) se trouve immédiatement aux portes du service utilisateur. La pré-désinfection peut être manuelle ou être réalisée dans un laveur désinfecteur avec un programme de lavage adapté.
- Suite à la pré-désinfection, les DMR sont acheminés dans le service de stérilisation où ils subissent un traitement adapté pour être restitué à l'état stérile. Cette étape peut faire intervenir un transport routier dans le cas d'une stérilisation externalisée, ou d'un service de stérilisation excentré par rapport à l'unité de soins.
- Le DMR à nouveau stérile peut alors être distribué dans le service de soins et recommencer le cycle.
- Aucun déchet lié au DM n'est généré, hormis les emballages de stérilisation. Néanmoins, les DMR peuvent être perdus ou cassés.

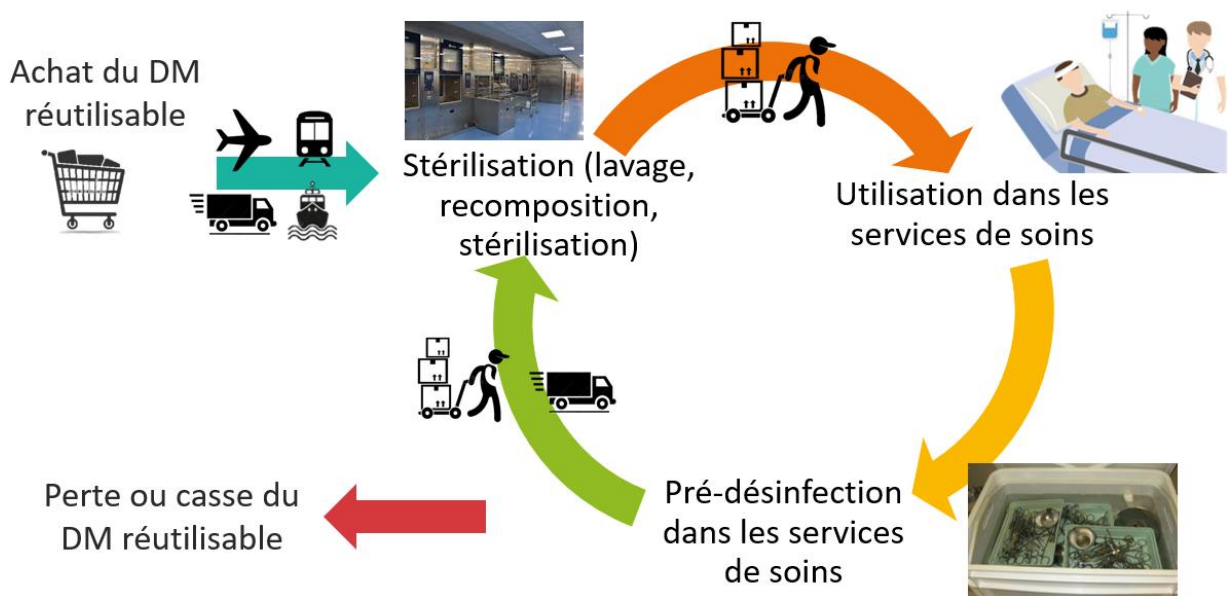


Figure 5 : Circuit des dispositifs médicaux réutilisables dans les établissements de santé

## **2.2 Les avantages des dispositifs médicaux réutilisables**

Le principal avantage du réutilisable est qu'il permet de ne plus être tributaire des ruptures d'approvisionnement. En effet, à partir du moment où la quantité de DMR achetée est suffisante au regard du délai de restitution de la stérilisation, l'hôpital devient indépendant de toute problématique d'approvisionnement dont les établissements de santé sont victimes. Les ruptures sont de plus en plus fréquentes, notamment depuis la crise COVID-19 et la guerre en Ukraine. Ces événements ne sont pas les seules raisons à cette problématique, et les politiques de production à très grande échelle et délocalisée ne sont certainement pas étrangères aux ruptures d'approvisionnement. Leurs conséquences sont une perte de temps importante pour les équipes pharmaceutiques ou acheteuses qui essaient de trouver une alternative convenable, parfois en urgence, lorsque le DM nécessaire n'est pas disponible. Dans certains cas, les équipes soignantes peuvent être obligées à utiliser des dispositifs de second choix pour le soin du patient.

Les instruments réutilisables sont par ailleurs souvent de meilleure qualité que l'UU, qui est voué à être éliminé après une seule utilisation.

## **3.Des exemples d'études comparatives de l'usage unique versus réutilisable**

Les DMUU et les DMR ont donc chacun des avantages et des inconvénients inhérents à leurs circuits respectifs. De nombreuses équipes se sont intéressées à la comparaison de ces DM.

Le choix du DM le plus avantageux économiquement a souvent été recherché. Les résultats dépendent beaucoup des types de DM étudiés. En effet, certains DM qui nécessitent un processus de désinfection de haut niveau comme les fibroscopes ont un coût qui dépend du nombre d'utilisations. Ils sont souvent moins coûteux en UU lorsqu'ils sont peu utilisés et le réutilisable devient plus intéressant économiquement à partir d'un certain nombre d'interventions (26,27). D'autres études montrent un gain financier avec les DMR (28,29), et d'autres un bénéfice économique avec les DMUU (30). Les méthodologies de calcul utilisées prennent systématiquement en compte les coûts d'achat et les coûts de stérilisation. Cependant, selon les études, certains coûts sont plus ou moins inclus dans le calcul (coûts liés

à la logistique, à la pré-désinfection, au temps opératoire...) rendant les résultats difficilement comparables.

La satisfaction des utilisateurs est aussi à prendre en compte. Elle a été évaluée dans l'étude de Desclée de Maredsous et al concernant les ancillaires UU et réutilisables pour le traitement par plaques verrouillées antérieures des fractures du radius distal (31). Les ancillaires réutilisables ont été préférés par les chirurgiens et les infirmiers de blocs opératoires sur tous les aspects évalués, allant de l'approvisionnement à la maniabilité. Une autre étude s'intéressant aux lames de laryngoscopes en pédiatrie ne montre aucune supériorité de l'UU ou du réutilisable, que ce soit en termes de satisfaction des utilisateurs ou de l'efficacité clinique (32).

Les DMUU et les DMR ont souvent été comparés selon l'aspect économique, avec des résultats très dépendants de la méthodologie appliquée et du type d'intervention. Le volet social a, quant à lui, été quelques fois exploré, notamment grâce à des enquêtes de satisfaction des utilisateurs, des comparaisons d'efficacité clinique et de sécurité du patient vis-à-vis du risque infectieux. Plus récemment, l'UU et le réutilisable ont été comparés sur un plan écologique. La méthode la plus souvent utilisée ces dernières années et la plus exhaustive est l'analyse de cycle de vie (ACV).

### **III - L'analyse de cycle de vie**

#### **1.Présentation de la méthode**

##### **1.1 Définition**

La méthode d'ACV est une méthode normalisée. Elle est décrite dans les normes ISO 14040 et ISO 14044 qui font partie des normes de management environnemental (33,34). Dans ces normes, elle est définie comme une « compilation et une évaluation des intrants, des extrants et des impacts environnementaux potentiels de produits au cours de son cycle de vie ». Une autre définition donnée par l'agence de la transition écologique (ADEME) décrit l'ACV comme une méthode qui « recense et quantifie, tout au long de la vie des produits, les flux physiques

de matière et d'énergie associés aux activités humaines et qui en évalue les impacts potentiels puis interprète les résultats obtenus en fonction de ses objectifs initiaux ».

L'ACV est une méthode de choix pour évaluer de manière quantitative les impacts environnementaux d'un produit, d'un service, ou dans le contexte d'un établissement de santé, d'un soin ou d'un produit de santé.

### **1.2 Quand utiliser l'ACV :**

La méthodologie de l'ACV peut être applicable et utile dans plusieurs situations :

- ➔ Comparaison de produits : l'ACV de 2 produits ou groupe de produits qui ont la même fonction (même unité fonctionnelle) va permettre de les comparer et ainsi faire le meilleur choix en fonction des critères environnementaux qui sont évalués.
- ➔ Première étape vers l'éco-conception : réaliser l'ACV d'un produit peut permettre d'identifier les forces et les faiblesses environnementales d'un process. Ainsi, les étapes avec les impacts environnementaux les plus défavorables seront mises en avant et des actions correctives pourront être élaborées. De la même façon, cette approche peut permettre à une entreprise débutant dans l'éco-conception de prioriser ses actions en visant celles avec l'impact le plus bénéfique sur son empreinte environnementale.
- ➔ Commerciale : les résultats des impacts environnementaux d'un produit, s'ils sont bons, peuvent servir d'argumentaire de vente.

### **1.3 Intérêt de l'ACV**

L'ACV est une des méthodes d'approches environnementales les plus complètes puisqu'elle est à la fois quantitative et multicritère (Figure 6).

L'approche multicritère est essentielle pour avoir une vision exhaustive de l'impact environnemental d'un produit et s'affranchir de toutes les limites liées au manque de données concernant un des indicateurs de l'empreinte environnementale.

Son caractère quantitatif permet de comparer un produit à un autre, et de hiérarchiser les impacts sur les indicateurs environnementaux et ainsi prioriser les actions à mettre en place.

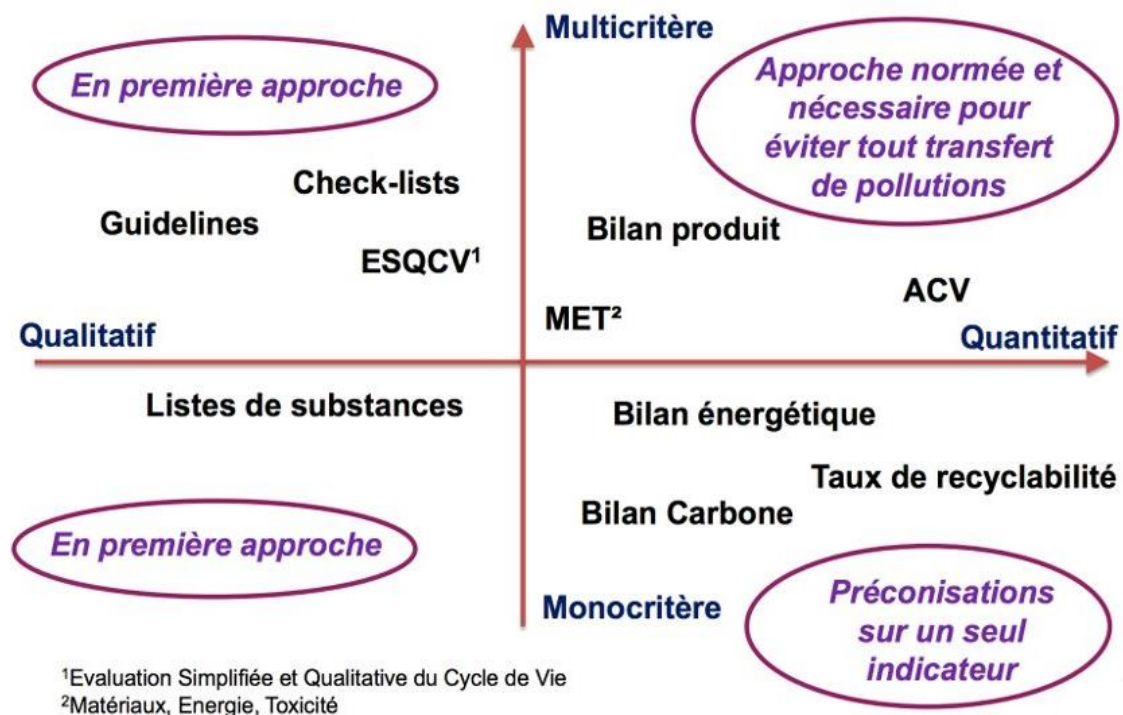


Figure 6 : Diagramme des différentes méthodes d'approche environnementale  
 D'après Primum non nocere

D'autres méthodes existent, comme la méthode Bilan Carbone® qui prend en compte l'ensemble des GES définis par le groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) comme « l'ensemble des flux physiques sans lesquels le fonctionnement de l'organisation ne serait pas possible » (35). Cette méthode permet aux entreprises et collectivités territoriales de réaliser une évaluation globale des émissions de GES, que celles-ci soient directes ou indirectes. L'approche est monocritère et quantitative.

Les check-lists vont quant à elle s'intéresser à plusieurs critères mais de manière qualitative. Elles vont constituer une première approche intéressante, par exemple pour faire un état des lieux et ensuite évaluer de manière plus précise un process ou un produit.

L'ACV est donc une des méthodes d'approche environnementale les plus complètes, et sa mise en œuvre est soumise à une méthodologie précise.

## 2. La méthodologie de l'ACV

### 2.1 Les 3 approches de l'ACV

L'ACV repose sur 3 principes :

- ➔ Une approche de cycle de vie : toutes les étapes de la vie des produits sont étudiées, du « berceau à la tombe » (« *cradle to grave* » en anglais). Cela va débiter par l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie du produit (Figure 7).

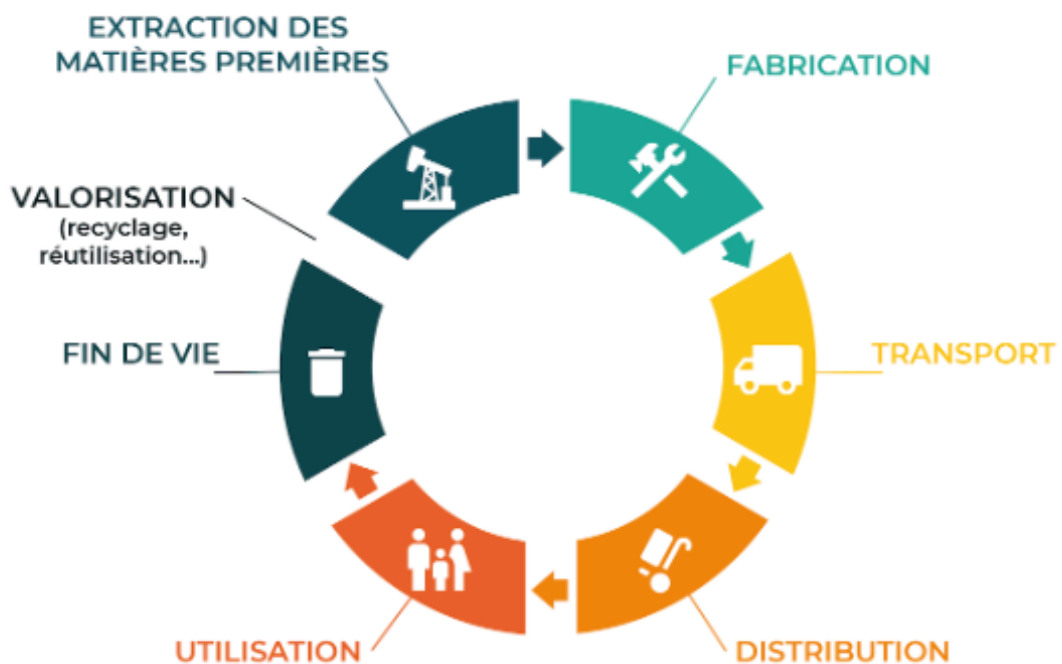


Figure 7 : Les étapes du cycle de vie d'un produit  
D'après Save4Planet



- ➔ Une méthode multicritères : l'ACV permet la quantification de multiples impacts environnementaux sur chacune des étapes du cycle de vie du produit. Cette approche permet de ne pas se focaliser seulement sur un critère et ainsi de ne pas tirer de conclusion hâtive sur l'empreinte environnementale laissée par un produit. Par exemple, un produit peut avoir un impact sur le réchauffement climatique très bon, mais nécessiter une consommation d'eau très importante.
- ➔ Une méthode basée sur la fonction du produit : ainsi, il est possible de comparer ce qui est comparable. Par exemple, si le sujet de l'étude est le fait de déplacer x personnes sur 100 kilomètres, on pourra comparer les différents modes de transports (comme le train, l'avion, la voiture,...) qui permettent d'effectuer ce trajet. Mais si le but est de rassembler ces personnes pour une réunion, il faudra alors ajouter l'option de la visioconférence en analysant le cycle de vie du matériel informatique nécessaire à ces rencontres virtuelles. Cela revient à définir une unité fonctionnelle pour l'étude.

## **2.2 Les 4 phases de l'ACV**

La norme ISO 14040 décrit la méthode de l'ACV en 4 étapes (Figure 8) :

- ➔ Tout d'abord, l'objectif et le champ d'application de l'étude doivent être définis. Pour cela, l'unité fonctionnelle doit être déterminée. Elle correspond à la fonction du produit ou du service étudié.
- ➔ Ensuite, l'inventaire des ressources est effectué, souvent assorti d'un schéma des flux qui permet de décrire les éléments (matière et énergie) entrants et sortants pour un produit ou un service. Des règles de coupure et des allocations peuvent être appliquées à chaque élément. Il s'agit respectivement d'éléments qui ne sont pas pris en compte (une justification sera alors nécessaire lors de l'interprétation) ou d'éléments qui n'impactent qu'à un certain pourcentage le résultat final (par exemple, si un produit utilise 1/8<sup>ème</sup> de la place d'un camion qui roule rempli, l'impact environnemental total du camion appliqué au produit sera divisé par 8).
- ➔ Les impacts environnementaux sont ensuite calculés grâce aux données récoltées lors de l'inventaire. Des logiciels et des bases de données spécifiques sont utilisés pour la modélisation.

- Pour finir, les résultats doivent être interprétés. Il convient de les commenter au regard des règles de coupures qui ont été choisies le cas échéant.

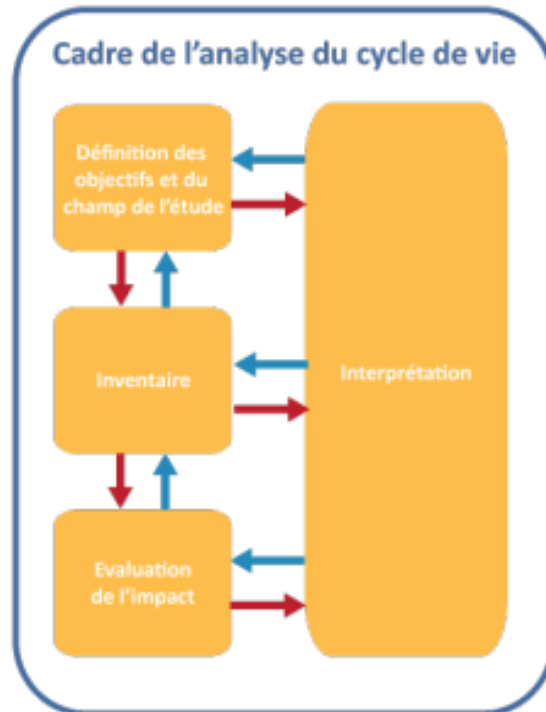


Figure 8 : Méthodologie d'une analyse de cycle de vie selon la norme ISO 14040

### 2.3 Une analyse multicritère

Les critères environnementaux qui peuvent être étudiés grâce à une méthode d'ACV sont :

- Le PRG : il correspond au pouvoir réchauffant d'un GES. Il est exprimé en équivalent en kilogrammes de dioxyde de carbone ( $\text{kg CO}_2 \text{ eq}$ ), c'est-à-dire que le  $\text{CO}_2$  sert de gaz comparateur et la production d'autres GES comme le méthane ou le protoxyde d'azote sera alors converti en  $\text{kg CO}_2 \text{ eq}$ . Par exemple, le méthane ( $\text{CH}_4$ ) a un PRG de 28 ce qui signifie qu'un kilo de méthane est aussi néfaste que 28 kilos de  $\text{CO}_2$  (36).
- L'appauvrissement de la couche d'ozone : exprimé en équivalent en kilogramme de trichlorofluorométhane ( $\text{kg CFC11 eq}$ ) sur le même principe de gaz comparateur que pour le PRG avec le  $\text{CO}_2$ . La couche d'ozone est une couche de gaz stratosphérique qui joue un rôle de barrière vis-à-vis des rayons ultraviolets émis

par le soleil. Sa destruction à des conséquences de santé publique, puisque l'exposition répétée et/ou trop intense à ces rayonnements entraîne un risque élevé de cancers cutanés (37).

- La formation d'ozone : exprimée en équivalent en kilogramme d'oxydes d'azote (kg NOx eq). Les NOx représentent les molécules NO et NO<sub>2</sub> où oxydes d'azote. L'ozone photochimique aussi appelé smog est la formation d'ozone dans la troposphère (basse altitude). Elle se forme avec les émissions de certaines substances comme les composés organiques volatils et les oxydes d'azote qui réagissent aux rayons solaires. L'ozone photochimique cause des problématiques pour la santé humaine notamment au niveau respiratoire (38).
- La formation de particules fines : exprimée en équivalent en kilogramme de particules fines d'un diamètre inférieur à 2,5 microns (kg eq PM2.5). Cette catégorie d'impacts rassemble les effets de particules émises dans l'air et de composés chimiques se transformant en particules après leur émission dans l'environnement. Ces particules peuvent avoir des effets néfastes pour la santé humaine, majoritairement respiratoire.
- L'acidification de la couche terrestre : exprimée en équivalent en kilogramme de dioxyde de soufre (kg SO<sub>2</sub> eq). Elle est directement liée à la présence de substances acides dans l'atmosphère et donc dans les pluies. Elle est nocive pour la flore et peut être responsable de la destruction de forêts.
- L'eutrophisation des eaux douces et marines : exprimée en équivalent en kilogramme d'azote et de phosphore (kg N eq et en kg P eq). Il s'agit d'un phénomène d'enrichissement des écosystèmes aquatiques en nutriments accélérant la productivité biologique, l'eutrophisation peut causer un déséquilibre dans la biodiversité en favorisant certaines espèces au détriment d'autres. La prolifération d'algues peut en être la conséquence.
- La surface de terres occupées : mesurée en Equivalent culture en mètre carré (m<sup>2</sup>an eq Crop). Cette unité correspond à la surface de terre nécessaire pour faire pousser une culture. En plus de l'espace (m<sup>2</sup>), cela comprend le temps nécessaire à la culture, depuis la plantation jusqu'à la récolte, qui peut s'étaler de quelques mois à plusieurs années (an). Par exemple, un champ de 1000 m<sup>2</sup> sur lequel est cultivée une plante pendant 3 ans aura un impact de 3000 m<sup>2</sup>an. De la

même manière que pour le CO<sub>2</sub>, un étalon est pris afin de pouvoir comparer et cumuler les impacts des différentes cultures. Celui-ci est appelé « eqCrop » soit « équivalent culture » en anglais. 1 m<sup>2</sup>an eqCrop correspond à l'impact de 100 feuilles de papier. C'est-à-dire qu'il faut chaque année 1m<sup>2</sup> pour cultiver le bois nécessaire à la production de 100 feuilles

- ➔ La toxicité sur l'environnement, comprenant les écosystèmes aquatiques et terrestres : calculée en équivalent en kilogramme de 1,4-dichlorobenzène (kg eq 1,4-DCB). Le 1,4-dichlorobenzène est une substance chimique toxique pour l'environnement et sert d'étalon afin de pouvoir comparer et cumuler les impacts des différentes molécules toxiques pour l'environnement. Elle est notamment utilisée comme insecticide.
- ➔ La toxicité humaine : exprimée avec la même unité que la toxicité sur l'environnement, c'est-à-dire en équivalent kilogramme de 1,4-dichlorobenzène (kg eq 1,4-DCB). Il s'agit de la somme des toxicités cancérogènes et non-cancérogènes. Les effets de cette molécule sur la santé humaine sont variables, il a été constaté des irritations des muqueuses, des convulsions, de l'anémie. Les études sur les rats ont montré un effet cancérogène.
- ➔ L'épuisement des ressources non renouvelables, comprenant les minerais et les énergies fossiles : calculé respectivement en équivalent en kilogramme cuivre (kg eq Cu) et en équivalent en kilogramme pétrole (kg eq oil). Dans la même logique que précédemment, ces unités servent d'étalon d'une part aux minerais (cuivre, fer, argent, plomb, lithium, etc.) et d'autre part aux énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon, etc.). 1 kg eq Cu signifie qu'un kilogramme de cuivre a été extrait des réserves terrestres. 1 kg eq Oil signifie qu'un kilogramme de pétrole a été extrait des réserves terrestres.
- ➔ L'épuisement des ressources en eau : mesuré en m<sup>3</sup> d'eau. L'eau peut être consommée directement (arrosage, boisson, douche, etc.) ou indirectement dans les produits de consommation (cultures céréalières, élevage, fabrication du plastique, etc.).

L'analyse multicritères peut rendre l'interprétation difficile pour un produit, car il peut être meilleur sur certains critères et plus délétère sur d'autres. Ceci implique de faire des choix en

fonction des priorités de l'établissement et des politiques environnementales. Par exemple, l'épuisement des ressources en eau sera un impact prioritaire dans un pays victime de sécheresse tandis que la formation d'ozone et de particules fines sera mise en avant dans un pays citadin avec des problématiques de santé publique liées aux problèmes respiratoires causés par la pollution atmosphérique.

### **3.Exemples d'ACV des dispositifs médicaux**

La méthode d'ACV a été appliquée aux DM dans plusieurs travaux.

Par exemple, l'ACV d'une intervention de cataracte dans un CHU français a été réalisée pour calculer son bilan carbone (39). Pour une intervention, 81 kg de CO<sub>2</sub> est émis. La plus grosse partie de ces émissions (59 kg) est liée à l'utilisation des DMUU, la stérilisation de la pièce à main est quant à elle responsable de 2,1 kg de CO<sub>2</sub> émis.

L'ACV a été utilisé par le CHU de Nîmes pour évaluer 6 impacts environnementaux de 13 actions de DD mises en place au bloc opératoire de l'établissement (40). L'une d'entre elles concernait le passage de lames de laryngoscopes d'UU à réutilisable. Cette action est bénéfique sur les 6 impacts évalués avec par exemple une économie en émission de CO<sub>2</sub> de plus de 26 tonnes.

Une autre étude menée aux Etats-Unis s'est intéressée aux spéculums vaginaux en acrylique versus en inox (41). L'utilisation des spéculums en acrylique à usage unique représente une émission de CO<sub>2</sub> entre 3 et 4 fois plus importante que lors de l'utilisation de spéculums en inox réutilisable.

Les exemples sont nombreux, et les DMR sont toujours favorables pour l'empreinte environnementale des établissements. Une exception est cependant observée dans l'étude Mc Gain et al ou l'utilisation de DM d'anesthésie UU à un impact environnemental moins important que le réutilisable (42). Cette différence s'explique par le mix énergétique du pays. En effet, l'étude est menée en Australie où la production d'énergie, notamment nécessaire à la stérilisation, provient majoritairement du charbon, et est donc plus émettrice de GES.

## **IV – Contexte de l'étude sur les dispositifs médicaux de l'accouchement par voie basse**

### **1.Contexte du CHU de Clermont-Ferrand**

#### **1.1 Présentation de CHU de Clermont-Ferrand**

Le CHU de Clermont-Ferrand fait partie des 4 CHU de la région Auvergne Rhône Alpes, et est établissement support du groupement hospitalier de territoire Territoires d'Auvergne. C'est un établissement multisite (Gabriel Montpied, Estaing et Louise Michel).

La capacité d'accueil du CHU de Clermont-Ferrand est de 1893 lits et place, répartis sur les activités médicales, chirurgicales et obstétriques.

Le bloc obstétrique et la maternité se situent sur le site Estaing. En 2021, plus de 5700 séjours ont été comptabilisés sur le pôle obstétrique. Environ 3600 accouchements sont pratiqués par an au CHU de Clermont-Ferrand.

#### **1.2 Une volonté d'éco-conception des soins**

Le CHU de Clermont-Ferrand s'inscrit dans une démarche écoresponsable sur plusieurs niveaux :

- ➔ Un COPIL (comité de pilotage) dédié au développement durable a été créé en 2013 et accueille 24 membres. Un plan d'action 2020-2025 a été élaboré, comprenant 98 actions réparties selon 9 axes, parmi lesquels « engager l'écoconception des circuits des médicaments et des DM stériles et réutilisables ».
- ➔ La maternité a été la première de niveau III à être labellisée THQSE® (Très Haute Qualité Sociale et Environnementale) avec un niveau or en 2021.

### **1.3 Stérilisation de Territoire**

L'activité de stérilisation du site Estaing (dont les arsenaux du bloc obstétrique et de la maternité) était sous-traitée à un prestataire extérieur dont le site de production est situé dans la banlieue lyonnaise. A partir d'octobre 2022, cette activité de stérilisation est réinternalisée dans le nouveau service de Stérilisation de Territoire du CHU, située sur le site Gabriel Montpied.

L'ouverture de la Stérilisation de Territoire, début mai 2022, est l'occasion de repenser les choix faits en matière de DM entre l'UU et le réutilisable, de par la réinternalisation de l'activité et de l'augmentation des capacités de production (4 cabines de lavage, 8 laveurs et 6 autoclaves).

### **2.L'accouchement**

L'accouchement est un acte médical effectué par une sage-femme et/ou un chirurgien obstétrique dans une salle d'accouchement ou dans un bloc obstétrique.

L'accouchement peut être réalisée par césarienne, auquel cas les instruments utilisés au CHU Clermont-Ferrand sont réutilisables, puisqu'ils correspondent aux instruments spécifiques de la césarienne utilisés au bloc opératoire.

Dans le cas d'un accouchement par voie basse au CHU de Clermont-Ferrand, les DM utilisés sont ceux contenus dans un pack UU de composition sur-mesure. Il comprend : 2 pinces type Kocher pour clamber de chaque côté le cordon ombilical, un clamp de Bahr pour clamber définitivement le cordon ombilical, une paire de ciseaux type Mayo pour couper le cordon ombilical, les compresses et le drapage nécessaires, une cupule. Tous ces instruments sont regroupés dans un plateau en plastique qui sert à la récupération du placenta. L'accouchement par voie basse peut nécessiter un point de suture. Dans ce cas, un pack suture UU est ouvert. Il comprend un porte-aiguille, une paire de ciseaux et une pince à disséquer, tous 3 en inox. Dans les cas de déchirure plus importante ou d'une épisiotomie, un pack épisiotomie UU est utilisé. Il est composé du nécessaire pour réaliser la suture, de champs et compresses, d'une cupule et d'un badigeon en mousse, et d'un tampon vaginal.

Sur les 3500 accouchements par voie basse annuels au CHU de Clermont-Ferrand, l'utilisation de ces 3 packs UU représente plus de 3 tonnes de déchets.

Il est donc légitime de se poser la question de la réduction de cette quantité de déchets, et une des solutions pourrait être l'utilisation de DMR. Cependant, selon les principes du DD développés plus haut, la quantité de déchets n'est pas le seul impact à prendre en considération. La partie suivante s'intéresse donc aux DM de l'accouchement par voie basse, et cherche à déterminer quel est le choix le plus vertueux entre UU et réutilisable selon les 3 piliers du DD grâce à une ACV pour le volet écologique, une étude de coût pour le volet économique et une enquête de ressenti pour le volet social.



# **PARTIE 2**

## **DISPOSITIFS MÉDICAUX À USAGE UNIQUE OU RÉUTILISABLE POUR L'ACCOUCHEMENT PAR VOIE BASSE ? ANALYSE DE CYCLE DE VIE, ÉTUDE DE COÛT, ET ENQUÊTE DE RESSENTI**

### **I – Introduction**

Le premier volet du 6<sup>ème</sup> rapport du GIEC a été publié en août 2021 (1). Selon ce rapport, chacune des quatre dernières décennies a été plus chaude que n'importe laquelle l'ayant précédée. Les augmentations observées des concentrations en GES sont sans équivoque causées par les activités humaines. Les habitants de notre planète ont déjà consommé depuis le 28 juillet 2022 (overshoot day) toutes les ressources naturelles qu'elle peut produire en une année (43). Toutes ces constatations sont alarmantes, et invite le monde entier à adopter des démarches tournées vers le DD. Le monde hospitalier n'est pas exempt de ces considérations. En effet, au-delà de la production d'effluents toxiques et de la consommation d'eau et d'énergie, les établissements de santé français sont également de grands producteurs de déchets : plus de 700 000 tonnes de déchets sont générées chaque année. Un lit d'hospitalisation en France produit à lui seul une tonne de déchet annuelle (11). Nombre de ces déchets sont des DMUU.

Dans le milieu de la santé, les réflexions et contraintes liées au traitement des déchets biologiques et au risque de contamination, ainsi que le principe de précaution sanitaire ou encore les capacités des services de stérilisation ont conduit à l'usage massif de DMUU. Pour autant, il devient indispensable de se tourner vers une éco-conception des soins. C'est-à-dire, pour reprendre les 3 grands piliers du développement durable définis par le Sommet de la Terre à Rio en 1992 (9), des soins économiquement efficaces, socialement acceptables et écologiquement vertueux. Cela peut passer par de nombreuses actions, dont l'une d'entre elles est de faire le meilleur choix entre DMUU et DMR.

Pour évaluer le volet écologique, la méthode de choix utilisée dans les différentes études ces dernières années est l'ACV. Cette méthode est normée (normes ISO 14040 à 14044) (33,34) et permet d'évaluer de multiples impacts environnementaux d'un produit, de la fabrication jusqu'à l'élimination. Certaines études récentes ayant utilisé la méthode d'ACV montrent un impact environnemental moins important des DMR par rapport aux DMUU, comme par exemple les spéculums vaginaux (41), les lames de laryngoscopes (40), l'équipement d'anesthésie (42) ou encore les trocarts de cholécystectomie (44).

L'impact économique entre l'utilisation de DMUU ou de DMR doit aussi être pris en compte dans une démarche de DD. Pour être exhaustif dans le calcul du coût de chacune des 2 hypothèses, chaque étape de la vie des DM doit être incluse dans le calcul, de leur achat à leur élimination.

Le volet social (qualité de vie au travail, qualité des soins), quant à lui, n'est que très rarement évalué lors du choix entre DMUU et DMR, même si l'impact des actions mises en place est souvent discuté.

Au CHU de Clermont-Ferrand, l'ouverture d'un nouveau service de stérilisation, avec une augmentation de capacité de production, est l'occasion de repenser les choix qui ont pu être fait entre l'achat et l'utilisation de DM réutilisables et à usage unique au décours d'une procédure de soins, voire d'une chirurgie. Cette initiative est d'autant plus portée par la dynamique de DD de l'établissement, notamment entérinée avec un plan d'action dont l'un des axes est l'éco-conception du circuit des médicaments et des DM.

L'objectif de cette étude est de comparer l'utilisation des dispositifs médicaux à usage unique versus réutilisables pour l'accouchement par voie basse, selon les 3 volets du développement durable (écologique, économique et social).

## **II - Matériel et méthode**

### **1. Design de l'étude**

#### **1.1 Périmètre de l'étude**

Le périmètre de l'étude correspond à la mise à disposition des dispositifs médicaux (DM) permettant d'assurer l'arrivée du nouveau-né lors d'un accouchement par voie basse, comprenant éventuellement une épisiotomie ou une suture.

L'étude est monocentrique. Toutes les données colligées (quantité de DM utilisés, nombre d'accouchements, prix des DM) sont issues de l'activité de la maternité du CHU de Clermont-Ferrand.

#### **1.2 Dispositifs médicaux étudiés**

Cette étude compare 2 scénarios concernant les DM utilisés lors de l'accouchement par voie basse : le scénario actuel utilisant uniquement des DM à usage unique (DMUU), et un scénario fictif utilisant des DM réutilisables (DMR) d'une part et des DMUU d'autre part lorsqu'ils n'existent pas en réutilisables.

##### **→ Scénario DMUU**

Ce scénario correspond à l'organisation déjà en place au CHU de Clermont-Ferrand pour l'accouchement, les épisiotomies et les sutures. Les DMUU concernés sont ceux inclus dans les packs accouchement de composition sur-mesure (pack A), épisiotomie (pack B) et suture (pack C) référencés (tableau I).

Tableau I : Dispositifs médicaux utilisés dans le scénario DMUU

Pack accouchement A		Pack épisiotomie B		Pack suture C	
Dispositif médical	Quantité	Dispositif médical	Quantité	Dispositif médical	Quantité
Plateau 32,5cm x 26,5cm x 5,2cm en plastique	1	Pince anatomique à griffes 20cm en inox	1	Paire de ciseaux pointus 11,6cm en inox	1
Cupule 150 mL graduée en plastique	1	Pince anatomique sans griffes 20cm en inox	1	Porte-aiguille 12cm en inox	1
Paires de ciseaux de Mayo 17cm en inox	2	Porte-aiguille 20cm en inox	1	Pince Adson 12cm en inox	1
Pincettes de Spencer Wells 20cm en inox	2	Paire de ciseaux de Mayo 17cm en inox	1	Compresses 7,5cm x 7,5cm	5
Carrés d'essuyage 30cm x 40cm	2	Pince Kocher 14,5cm en plastique	1	Champ troué 50cm x 50cm	1
Champ gaufré 72cm x 100cm accueil bébé	1	Champs 110cm x 110cm	2	Champ 37,5cm x 45cm	1
Compresses 10cm x 10cm 4 plis	25	Champs 70cm x 90cm	2		
Champ 110cm x 110cm	1	Champ 100cm x 100cm sous fessier	1		
Champs 70cm x 90cm	2	Carrés d'essuyage 30cm x 35cm	4		
Champ sous fessier avec double poche graduée	1	Compresses 10cm x 10cm	20		
Clamp de Bahr en plastique	1	Cupule 150mL graduée en plastique	1		
		Bâtonnet de badigeon mousse 23cm	1		
		Tampon vaginal	1		

### ➔ Scénario DMR

Dans le scénario DMR, pour un accouchement, il est mis à disposition un plateau contenant les DMR nécessaires à la fois à l'accouchement et à la suture ou épisiotomie (plateau D). La composition en DMR de ce plateau a été pensée et validée lors de réunions pluridisciplinaires (pharmaciens du secteur des DM, chirurgiens obstétriques, sages-femmes, aides-soignants).

Une période d'essais a pu permettre aux équipes soignantes de tester la composition qualitative et quantitative du plateau, et d'évaluer l'organisation à mettre en œuvre avec les DMR (pré-désinfection, circuit de stérilisation).

Lors de chaque intervention, une trousse contenant les champs et les compresses (trousse E) et un clamp de Bahr conditionné individuellement sont ajoutés. Ces éléments sont à usage unique et non disponibles en réutilisables. Si une épisiotomie ou une suture profonde est nécessaire, une deuxième trousse et un tampon vaginal à usage unique conditionné individuellement sont ajoutés (tableau II).

Tableau II : Dispositifs médicaux utilisés dans le scénario DMR

Plateau accouchement avec DMR en inox D		Trousse accouchement E		DMUU conditionné individuellement	
Dispositif médical	Quantité	Dispositif médical	Quantité	Dispositif médical	Quantité
Plateau 30cm x 20cm x 5cm	1	Champ 140cm x 120cm	1	Clamp de Bahr	1
Cupule 100mL	1	Essuie-mains 30cm x 40cm	1	Tampon vaginal	1
Paires de ciseaux de Mayo droits 17cm	2	Compresse 10cm x 10cm	10		
Pince Kocher droite 16cm	1	Champ 75cm x 90cm	1		
Pinces Rochester-Pean 16cm	2	Champ sous-fessier avec revers chirurgical et poche de recueil graduée 100cm x 110cm	1		
Porte-aiguille Mayo-Hegar 20cm	1	Champ accueil bébé 100cm x 100cm	1		
Pince à dissection 20cm sans griffes	1				
Pince à dissection 20cm avec griffes	1				
Pince Kocher droite 21cm	1				

Dans ce scénario, les modélisations sont faites dans l'hypothèse de l'acquisition de 60 plateaux D de DMR. Ce chiffre a été déterminé grâce au nombre maximum d'accouchements qu'il y a eu sur une période de fermeture consécutive de la stérilisation depuis 2019 (soit 34 accouchements sur un week-end avec lundi férié) et en prenant en compte le délai de restitution des packs par le service de stérilisation.

### 1.3 Nombres d'actes et quantité de DM utilisés

Les nombres de commandes passées, réceptionnées, dispensées et liquidées sont extraits du logiciel métier Pharma®, ainsi que les quantités de DM utilisés à la maternité. Les nombres d'actes médicaux sont donnés par le Département de l'Information Médicale de l'établissement. Les données correspondent à la moyenne des années 2019 à 2021.

Le nombre annuel d'accouchements par voie basse est de 3518. Ce chiffre ne prend pas en compte les accouchements par césarienne programmée. Dans ces cas-là, la patiente est prise en charge directement au bloc opératoire avec l'instrumentation spécifique à la césarienne.

Le nombre d'épisiotomies annuel est de 260. Toutefois, la quantité annuelle de pack épisiotomie retenue est de 615, soit la quantité utilisée dans le service de soins. En effet, le pack épisiotomie est aussi ouvert lors de sutures profondes.

La quantité de packs de suture utilisés dans le service de soins annuellement est de 1896.

Sur la base de ces données, les scénarios DMUU et DMR sont comparés sur les volets économique, écologique et social (Figure 9).

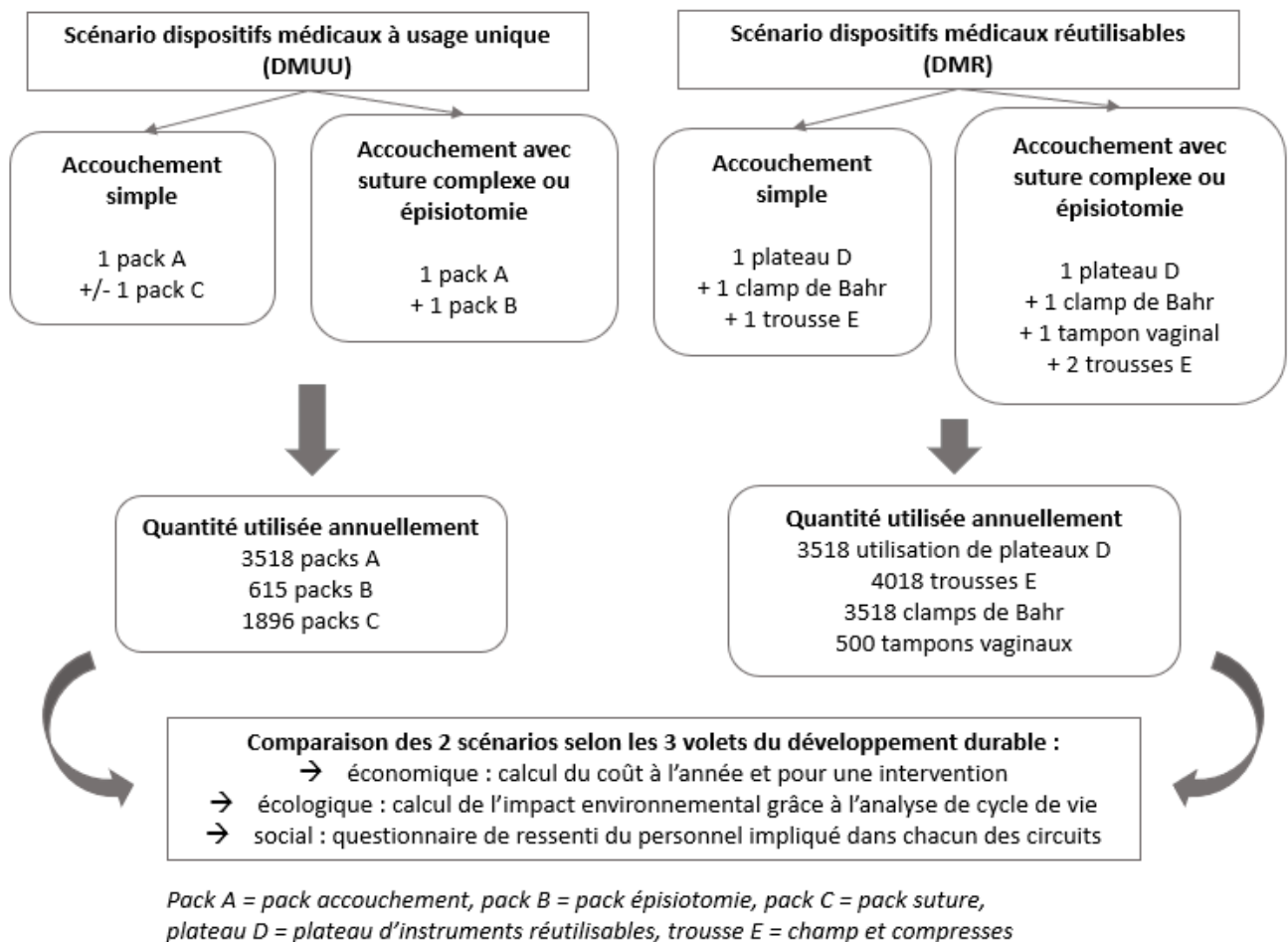


Figure 9 : Schéma descriptif du déroulement l'étude

## 2. Volet écologique

Une analyse de cycle de vie a été menée pour chacun des 2 scénarios. L'ACV est réalisée grâce au logiciel SimaPro® version 9.2.0.1 et à la base de données Ecoinvent 3.

Un recueil d'informations concernant les matières premières, la fabrication, les transports, l'utilisation et l'élimination a été effectué auprès des fournisseurs et dans les fiches techniques. Les données manquantes (non communiquées par les fournisseurs) ont été extrapolées à partir des DM les plus similaires. Les étiquettes et l'encre d'impression des emballages n'ont pas été prises en compte.

Les capacités des équipements du processus de stérilisation et leur consommation énergétique correspondent à ceux du service de stérilisation du CHU de Clermont-Ferrand. Les équipements du processus de stérilisation sont toujours utilisés à charge complète. Pour le prélavage des armoires et des bacs de transport, les cabines de lavage récupèrent 100L d'eau de rinçage de cycles de lavage précédents.

A partir de ces données récoltées, les impacts environnementaux des 2 scénarios sont calculés (tableau III).

*Tableau III : Liste des impacts environnementaux calculés pour les 2 scénarios*

<b>Impact environnemental</b>	<b>Unité</b>	<b>Unité abrégée</b>
Réchauffement climatique	Equivalent en kilogramme de dioxyde de carbone	kg eq CO <sub>2</sub>
Toxicités environnementales (écosystèmes aquatique et terrestre)	Equivalent en kilogramme de 1,4-dichlorobenzène	kg eq 1,4-DCB
Toxicité humaine	Equivalent en kilogramme de 1,4-dichlorobenzène	kg eq 1,4-DCB
Occupation des terres	Equivalent culture en mètre carré	m <sup>2</sup> an eq crop
Ressources minérales consommées	Equivalent en kilogramme de cuivre	kg eq Cu
Ressources fossiles consommées	Equivalent en kilogramme de pétrole	kg eq oil
Consommation d'eau	Mètre cube	m <sup>3</sup>
Radiation ionisante	Equivalent en kilobecquerel de Cobalt-60	kBq Co-60 eq
Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique	Equivalent en kilogramme de trichlorofluorométhane	kg eq CFC11
Formation d'ozone	Equivalent en kilogramme d'oxydes d'azote	kg eq NO <sub>x</sub>
Formation de particules fines	Equivalent en kilogramme de particules fines d'un diamètre inférieur à 2,5 microns	kg eq PM <sub>2,5</sub>
Acidification terrestre	Equivalent en kilogramme de dioxyde de soufre	kg eq SO <sub>2</sub>
Eutrophisation de l'eau douce et marine	Equivalent en kilogramme d'azote et de phosphore	kg eq N et kg eq P

### 3. Volet économique

Pour chacun des scénarios, les coûts à l'intervention, puis les coûts annuels sont calculés. Les coûts présentés sont toutes taxes comprises (TTC) et les coûts en personnel qui ont été utilisés sont chargés et bruts.

#### → Scénario DMUU

Le coût du scénario DMUU prend en compte le coût d'achat des packs A, B et C. Ce sont les prix négociés issus du marché hospitalier formalisé en vigueur.

Le coût d'élimination des déchets est pris en compte dans le calcul. Les déchets générés par ces packs sont éliminés en DASRI et le coût d'élimination d'un kilo de DASRI est de 0,762€. De plus, lors de chaque accouchement, un sac DASRI de 100L et un fût DASRI de 25L sont utilisés. Leur prix respectif est de 0,14€ et 3,92€.

Un coût logistique est ajouté. Il est décomposé en coût de possession de stock et coût approché de gestion de la commande relatif aux ressources humaines dédiées. Le coût de possession est composé des frais financiers (avance de trésorerie), frais de magasinage (locaux, équipements, personnel, système d'information) et des frais de dépréciation (fluctuation de la valeur du stock). Dans la littérature, ce coût est estimé entre 15 et 35% du coût du stock (45,46). Dans nos calculs, le coût de possession pris en compte est de 15% de la valeur des DM achetés pour éviter toute surestimation du coût logistique. Quant au coût approché de gestion de la commande, il comprend le coût des salaires des préparatrices hospitalières (PPH) du secteur des DM pour la passation de commandes, celui des OP et des TH pour la réception, et celui des agents administratifs pour la liquidation et le mandatement des factures. Pour chaque agent, un *prorata temporis* a été effectué sur leur salaire en regard du temps dédié à la tâche concernée ci-dessus.

#### → Scénario DMR

Le coût du scénario DMR prend en compte le coût d'achat de l'instrumentation compris dans les plateaux D selon les prix des marchés en vigueur. Leur durée de vie estimée est de 5 ans selon les garanties des fournisseurs. Un surcoût de 10% de ce coût d'achat est ajouté pour



prendre en compte la perte potentielle ou la casse de l'instrumentation. Les coûts d'achat des troussees E, du clamp de Bahr et du tampon vaginal sont ajoutés.

Le coût de logistique des DMR du plateau D est jugé négligeable (une seule commande lors de l'achat des 60 packs). Aucun coût de maintenance n'est pris en compte car aucune prestation d'entretien de DMR n'a été imputée à la maternité sur leur parc actuel de DMR ces 3 dernières années. Le coût de logistique lié aux troussees E, aux clamps de Bahr et aux tampons vaginaux est ajouté selon la même méthode de calcul que dans le scénario DMUU.

Le coût de stérilisation est calculé grâce au cout de l'unité d'œuvre (UO) du service de stérilisation. Ce coût a été calculé en suivant la méthode de l'ANAP et de la SF2S (47). Dans le service de stérilisation du CHU de Clermont-Ferrand, le coût interne d'une UO est de 0,3073€. Le plateau D contient 10 DM (sans compter le plateau). Une composition qui contient entre 2 et 10 DMR vaut 30 UO.

Le coût de pré-désinfection dans le service n'est pas pris en compte dans le calcul du coût de l'UO de stérilisation. Ce coût a donc été calculé pour le service de la maternité qui est doté d'un laveur-désinfecteur.

#### ➔ Analyse de sensibilité

Pour tester la robustesse de l'analyse économique, une analyse de sensibilité a été effectuée pour évaluer l'impact des indicateurs économiques suivants sur les résultats finaux : coût de possession de stock, coût d'achat, pourcentage de DMR perdus, durée de vie des DMR. Ces indicateurs sont ceux pour lesquels il existe un degré d'incertitude (car choisis arbitrairement ou au regard de la littérature). Chaque paramètre a été modifié avec une valeur haute et une valeur basse. Le coût d'achat, quant à lui, a été uniquement revu à la hausse, eu égard à la conjoncture actuelle d'inflation économique.

## **4. Volet social**

Le volet social a été évalué grâce à un questionnaire pour chaque acteur impliqué dans le circuit des DMUU ou des DMR : 1 questionnaire pour les acheteurs, 1 pour les PPH du secteur

des DM, 1 pour les OP et les TH du secteur des DM, 1 pour les agents de la stérilisation, 1 pour les utilisateurs des DM (équipe soignante).

Ces questionnaires ont été élaborés avec comme objectif d'évaluer le ressenti de chacun des professionnels quant au stress et à la contrainte générés par chacune des étapes du circuit des DM, ou au contraire vis-à-vis de l'aisance ou des conditions favorables pour ladite tâche. Le questionnaire n'a pas pour objectif d'évaluer les compétences des agents à effectuer leur travail.

Chaque questionnaire a été créé de telle sorte que pour chaque étape du circuit des DM dans laquelle est impliqué le professionnel, il y ait :

- une échelle visuelle numérique allant de 1 à 10, 1 (en vert) correspondant à un niveau d'aisance le plus totale dans la tâche, et 10 (en rouge) étant un niveau de stress ou de difficulté lié à la tâche très important,
- un champ libre pour commenter et expliquer la cotation effectuée précédemment en vue d'une analyse sémantique de verbatim.

Dans le questionnaire des utilisateurs, une partie supplémentaire a été ajoutée en demandant de comparer les 2 scénarios à l'issue de la période d'essai des plateaux de DMR.

Les questionnaires ont été distribués à 9 acheteurs (6 pharmaciens acheteurs du secteur des DM et 3 acheteurs de la direction des achats et de la logistique), 6 PPH du secteur des DM, 8 OP et TH du secteur des DM, 32 agents de stérilisation et 89 utilisateurs des DM (sage-femmes et auxiliaires de puériculture).

## Résultats

### 1. Volet écologique

L'ACV et la modélisation *via* le logiciel Simapro® ont permis de calculer l'impact environnemental de chacun des scénarios sur les différents indicateurs écologiques. Les résultats sont présentés dans le tableau IV.

Le scénario DMR a un impact environnemental moins important que le scénario DMUU sur tous les paramètres étudiés.

A l'année, l'utilisation des DM du scénario DMUU pour l'accouchement par voie basse représente une production de plus de 38 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>, tandis que le scénario DMUU en produit 12 tonnes. La différence équivaut à la quantité de GES produite par une voiture pendant 120 000 kilomètres, soit 3 tours du monde.

La consommation d'eau annuelle est de 1300 m<sup>3</sup> dans le scénario DMUU et de 238 m<sup>3</sup> dans le scénario DMR, soit une différence équivalente à 4 piscines municipales.

La toxicité environnementale est de 429 tonnes d'équivalent 1,4-DCB dans le scénario DMUU, et de 39 tonnes dans le scénario DMR. La différence de 390 tonnes d'équivalent 1,4-DCB représente annuellement la mort de tous les poissons vivants dans un lac de 110 m<sup>3</sup>.

La toxicité humaine est de 42 tonnes d'équivalent 1,4-DCB dans le scénario DMUU, et de 8,5 tonnes dans le scénario DMR. La différence de 33,5 tonnes d'équivalent 1,4-DCB équivaut à la toxicité humaine générée par 9 millions de boules insecticides antimites.

Tableau IV : Impacts environnementaux annuels des scénarios DMUU et DMR

Impact environnemental	Unité	Impact annuel du scénario DMUU	Impact annuel du scénario DMR	Différence annuelle entre le scénario DMUU et le scénario DMR	Représentation de la différence
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq	38 388,7	12 288,3	26 100,4	3 tours du monde en voiture
Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique	kg CFC11 eq	0,0	0,0	0,0	
Radiation ionisante	kBq Co-60 eq	1 616,7	1 351,6	265,1	
Formation d'ozone (smog)	kg NOx eq	103,4	21,3	82,1	
Formation de particules fines	kg PM2.5 eq	85,8	14,7	71,1	
Acidification terrestre	kg SO2 eq	167,7	34,3	133,4	
Eutrophisation eau douce	kg P eq	16,4	6,2	10,2	
Eutrophisation marine	kg N eq	10,3	0,8	9,4	
Ecotoxicité terrestre	kg 1,4-DCB	424 791,4	38 087,4	386 704,0	Mort de tous les poissons dans un lac de 110 millions de m <sup>3</sup>
Ecotoxicité eau douce	kg 1,4-DCB	1 704,8	333,8	1 371,0	
Ecotoxicité marine	kg 1,4-DCB	2 353,2	448,4	1 904,8	
Toxicité humaine cancérigène	kg 1,4-DCB	19 863,1	1 043,5	18 819,7	9 millions de boules anti-mites
Toxicité humaine non cancérigène	kg 1,4-DCB	32 459,6	7 508,9	24 950,7	
Surface de terres occupées	m <sup>2</sup> a crop eq	2 340,9	489,2	1 851,7	
Consommation ressources minérales	kg Cu eq	1 101,0	40,3	1 060,8	1 tonne de cuivre
Consommation ressources fossiles	kg oil eq	12 260,3	4 175,9	8 084,4	8 tonnes de pétrole
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	1 307,7	238,8	1 068,9	4 piscines municipales

La contribution de chaque étape du cycle de vie des DMUU et des DMR sur les impacts environnementaux est représentée dans les figures 10 et 11.

Dans le scénario DMUU, l'étape d'élimination ne représente jamais plus d'1% de l'impact environnemental d'un des paramètres. La production des packs est l'étape la plus délétère sur tous les indicateurs environnementaux, avec une part de responsabilité de plus de 90%, hormis pour l'acidification terrestre, la formation d'ozone et de particules fines pour lesquels les transports ont un impact significatif.

L'élimination représente aussi une part inférieure à 1% de l'impact environnemental de tous les paramètres étudiés dans le scénario DMR. La production représente là encore la part la plus importante des impacts environnementaux. La stérilisation a un impact significatif sur les radiations ionisantes (73%), la consommation d'eau (51%) et l'eutrophisation marine (47%).

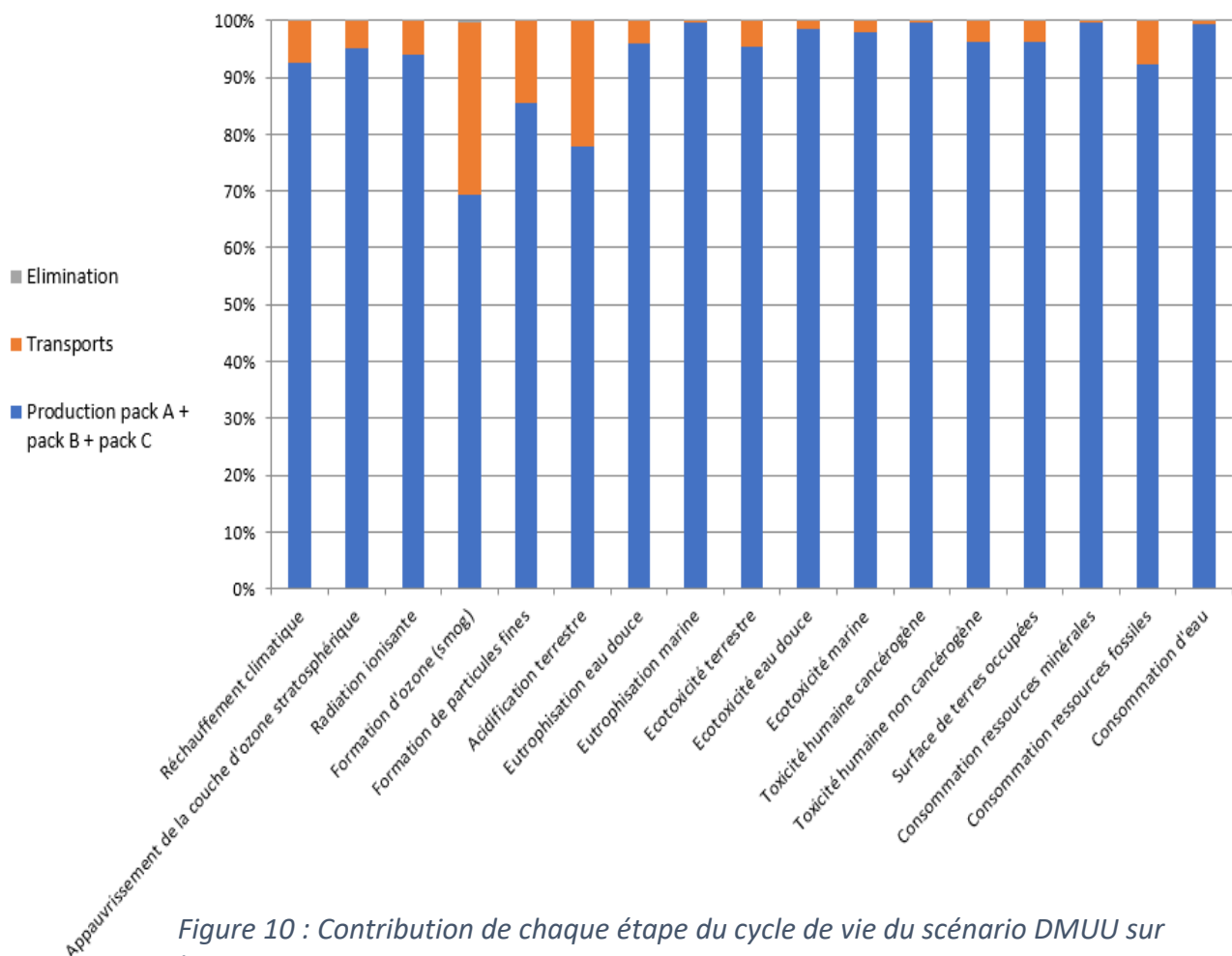


Figure 10 : Contribution de chaque étape du cycle de vie du scénario DMUU sur les impacts environnementaux

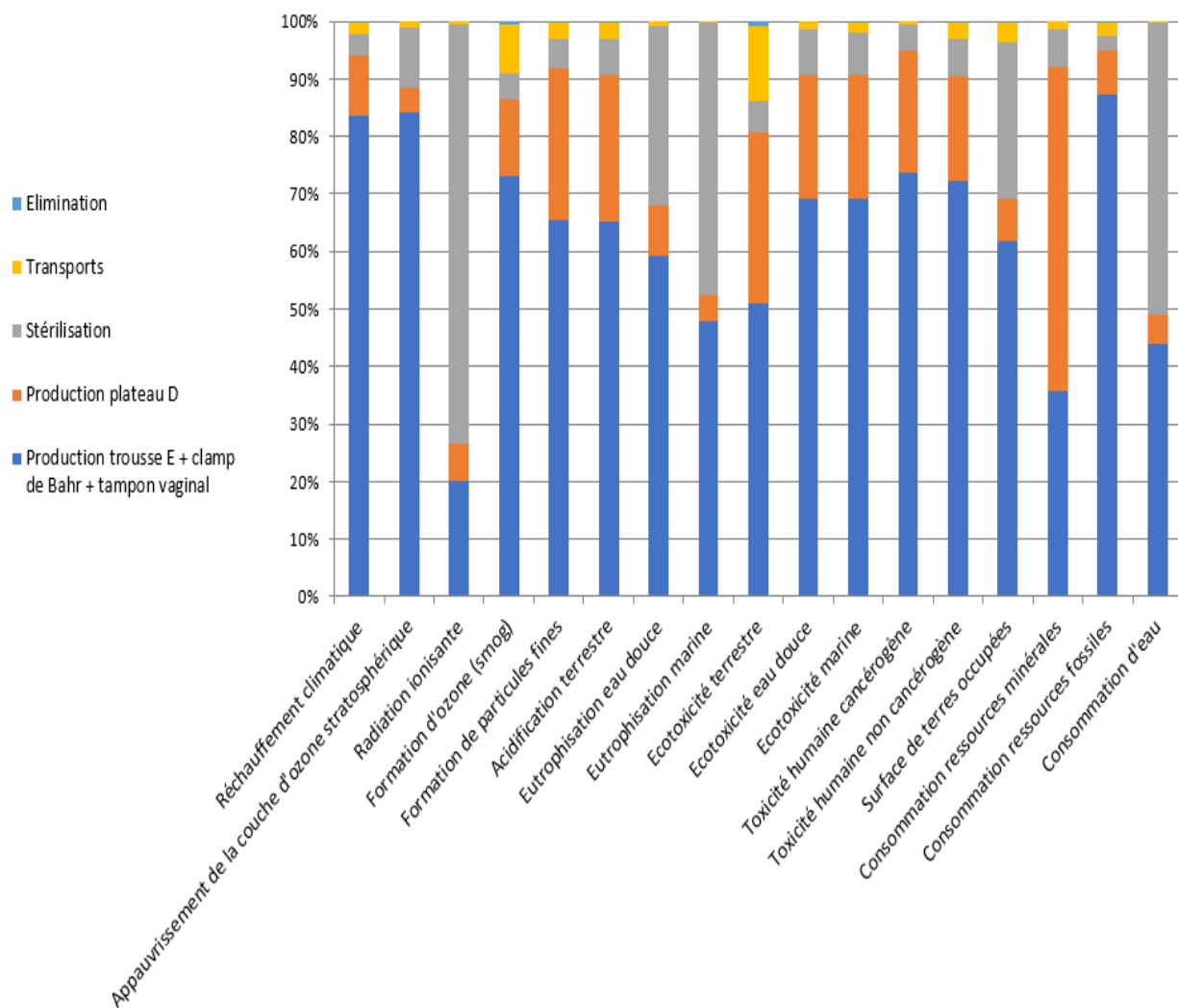


Figure 11 : Contribution de chaque étape du cycle de vie du scénario DMR sur les impacts environnementaux

La comparaison des impacts environnementaux des 2 scénarios est présentée dans la figure 12. Le scénario DMUU (en bleu) est représenté à 100% pour tous les indicateurs, car c'est le scénario avec les impacts les plus élevés pour chacun des paramètres.

Les radiations ionisantes est l'impact environnemental le plus similaire entre les 2 scénarios. Les radiations ionisantes émises dans le scénario DMR (en jaune) représentent 84% de celles émises dans le scénario DMUU. Tous les autres impacts environnementaux du scénario DMR sont inférieurs à 40% des impacts du scénario DMUU.

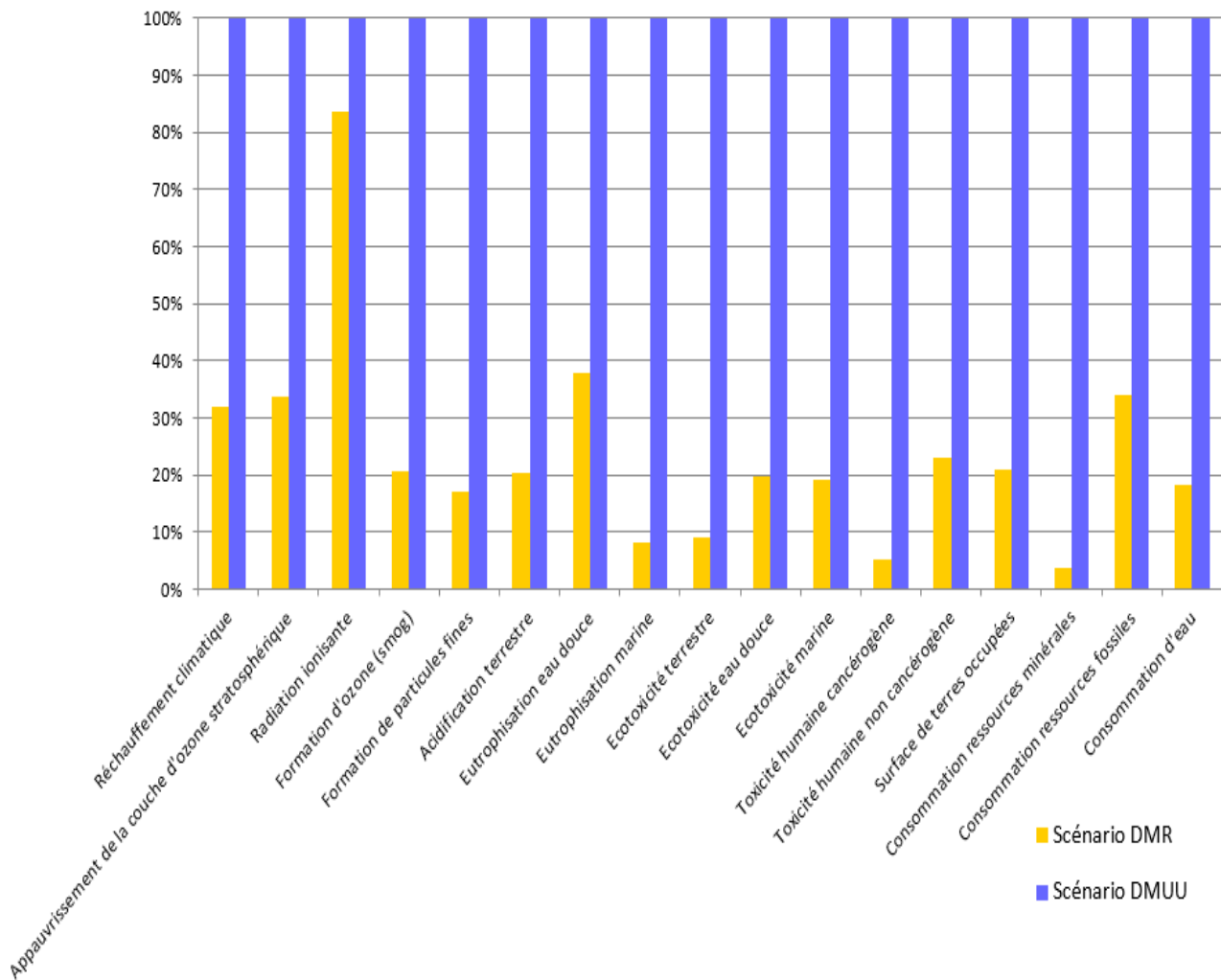


Figure 12 : Comparaison de l'impact des scénarios DMR et DMUU sur chacun des indicateurs environnementaux

## 2. Volet économique

Les résultats des calculs de coût sont présentés dans le tableau V et le tableau VI. Dans le scénario DMR, le coût d'une intervention est de 24,86€, et à l'année, les dépenses liées aux DMR sont de 87450€. Dans le scénario DMUU, le coût d'une intervention est de 24,22€ pour un coût annuel de 85197€.

Tableau V : Coût du scénario DMUU

	Coût à l'intervention (€)	Coût annuel (€)
<b>Coût d'achat des DM</b>	<b>16,70</b>	<b>58 732,44</b>
Coût du pack accouchement A	13,66	48 041,84
Coût du pack épisiotomie B	2,09	7 347,40
Coût du pack suture C	0,95	3 343,20
<b>Coût logistique</b>	<b>2,79</b>	<b>9 829,36</b>
Coût approché de gestion des commandes	0,29	1 019,50
Coût de possession	2,50	8 809,86
<b>Coût d'élimination des déchets</b>	<b>4,73</b>	<b>16 635,21</b>
Coût des DASRI	0,67	2 352,13
Coût du sac poubelle DASRI 100L	0,14	492,52
Coût du fût DASRI 25L	3,92	13 790,56
<b>Coût total</b>	<b>24,22</b>	<b>85 197,01</b>

Tableau VI : Coût du scénario DMR

	Coût à l'intervention (€)	Coût annuel (€)
<b>Coût d'achat des DM</b>	<b>8,69</b>	<b>30 578,62</b>
Coût des DMR (plateau D)	0,55	1 919,28
Coût de perte estimée	0,05	192,08
Coût des troussees E	7,81	27 483,12
Coût des clamps de Bahr	0,22	773,96
Coût des tampons vaginaux	0,06	210,18
<b>Coût logistique</b>	<b>1,29</b>	<b>4 563,64</b>
Coût approché de gestion des commandes	0,08	295,66
Coût de possession	1,21	4 267,98
<b>Coût de stérilisation</b>	<b>9,22</b>	<b>32 435,96</b>
<b>Coût de pré-désinfection</b>	<b>5,09</b>	<b>17 867,57</b>
Coût d'achat du laveur amorti	0,36	1 250,00
Coût de maintenance du laveur	0,72	2 547,70
Coût du produit de nettoyage	0,10	314,49
Coût en personnel	3,91	13 755,38
<b>Coût d'élimination des déchets</b>	<b>0,57</b>	<b>2 004,24</b>
Coût des DASRI	0,43	1 511,72
Coût du sac poubelle DASRI 100L	0,14	492,52
<b>Coût total</b>	<b>24,86</b>	<b>87 450,03</b>

L'utilisation de DMR pour l'accouchement représenterait un surcoût annuel d'environ 2000€ (57 centimes d'euro par accouchement).

Le pôle de dépense le plus important dans le scénario DMUU correspond à l'achat du matériel puisqu'il correspond à 16,69€ pour une intervention, soit 69% du coût de l'intervention. Le coût d'élimination représente quant à lui 20% du coût (4,73€ par intervention). Ce coût correspond majoritairement au prix de la poubelle DASRI 25L en plastique qui est utilisé pour jeter les DM à usage unique coupants et tranchants et qui est changée à chaque intervention (3,92€ le fût plastique). Le coût logistique pour une intervention est de 2,79€ (11% du coût).

Concernant la répartition des coûts dans le scénario DMR, le pôle de dépense le plus important correspond au coût d'achat des DM : 9,99€ par intervention, soit 40% du coût total de l'intervention. Le coût de stérilisation est le deuxième pôle de dépense le plus important avec 9,22€ par intervention (37% du coût total). La pré-désinfection, qui est réalisée dans un laveur désinfecteur avec une capacité de chargement de 3 plateaux d'accouchement et qui nécessite une main d'œuvre d'une demi-heure par cycle, représente un coût de 5,09€ par intervention (21%). Le coût d'élimination représente la plus petite part du coût d'une intervention dans le scénario DMR. En effet, le poids des déchets générés est plus faible que dans le scénario DMUU, leur coût d'élimination est donc plus faible. De plus, il n'y a pas besoin de fût DASRI en plastique, puisqu'aucun matériel coupant ou tranchant n'est jeté.

➔ Analyse de sensibilité :

L'analyse de coût telle que prévue dans l'étude fait état d'une durée de vie des DMR de 5 ans, d'un taux de DMR perdus de 10%, d'un coût de possession de 15% et enfin des prix unitaires remisés des DM conformément au marché en vigueur au moment de l'analyse. Une analyse de sensibilité est réalisée en faisant varier ces paramètres afin d'appréhender les éventuelles conséquences sur les conclusions de l'étude de coût. Les résultats de l'analyse de sensibilité sont présentés dans la figure 13.

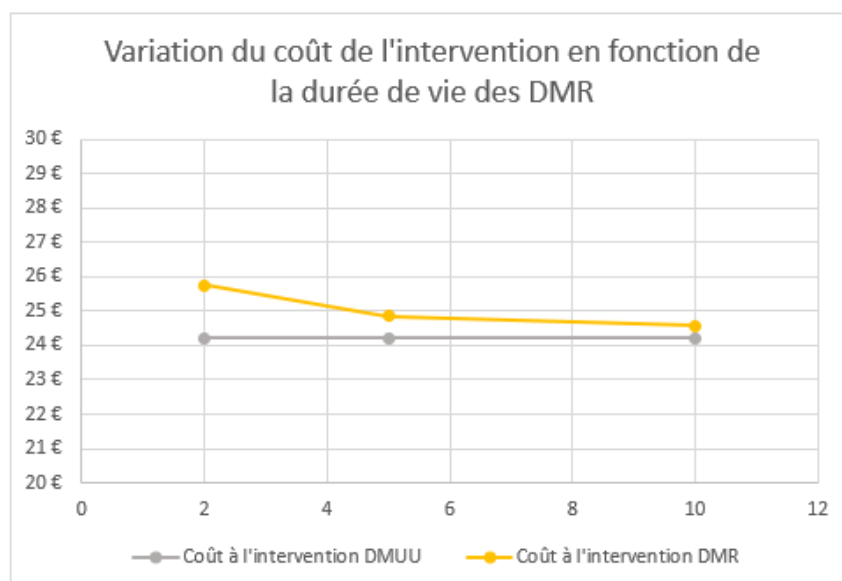
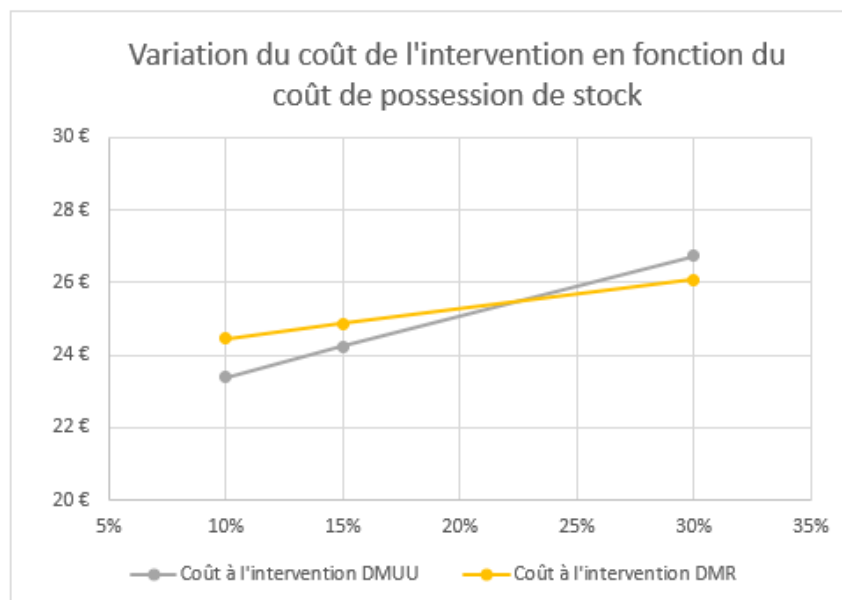
La variation de la durée de vie et du taux de perte des instruments n'influent pas sur le coût des DMUU, puisque ce sont des indicateurs uniquement applicables aux DMR. Par ailleurs, ils ne font pratiquement pas évoluer le coût à l'intervention du scénario DMR. Le fait de passer d'une durée de vie de 5 ans à une durée de vie de 10 ans fait varier le coût de 1,2% (30



centimes d'euro par intervention). Quant au taux de perte d'instruments, lorsqu'il passe de 3% à 30%, le coût à l'intervention du scénario DMR augmente de 0,6% (soit 14 centimes d'euro par intervention).

La projection d'une hausse des coûts d'achat de 20% montre que le coût à l'intervention dans le scénario DMR passerait à 26,84€, soit une augmentation de 8% par rapport au coût de l'intervention avec les prix d'achat actuels. Le coût d'une intervention dans le scénario DMUU subirait une augmentation de 16 %.

Lorsque le coût de possession passe de 15% à 30%, le scénario DMR devient moins onéreux que le scénario DMUU. Le coût d'une intervention serait de 26,08€ dans le scénario DMR et de 26,72€ dans le scénario DMUU.



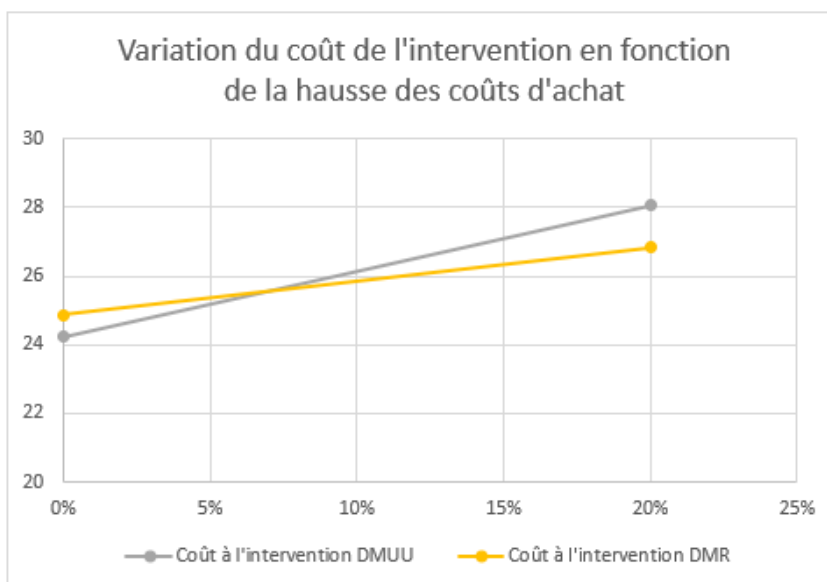
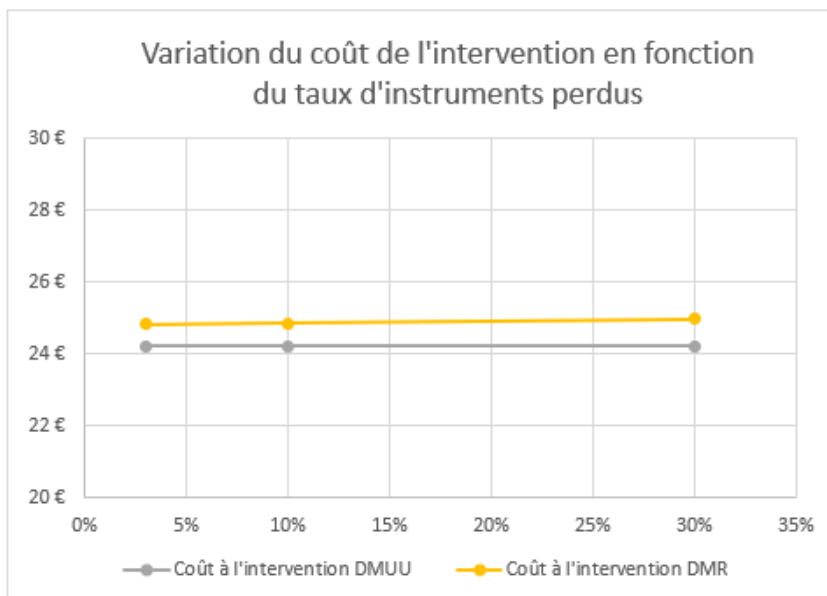


Figure 13 : Analyse de sensibilité des calculs de coûts à l'intervention du scénario dispositifs médicaux à usage unique (DMUU) et du scénario dispositifs médicaux réutilisables (DMR)

### 3. Volet social

Les résultats des cotations en stress des acteurs des circuits des DMR et des DMUU sont rapportés dans le tableau VII.

Le questionnaire des acheteurs a été rempli par 7 professionnels (78% de réponses). Les événements qui désorganisent la bonne exécution des marchés une fois notifiés est la partie la plus stressante pour les acheteurs, avec une cotation de stress en moyenne à 8,1/10. D'après les justifications apportées à cette cotation, les désorganisations correspondent majoritairement aux ruptures d'approvisionnement des DMUU. D'après l'un des acheteurs questionnés : « Les désorganisations sont nombreuses, insatisfaisantes et nous éloignent fortement de notre cœur de métier et des soins ».

Les agents de stérilisation ont été 21 à répondre au questionnaire (65%). La moyenne des cotations de stress est inférieure à 4 pour chacune des étapes de travail. L'étape avec la cotation la plus élevée est la recomposition avec une moyenne de 3,8/10. Cette étape peut leur paraître stressante à cause de certaines notions d'urgence, mais les outils informatiques et les *listings* de recomposition leur permettent une certaine aisance dans cette étape.

Parmi les agents intervenant dans le processus d'approvisionnement, 3 PPH et 4 OP ont répondu au questionnaire, soit 50% de participation respective. L'étape lors de laquelle les OP sont le moins à l'aise est le suivi des commandes et les inventaires, en majeure partie à cause de locaux non adaptés. Ils cotent leur ressenti à 6/10. D'après eux, une des sources de difficulté est « la relation avec les services en colère suite aux ruptures qui génèrent un stress ». Du point de vue des PPH, un manque de communication et une inertie dans les réponses des fournisseurs concernant le suivi des commandes est un facteur de stress.

Le questionnaire utilisateur a été rempli par 9 sages-femmes et 12 auxiliaires de puériculture (soit 24% de retours). L'étape d'élimination des DM est la plus contraignante pour les équipes avec cotation de 4,9/10. Par exemple, une des sage-femmes est « mal à l'aise vis-à-vis de l'élimination des DM jetables, car jeter tout ce plastique et matériel tels que ciseaux et pinces multiples est aberrant dans le contexte actuel de réchauffement climatique ». Parmi les utilisateurs ayant répondu, 15 sont favorables au réutilisable, et 5 à l'usage unique (1 questionnaire sans réponse).

Parmi les notions qui ressortent dans chacun des corps de métier, on retrouve l'importance des formations et de l'expérience acquise pour être à l'aise dans la réalisation d'une tâche. L'aisance dans le travail est souvent liée à la présence d'outils adaptés. La notion de manque de temps intervient aussi dans les questionnaires de chaque type de professionnels.

Les agents de stérilisation rapportent une grande importance du travail en équipe et d'une organisation rigoureuse. Un léger stress avec une peur de mal faire est ressenti, mais d'après l'un des agents, il n'y a « rien de stressant dans le fait de traiter un DMR en urgence. Il suffit d'avoir les mêmes gestes que d'habitude et être plus concentré et attentif à ce moment-là ».

Les agents impliqués dans le scénario des DMUU (pharmaciens acheteurs, PPH et OP) font ressortir unanimement un grand stress dû aux ruptures d'approvisionnement, et aux tensions qui peuvent en découler avec les équipes soignantes.

Tableau VII : Résultats des cotations en stress à chaque étape de travail liée aux DM

	Agents de stérilisation				
	Tri-lavage des DMR	Conditionnement	Recomposition	Autoclavage	Gestion d'un DMR en urgence
Moyenne	2,7	2,2	3,8	2,8	3,7
Médiane	3,0	2,0	3,0	2,0	4,0
Ecart-type	1,9	1,9	2,7	2,3	2,5

	Acheteurs				
	Recueil des besoins des utilisateurs dans le but de prévoir les marchés adéquats	Analyse des offres en vue d'une attribution de marché	Gestion des essais des propositions des candidats à un appel d'offre	Référencement d'un DM (ou pack de DM) sur-mesure	Impact par des événements qui désorganisent l'exécution des marchés
Moyenne	4,3	4,0	5,7	4,2	8,1
Médiane	3,0	4,0	5,5	4,0	8,0
Ecart-type	2,7	1,7	2,5	0,8	1,6

	PPH			
	Lien avec les services de soins	Passation de commandes	Suivi des commandes	Suivi des dotations et des dépôts
Moyenne	4,0	3,7	5,3	6,0
Médiane	4,0	3,0	7,0	6,0
Ecart-type	2,0	2,1	2,9	3,0

	OP			
	Réception et rangement des commandes	Distribution des DM aux services de soins	Lien avec les services de soins	Suivi des commandes et inventaires
Moyenne	3,3	3,8	2,5	6,0
Médiane	3,5	3,0	2,5	6,0
Ecart-type	2,1	3,0	1,3	2,9

	Utilisateurs			
	Suivi de la disponibilité des DM	Réception et rangement des DM	Indisponibilités de DM	Elimination des DM
Moyenne	4,1	3,5	4,8	4,9
Médiane	4,0	3,0	5,0	5,0
Ecart-type	2,2	2,1	1,9	2,1

### III - Discussion

L'intérêt majeur de cette étude est la comparaison des 2 scénarios selon les 3 volets du DD : écologique, économique et social qui permet d'être dans une réelle démarche d'éco-conception des soins. L'impact social dans les études de comparaison de l'UU versus réutilisable est souvent discuté, mais il est très rarement évalué.

La maternité du CHU de Clermont-Ferrand est la première maternité de niveau III de France à avoir obtenu en 2021 le label THQSE® avec un niveau or. Cet engagement écologique du service de soins a été moteur dans le choix des DM étudiés. Les DM de l'accouchement par voie basse se sont avérés d'autant plus intéressants que la comparaison de l'UU et du réutilisable pour ces DM n'est pas documentée dans la littérature. De plus, l'accouchement concerne un nombre important d'établissements de santé en France (458 services de maternité en 2020) et un nombre d'acte à l'année élevé (près de 700 000 accouchements en 2020) d'où l'impact potentiellement important de cette étude (48). Ces DM présentent aussi l'intérêt d'être à la fois du drapage et de l'instrumentation de base. Dans la littérature, les études s'intéressent souvent à la comparaison de l'usage unique et du réutilisable pour les instruments spécialisés d'endoscopie (49,50) et de coelioscopie (44,51), mais assez peu à l'instrumentation classique très largement utilisés (ciseaux ou porte-aiguilles par exemple). Les travaux de Rouvière et al montrent l'exemple avec le passage des lames de laryngoscopes à usage unique aux lames de laryngoscopes réutilisables, parmi les 13 actions écologiques qu'ils ont engagées au bloc opératoire. La méthode d'ACV a été utilisée, les impacts écologiques étaient tous favorables avec par exemple une épargne annuelle de 26 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> émis (40). En termes de drapage, on retrouve des études sur les casaques chirurgicales (52) qui sont favorables tant pour limiter l'impact lié au réchauffement climatique que pour limiter la consommation d'eau ou la production de déchets.

Bien que la composition du pack accouchement soit sur-mesure, elle regroupe des DM d'un usage très classique (cupule, ciseaux, etc...) ce qui rend les résultats extrapolables à d'autres soins (sutures simples, badigeon). Le bénéfice écologique est significativement élevé avec les DMR sur tous les impacts environnementaux. De même, si certains DMR sont remplacés ultérieurement par d'autres instruments en inox (par exemple, échange d'une pince

Rochester-Pean en inox par une pince Kocher en inox), les résultats seront sensiblement les mêmes.

Concernant le versant écologique, les résultats de ce travail vont dans le sens de la majorité des études précédemment publiées et permet d'entériner l'amélioration de l'empreinte environnementale des établissements de santé lors de l'utilisation de DMR. Le recueil de données parle de lui-même. Par exemple, les éléments du pack épisiotomie proviennent d'Espagne, du Pakistan, de Chine, d'Israël et de France, pour être ensuite assemblés et stérilisés au Maroc, puis renvoyés en France pour l'approvisionnement des établissements. Un pack ayant parcouru tout ce chemin est destiné à être jeté après seulement une utilisation, certains éléments ne servant même pas systématiquement. L'ACV des 2 scénarios montre que les instruments réutilisables sont plus bénéfiques sur le plan écologique selon tous les indicateurs évalués. En utilisant les DMR pour l'accouchement par voie basse, nous pourrions éviter chaque année l'émission de CO<sub>2</sub> équivalent à 3 tours du monde en voiture, ou encore l'équivalent de 4 piscines municipales en consommation d'eau. L'accouchement représente seulement une petite partie de l'activité totale du CHU. Cela démontre donc bien l'enjeu écologique très important du choix entre DMR et DMUU.

L'utilisation de la méthode d'ACV est l'un des points forts de l'étude puisqu'il s'agit de la méthode la plus exhaustive pour évaluer les impacts écologiques, à la fois grâce à un recueil des données « du berceau à la tombe » (53), qu'à l'analyse multicritères qui permet de prendre en compte aussi bien les consommations de ressources, que les émissions de gaz nocifs, ou encore la toxicité environnementale ou humaine. Cependant, la méthode d'ACV nécessite une collecte de données fastidieuse, et l'on peut être confronté à l'absence de réponse des fournisseurs, notamment concernant les lieux de production ou les procédés de fabrication. Cette méthode a aussi un coût, le logiciel est onéreux et nécessite du personnel formé à son utilisation.

La balance écologique positive en faveur du réutilisable est valable pour la France, mais comme le montre l'étude de Mc Gain et al ce pourrait ne pas être le cas pour d'autres pays (42). En effet, les calculs de consommations énergétiques et d'émissions de CO<sub>2</sub> dépendent du mix énergétique du pays, et selon ce mix, la production d'énergie nécessaire à la stérilisation pourrait faire pencher la balance en faveur de l'UU. En France, la source d'énergie

principale est le nucléaire qui est moins émetteur de carbone qu'une source d'énergie provenant majoritairement de l'exploitation du charbon, comme en Australie.

La réglementation concernant le processus de stérilisation pourrait aussi influencer les résultats de l'ACV en fonction des pays dans lequel l'étude est menée. En effet, dans certains pays comme l'Allemagne, la réglementation permet une phase de stérilisation à la vapeur d'eau à 134°C en 5 minutes (54). En France, la durée du plateau à 134°C pour une stérilisation à la vapeur d'eau est de 18 minutes (55). La consommation énergétique est donc nécessairement réduite avec des phases de stérilisation de 5 minutes. L'écart entre l'impact écologique des DMR versus DMUU serait donc d'autant plus important dans ces cas-là.

Le CHU de Clermont-Ferrand a bénéficié en mai 2022 de l'ouverture d'un nouveau service de stérilisation. Les nouvelles installations et les nouveaux équipements de lavage et autoclaves ont été pensés avec de nombreux systèmes de récupération d'énergie, comme la récupération des calories émises par la production de vapeur d'eau pour le chauffage, l'utilisation de l'eau glacée en boucle fermée, ou encore la récupération d'eau de rinçage pour le pré-lavage en cabines. Ces systèmes permettent de diminuer l'impact environnemental de la stérilisation.

De plus, les DMUU en plastique sont susceptibles de relarguer des substances perturbatrices endocriniennes (phtalates, bisphénols, ...). Aussi leur éviction est la bienvenue auprès des populations particulièrement à risque (nouveau-nés et femmes enceintes).

Concernant le volet économique, les coûts sont pratiquement similaires entre DMUU et DMR pour l'accouchement par voie basse. Dans la littérature, les coûts logistiques liés à l'achat des DM sont très rarement pris en compte. Ils le sont dans l'étude de Chabod et al où ils apparaissent comme négligeables (coût de possession de stock non pris en compte) (56). Les coûts des DMR sont parfois rapportés comme étant plus élevés, comme dans l'étude de Voigt et al qui montre un coût à l'intervention supérieur de 102\$ avec les DMR pour la libération endoscopique du canal carpien (30). D'autres études montrent un gain financier avec le réutilisable, comme le passage aux lames de laryngoscopes réutilisables qui génère un gain annuel de presque 8000€ (40). Pour les DM de l'accouchement, ce qui fait augmenter le coût du scénario réutilisable, c'est l'achat des trousse de drapage, donc le fait de ne pas pouvoir être 100% en réutilisable. Si l'on avait étudié les coûts uniquement de l'instrumentation, sans

prendre en compte le drapage, les DMR auraient été certainement plus avantageux économiquement.

Cette étude ne prend pas en compte le temps opératoire, ni dans le volet social, ni dans le volet économique. En ce qui concerne les DM de l'accouchement, il n'y a pas de différence d'utilisation entre l'UU et le réutilisable. Nous avons donc estimé que la durée de l'accouchement ne serait pas impactée par l'utilisation des uns ou des autres des DM. Ce paramètre doit néanmoins être pris en compte dans la comparaison de l'UU et du réutilisable, notamment lorsque l'on s'intéresse à l'instrumentation chirurgicale. Par exemple, l'étude de Huet et al montre que le temps opératoire n'est pas significativement différent lors de l'utilisation d'ancillaire UU versus réutilisable pour l'ostéosynthèse lors de fracture distale du radius (57).

L'analyse de sensibilité permet d'observer l'influence de certains paramètres sur les coûts des interventions dans chacun des scénarios. Par exemple, la projection d'une augmentation des prix d'achat de 20%, que l'on peut aisément imaginer dans un futur proche comme ça a pu être le cas ces dernières années notamment suite à la crise sanitaire liée au COVID-19 (d'après l'INSEE, l'indice de prix de production de l'industrie française a pris 12 points sur les 6 premiers mois de 2022 (58)), nous montre que plus les coûts d'achats augmenteront et plus il sera économiquement avantageux d'acheter des DMR. Ce résultat n'est pas étonnant car le pôle de dépenses concernant l'achat des DM correspond à 69% dans le scénario DMUU versus 40% dans le scénario DMR. Dans le scénario DMR, l'autre pôle de dépenses le plus important correspond à la stérilisation. Une partie des coûts de stérilisation correspond à des coûts énergétiques qui sont inclus dans le coût de l'UO. Une projection avec une augmentation des coûts énergétiques aurait aussi été opportune dans le contexte actuel.

Pour affiner l'étude, il faudrait réaliser un audit dans le service de soins concerné pour évaluer réellement le taux de perte d'instruments. Ici, le pourcentage de perte d'instruments annuel de 10% est certainement surestimé car suite à la mise en place du circuit DMR, la maternité n'aura plus que des instruments réutilisables, ce qui limite le risque de jeter les DMR par inadvertance. De plus, ce chiffre dépend des organisations et des types d'actes de soins. Par exemple, dans le cas du service de maternité du CHU de Clermont-Ferrand, les instruments sont comptés en fin d'intervention et recherchés s'il en manque. Dans tous les cas, l'analyse



de sensibilité avec les variations des durées de vie des DMR et du taux de perte des instruments nous montre que les impacts de ces paramètres sont négligeables, et qu'ils ne changeront pas le sens de la conclusion en ce qui concerne le coût des interventions dans les 2 scénarios.

Le coût logistique a été calculé en comptant un coût en ressources humaines approché pour la gestion des commandes et en ajoutant un coût de possession de stock qui a été choisi à 15% soit le pourcentage le plus bas rencontré dans la littérature pour ne pas surestimer par erreur le coût logistique. Le plus réaliste aurait été d'avoir un coût de commande calculé par les contrôleurs de gestion de l'établissement et tenant compte de nos locaux.

Le nombre d'épisiotomies pratiquées au CHU de Clermont-Ferrand est en baisse (286 en 2019, 229 en 2020, 182 en 2021) conformément aux recommandations pour la prise en charge de l'accouchement (59). On peut alors raisonnablement penser que les consommations de la deuxième trousse d'accouchement ont été surestimées puisque nous avons fait une moyenne des 3 dernières années.

Concernant le volet social, une des premières considérations à prendre en compte est le risque infectieux pour le patient. En effet, le principe de précaution et les scandales sanitaires comme celui de la clinique du sport ou celui de la vache folle, ont pu amener à penser l'usage unique plus sécuritaire en termes d'infections nosocomiales. Néanmoins, aucune étude ne prouve un taux de complications lié à une infection causée par une contamination de DM stérilisé. Par exemple, les gastroscopes à UU n'ont pas de différence significative avec les gastroscopes réutilisables en terme de sécurité patient (60).

Il a semblé difficile de comparer les 2 scénarios en termes de bien-être du personnel car les acteurs impliqués dans chacune des 2 hypothèses ne sont pas les mêmes. Les utilisateurs des DM sont les seuls à être impliqués dans les 2 scénarios. C'est pour cette raison que le choix a été fait d'évaluer un ressenti de chacun des intervenants concernant les tâches de leur travail impacté par les DM. Pour avoir des résultats quantitatifs, nous aurions pu aussi compter le nombre de déclarations d'événements indésirables qui ont été émises suite à des problèmes d'utilisation des DM, ou évaluer le nombre de ruptures d'approvisionnement qui ont touché les packs accouchement et le temps pharmacien dédié pour trouver une alternative.

Une étude s'est intéressée à la satisfaction des utilisateurs concernant les ancillaires à usage unique et réutilisables pour le traitement par plaques verrouillées antérieures des fractures du radius distal (31). Les scores de satisfaction étaient systématiquement supérieurs pour les ancillaires réutilisables, que ce soit concernant l'approvisionnement, la disponibilité des vis, la maniabilité, etc. Cette étude ne prend cependant pas en compte les problématiques et difficultés des autres acteurs du circuit de chacun des DM.

Même si les différents corps de métiers sont difficilement comparables entre eux, il ressort un grand stress lié à la peur des ruptures d'approvisionnement avec les DMUU. Ce stress n'est pas ressorti dans les questionnaires des agents de stérilisation pour les demandes de DMR en urgence. Concernant les acheteurs, le stress est beaucoup plus important pour les pharmaciens, qui sont en charge des DMUU, plutôt que pour les acheteurs des DMR. Les utilisateurs, malgré un taux de réponse faible, ont montré une préférence pour les DMR, et cela même en ayant éprouvé le circuit plus chronophage. Une notion exprimée dans tous les questionnaires est qu'avec une formation et les outils adaptés, ainsi qu'un temps dédié suffisant, les difficultés et le stress liés au circuit des DM seront maîtrisés.

## **IV – Conclusion**

Malgré un coût très légèrement plus élevé, le choix concernant les DM de l'accouchement par voie basse au CHU de Clermont-Ferrand penche en faveur du réutilisable. Le circuit de stérilisation inhérent à ces DM va être mis en place, et une formation appropriée des professionnels intervenant dans cette nouvelle organisation doit être prévue pour accompagner le changement. D'un point de vue écologique, les DMR ont un impact environnemental plus faible que les DMUU et leur utilisation va permettre à la maternité de réduire leur empreinte environnementale.

Cette analyse tripartite est un outil d'aide à la décision pour faire un choix durable entre DMR et DMUU. Cette méthodologie pourra être extrapolée à d'autres types de soins ou chirurgie pour le choix des DM.

Cette étude s'inscrit dans une démarche d'éco-conception des soins, qui devra être accompagnée de bien d'autres actions.

# CONCLUSION GENERALE

Ce travail montre toute la complexité du choix entre UU et réutilisable lorsque l'on veut prendre en compte les 3 piliers du DD. En effet, le nombre de paramètres intervenant dans le circuit des DMUU et des DMR est important, et certains peuvent aller dans le sens de l'UU quand d'autres seront en faveur du réutilisable.

Une priorisation des indicateurs pourrait nous permettre de pondérer l'importance de chacun des paramètres dans le choix du type de DM à utiliser. La méthode Delphi (61) serait adaptée pour prioriser ces critères écologiques, économiques et sociaux, après qu'ils aient été recueillis de manière exhaustive *via* une revue de la littérature et des enquêtes de terrain. Les DM de nombreux autres soins ou interventions chirurgicales pourraient alors bénéficier de cette méthodologie pour choisir entre UU et réutilisable.

Sur un plan écologique, notre étude et tous les travaux précédents démontrent une empreinte environnementale plus faible des DMR par rapport aux DMUU. Cependant, la meilleure façon de consommer est encore de consommer uniquement ce qui est nécessaire, et cela pourrait passer par un travail de rationalisation des instruments dans les arsenaux des blocs opératoires et de tous les DM utilisés dans les unités de soins.

Un quatrième pilier du DD est parfois évoqué, selon les sources il s'agirait de la culture ou encore de la démocratie participative. Cela reflète bien l'idée que le DD va plus loin que des considérations purement écologiques. L'objectif du DD est avant tout de promouvoir une utilisation raisonnée de nos ressources afin de garantir un accès équitable des populations aux ressources alimentaires, à l'éducation, à la santé, à la justice, et ce pour les générations actuelles et futures.

Le Doyen de l'UFR de pharmacie,  
Pr. Christiane FORESTIER

Le Président du Jury,  
Pr. Valérie SAUTOU

## Bibliographie

1. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L., Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K., Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (. IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. :3-32.
2. Santé environnementale : une priorité de santé publique [Internet]. [cité 18 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2022/sante-environnementale-une-priorite-de-sante-publique>
3. Registre de documents de la Commission - COM(2001)366 [Internet]. [cité 9 oct 2022]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2001\)366&lang=fr](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2001)366&lang=fr)
4. LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (1). 2010-788 juill 12, 2010.
5. LOI n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous (1). 2018-938 oct 30, 2018.
6. Mettre en œuvre la certification pour la qualité des soins [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 12 oct 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/r\\_1495044/fr/mettre-en-oeuvre-la-certification-pour-la-qualite-des-soins](https://www.has-sante.fr/jcms/r_1495044/fr/mettre-en-oeuvre-la-certification-pour-la-qualite-des-soins)
7. Plan de transformation du Shift (PTEF) - Focus sur le secteur de la santé [Internet]. The Shift Project. [cité 17 oct 2022]. Disponible sur: <https://theshiftproject.org/plan-de-transformation-de-leconomie-francaise-focus-sur-la-sante/>
8. ARE O fédéral du développement territorial. 1987: Le Rapport Brundtland [Internet]. [cité 9 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/medien-und-publikationen/publikationen/nachhaltige-entwicklung/brundtland-report.html>
9. Nations U. Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, Rio 1992 | Nations Unies [Internet]. United Nations. United Nations; [cité 7 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.un.org/fr/conferences/environment/rio1992>
10. France L 2030 en. 17 Objectifs de développement durable [Internet]. L'Agenda 2030 en France. 2022 [cité 9 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.agenda-2030.fr/17-objectifs-de-developpement-durable/>
11. Gestion des déchets produits par les établissements de santé - Ministère de la Santé et de la Prévention [Internet]. [cité 7 oct 2022]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/qualite-dans-les-etablissements-de-sante-sociaux-et-medico-sociaux/article/gestion-des-dechets-produits-par-les-etablissements-de-sante>
12. Recyclage et valorisation des déchets ménagers [Internet]. [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.senat.fr/rap/o98-415/o98-41513.html>

13. Pollution inventory reporting – incineration activities guidance note. :25.
14. Caractérisation des émissions de dioxines et furanes bromés des installations d’incinération de déchets dangereux | Ineris [Internet]. [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.ineris.fr/fr/caracterisation-emissions-dioxines-furanes-bromes-installations-incineration-dechets-dangereux>
15. Dioxines et leurs effets sur la santé [Internet]. [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health>
16. Khass Z, Paries M, Jacquens A, Kallel B, Rafat C, Degos V, et al. Enquête sur les changements de prescriptions des gaz anesthésiants après sensibilisation à leurs impacts climatiques. *Anesthésie & Réanimation*. 1 mars 2021;7(2):110-8.
17. Guide pratique SFAR du développement durable au bloc opératoire - Société Française d’Anesthésie et de Réanimation [Internet]. [cité 12 oct 2022]. Disponible sur: <https://sfar.org/download/guide-pratique-sfar-du-developpement-durable-au-bloc-operatoire/>
18. Code des marchés publics (édition 2006) - Légifrance [Internet]. [cité 3 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000005627819/>
19. Van Belle J, Valckenaers P, Cattrysse D. Cross-docking: State of the art. *Omega*. 1 déc 2012;40(6):827-46.
20. 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. :175.
21. Article R1335-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 2 oct 2022]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000033481358/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000033481358/)
22. Mougéot F, Robelet M, Rambaud C, Occelli P, Buchet-Poyau K, Touzet S, et al. L’émergence du patient-acteur dans la sécurité des soins en France : une revue narrative de la littérature entre sciences sociales et santé publique. *Santé Publique*. 2018;30(1):73-81.
23. Baron T, Calavas D. L’encéphalopathie spongiforme bovine. *Pathologie Biologie*. mai 2005;53(4):229-36.
24. Développement durable-international-dates clés [Internet]. [cité 10 oct 2022]. Disponible sur: [https://www.assemblee-nationale.fr/12/controle/delat/dates\\_cles/vache\\_folle.asp](https://www.assemblee-nationale.fr/12/controle/delat/dates_cles/vache_folle.asp)
25. Légifrance - Droit national en vigueur - Circulaires et instructions - INSTRUCTION N° DGS/RI3/2011/449 du 1er décembre 2011 relative à l’actualisation des recommandations visant à réduire les risques de transmission d’agents transmissibles non conventionnels lors des actes invasifs. [Internet]. [cité 2 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=34277>
26. Aïssou M, Coroir M, Debes C, Camus T, Hadri N, Gutton C, et al. Analyse de coût comparant les fibroscopes à usage unique (Ambu® aScope™) et les fibroscopes réutilisables pour l’intubation difficile. *Annales Françaises d’Anesthésie et de Réanimation*. 1 mai 2013;32(5):291-5.

27. Videau M, Rghioui K, Mottet B, Sainfort A, Lefort I. Analyse comparative de coût entre les fibroscopes bronchiques à usage unique et réutilisables : le fibroscope à usage unique, est-ce que ça vaut le coût ? *Annales Pharmaceutiques Françaises*. 1 nov 2017;75(6):473-9.
28. Ellis J, Park AH, Prussin A. A cost comparison between reusable flexible and disposable laryngoscopes. *American Journal of Otolaryngology*. 1 mars 2022;43(2):103321.
29. Chang-Wolf JM, Myers ER, Freedman SF, Prakalapakorn SG. Cost comparison of using reusable versus disposable equipment for retinopathy of prematurity screening rounds. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 1 avr 2022;26(2):82-4.
30. Comparison of the Costs of Reusable Versus Disposable Equipment for Endoscopic Carpal Tunnel Release Procedures Using Activity-Based Costing Analysis | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 7 oct 2022]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0363502320305359?token=6B7E5C95A0C9599CFBD437966C77BDC83530A27D6471D54E451326EFF4F8A8499EE036FFD9E69B44852E84D90571C002&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221007113154>
31. valuation médicale et paramédicale de l'utilisation des ancillaires usage unique et des ancillaires réutilisables pour le traitement par plaques verrouillées antérieures des fractures du radius distal Enquête de satisfaction | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 7 oct 2022]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877051722000235?token=1EEA965A7A81E559295738045B9A4C7E505CDCC2B0D9F58BD3996487F5C84DA496B18D5151DAC6E731CCAC335DA17DDF&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221007113852>
32. El Ghéribi M, Boussen MA, Bousselmi J, Jaoua H, Fadhel KBB. Lames réutilisables VS lame à usage unique chez les enfants. *Anesthésie & Réanimation*. 1 sept 2015;1:A272.
33. ISO 14040:2006 - Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre [Internet]. ISO. [cité 29 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.iso.org/cms/render/live/fr/sites/isoorg/contents/data/standard/03/74/37456.html>
34. ISO 14044:2006 - Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Exigences et lignes directrices [Internet]. ISO. [cité 29 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.iso.org/cms/render/live/fr/sites/isoorg/contents/data/standard/03/84/38498.html>
35. ADEME - Site Bilans GES [Internet]. [cité 10 oct 2022]. Disponible sur: <https://bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/m%25C3%25A9thodes%2Bde%2Bcalcul/siGras/0>
36. Technologies A des, Technologies A des. Équivalence « carbone » du méthane. In: Équivalence « carbone » du méthane [Internet]. EDP Sciences; 2015 [cité 10 oct 2022]. p. 107-20. Disponible sur: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1051/978-2-7598-1713-9.c009/html>
37. Canada L and A. Item – Theses Canada [Internet]. 2022 [cité 10 oct 2022]. Disponible sur: <https://bibliotheque-archives.canada.ca:443/eng/services/services-libraries/theses/Pages/item.aspx?idNumber=1273434169>
38. SPF. Analyse commentée. Exposition à l'ozone et fonction pulmonaire : effet modifié par l'obésité et l'hyperréactivité bronchique dans l'étude américaine des vétérans (VA Normative Aging Study). Numéro thématique. Ozone troposphérique et santé [Internet]. [cité 17 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/notices/analyse-commentee.-exposition-a-l->

ozone-et-fonction-pulmonaire-effet-modifie-par-l-obesite-et-l-hyperreactivite-bronchique-dans-l-etude-americain

39. Ferrero A, Thouvenin R, Hoogewoud F, Marcireau I, Offret O, Louison P, et al. The carbon footprint of cataract surgery in a French University Hospital. *Journal Français d'Ophtalmologie*. 1 janv 2022;45(1):57-64.
40. 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. *International Journal of Surgery*. mai 2022;101:106637.
41. Donahue LM, Hilton S, Bell SG, Williams BC, Keoleian GA. A comparative carbon footprint analysis of disposable and reusable vaginal specula. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. août 2020;223(2):225.e1-225.e7.
42. McGain F, Story D, Lim T, McAlister S. Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. *British Journal of Anaesthesia*. juin 2017;118(6):862-9.
43. Earth Overshoot Day 2022 home - #MoveTheDate [Internet]. Earth Overshoot Day. [cité 5 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.overshootday.org/>
44. Boberg L, Singh J, Montgomery A, Bentzer P. Environmental impact of single-use, reusable, and mixed trocar systems used for laparoscopic cholecystectomies. Li H, éditeur. *PLoS ONE*. 15 juill 2022;17(7):e0271601.
45. Dekkers C. Analyse des coûts liés à la gestion des stocks au sein d'une officine ouverte au public. :71.
46. Dorgham K, Nouaouri I, Nicolas JC, Goncalves G. Mutualisation des flux logistiques au sein d'un Groupement Hospitalier de Territoire. In: 10ème conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers, GISEH2020 [Internet]. Valenciennes (visioconférence), France; 2020 [cité 29 sept 2022]. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03188108>
47. Indicateurs et coûts en stérilisation – Société Française des Sciences de la Stérilisation [Internet]. [cité 29 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.sf2s-sterilisation.fr/infos/indicateurs-et-couts-en-sterilisation/>
48. La Statistique annuelle des établissements (SAE) | Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques [Internet]. [cité 10 oct 2022]. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sources-outils-et-enquetes/00-la-statistique-annuelle-des-etablissements-sae>
49. Châteauvieux C, Farah L, Guérot E, Wermert D, Pineau J, Prognon P, et al. Single-use flexible bronchoscopes compared with reusable bronchoscopes: Positive organizational impact but a costly solution. *J Eval Clin Pract*. juin 2018;24(3):528-35.
50. Bozzini G, Filippi B, Alriyalat S, Calori A, Besana U, Mueller A, et al. Disposable versus Reusable Ureteroscopes: A Prospective Multicenter Randomized Comparison. *Res Rep Urol*. 2021;13:63-71.
51. Siu J, Hill AG, MacCormick AD. Systematic review of reusable versus disposable laparoscopic instruments: costs and safety: Reusable versus disposable instruments. *ANZ Journal of Surgery*. janv 2017;87(1-2):28-33.

52. Vozzola E, Overcash M, Griffing E. An Environmental Analysis of Reusable and Disposable Surgical Gowns. *AORN J.* mars 2020;111(3):315-25.
53. Étapes d'une ACV - Cycle de vie et analyse du cycle de vie [Internet]. [cité 29 sept 2022]. Disponible sur: [http://stockage.univ-valenciennes.fr/EcoPEM/Boitel/co/Introduction\\_generale.html](http://stockage.univ-valenciennes.fr/EcoPEM/Boitel/co/Introduction_generale.html)
54. Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. *Bundesgesundheitsbl.* oct 2012;55(10):1244-310.
55. Bonnes pratiques de pharmacie hospitalière [Internet]. *vie-publique.fr.* [cité 29 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.vie-publique.fr/rapport/24925-bonnes-pratiques-de-pharmacie-hospitaliere>
56. Chabod F, Khalife A, Vanel F, Rondelot G. Choix entre les dispositifs médicaux stériles à usage unique ou réutilisables : un outil d'aide à la décision économique. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien.* sept 2019;54(3):232-40.
57. The use of single-use ancillaries does not increase the cost of osteosynthesis in orthopaedic surgery: A case study of plate osteosynthesis for distal radius fractures | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 7 oct 2022]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0020138322002947?token=44A1C06A3B624D33799BF2A2683567E58C8C3AAFC427F5F2976044692E82E15A986CD2BC85A7DA230BF9ED6E8978C27A&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221007114500>
58. Indice de prix de production de l'industrie française pour l'ensemble des marchés – A10 BE – Ensemble de l'industrie | Insee [Internet]. [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/010535587>
59. Haute Autorité de santé. Accouchement normal : accompagnement de la physiologie et interventions médicales - Méthode Recommandations pour la pratique clinique. 2017;47.
60. Luo X, Ji M, Zhang S, Chen X, Zong Y, Zhang X, et al. Disposable versus reusable gastroscopes: a prospective randomized noninferiority trial. *Gastrointestinal Endoscopy.* 1 août 2022;96(2):250-61.
61. Haute Autorité de Santé - Recommandations par consensus formalisé (RCF) [Internet]. [cité 12 oct 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_272505/fr/recommandations-par-consensus-formalise-rcf](https://www.has-sante.fr/jcms/c_272505/fr/recommandations-par-consensus-formalise-rcf)



## **Annexes**

## Annexe I : Recueil des données pour les DM du scénario DMUU

### Pack accouchement A

Composition du pack		Composition du matériel		Fabrication					Elimination
Quantité	Libellé	Matériau	Poids (g)	provenance MP	lieu de fabrication	Mode de fabrication	Lieu de stérilisation	Mode de stérilisation	
1	Cupule 150mL graduée	Polypropylène	6,6		Oyonnax (01)	injection	Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
1	Plateau 32,5cm x 26,5cm x 5,2cm	Polypropylène	72,2		Haut de France	injection	Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
2	Paires de ciseaux de Mayo 17cm	Inox AISI 420	130,6	Pakistan	Pakistan (Sialkot)	fonte + moule + meuleuse à la main	Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
2	Pincés de Spencer Wells 20cm	Inox AISI 420	137,4	Pakistan	Pakistan (Sialkot)		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
2	Carrés d'essuyage 30cm x 40cm	17% coton 53% viscose 30% polyester	11,9		Israël		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
1	Champ gaufré 72cm x 100cm accueil bébé	60% viscose 40% polyester	36		Israël		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
25	Compresses 10cm x 10cm 4 plis	Coton	26,9		Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
1	Champ 110cm x 110cm	28g/m <sup>2</sup> de non tissé 28g/m <sup>2</sup> de polyéthylène	64		Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
2	Champs 70cm x 90cm	28g/m <sup>2</sup> de non tissé 28g/m <sup>2</sup> de polyéthylène	68		Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
1	Champ sous fessier avec double poche graduée	30g/m <sup>2</sup> PP non tissé+ 26 g/m <sup>2</sup> PE film 100% PE plastic pouch			Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
1	Clamp de Bahr	100% polyacétal	22		Portugal		Had Soualem (Maroc)	ETO	DASRIA
1	Sachet 420mm x 600mm	papier (grade médical 60g/m <sup>2</sup> )/plastique (PET/PP 12/40μ)	30,6	Plastique : Espagne Papier : France ou UK ou NL	Espagne (Sabadell)		Had Soualem (Maroc)	ETO	DAOM

## Pack suture C

Composition du pack		Composition du matériel		Fabrication			Transport			Elimination
Quantité	Libellé	Matériau	Poids (g)	Mode de fabrication du composant (étapes du procédé de fabrication du matériel)	Lieu de stérilisation	Mode de stérilisation	Acheminement du composant au lieu de fabrication du set = République tchèque	Lieu de fabrication jusqu'au lieu de stockage = Belleville/saone	Distribution du lieu de stockage jusqu'au CHU de Clermont-Ferrand	
1	Emballage plastique	Polytéréphtalate d'éthylène 50% / 50% polyéthylène	10,1	Film thermoformé sur chaîne d'assemblage du set	Non communiqué	ETO		Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DAOM
1	Papier pelable / opercule blister	Papier 60g/m2	1,5	Bobine coupée et collée sur chaîne assemblage du set	Non communiqué	ETO		Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DASRIA
1	Paire de ciseaux pointus 11,6 cm	Acier au carbone et nickel	19	Moulé puis assemblé - lavé avant mise en set	Non communiqué	ETO	Taiwan vers République tchèque	Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DASRIA
1	Porte aiguille 12cm	Acier inox	20,5	Moulé puis assemblé - lavé avant mise en set	Non communiqué	ETO	Pakistan vers République tchèque	Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DASRIA
1	Pince Adson 12cm	Acier inox	19,3	Moulé - lavé avant mise en set	Non communiqué	ETO	Pakistan vers République tchèque	Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DASRIA
5	Compresse 7,5cm x 7,5cm	Viscose 70% polyester 30%	3	Voile non tissé en bobine découpé plié	Non communiqué	ETO	Comprese fabriquée sur place	Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DASRIA
1	Champ troué 50cm x 50cm	50% cellulose et 50% polyéthylène	11,2	2 films en bobine assemblés découpés pliés	Non communiqué	ETO	Champ fabriqué sur place	Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DASRIA
1	Champ 37,5cm x 45cm	50% cellulose et 50% polyéthylène	7,7	2 films en bobine assemblés découpés pliés	Non communiqué	ETO	Champ fabriqué sur place	Transport routier 1200 km	Transport routier 185 km	DASRIA

## Pack épisiotomie B

Composition		Composition du matériel		Fabrication					Transport		Elimination
Quantité	Libellé	Matériau	Poids (g)	provenance MP	lieu de fabrication	Mode de fabrication (étapes du procédé de fabrication du matériel)	Lieu de stérilisation	Mode de stérilisation	Acheminement des matières premières au lieu de fabrication	Distribution du lieu de stockage jusqu'au CHU de Clermont-Ferrand	
1	Sachet 320mm x 550mm	Papier (grade médical 60g/m <sup>2</sup> ) / plastique (PET/PP 12/40μ)	21,2	Plastique : Espagne Papier : France ou UK ou NL	Espagne (Sabadell)		Had Soualem (Maroc)	ETO	route	France St Romain de Popeye	DAOM
1	Sachet 120mm x 400mm	Papier (grade médical 60g/m <sup>2</sup> ) / plastique (PET/PP 12/40μ)	5,5		Espagne (Sabadell)		Had Soualem (Maroc)	ETO	route	France St Romain de Popeye	DAOM
2	Pincés anatomiques 20cm	Inox AISI 420	82,4	Pakistan	Pakistan (Sialkot)		Had Soualem (Maroc)	ETO	train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
1	Porte-aiguille 20cm	Inox AISI 420	69,2	Pakistan	Pakistan (Sialkot)		Had Soualem (Maroc)	ETO	train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
1	Paire de ciseaux de Mayo 17cm	Inox AISI 420	61,1	Pakistan	Pakistan (Sialkot)		Had Soualem (Maroc)	ETO	train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
2	Champs 110cm x 110cm	28g/m <sup>2</sup> de non tissé 28g/m <sup>2</sup> de polyéthylène	130,4		Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	bateau ou train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
2	Champs 70cm x 90cm	28g/m <sup>2</sup> de non tissé 28g/m <sup>2</sup> de polyéthylène	67,8		Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	bateau ou train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
1	Champ 100cm x 100cm sous fessier	30g/m <sup>2</sup> PP non tissé+ 26 g/m <sup>2</sup> PE film 100% PE plastic pouch	70,5		Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	bateau ou train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
4	Carrés d'essuyage 30cm x 35cm	17% coton 53% viscose 30% polyester	20,4		Israël		Had Soualem (Maroc)	ETO	train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
20	Compresses 10cm x 10cm	Coton	51,4		Chine		Had Soualem (Maroc)	ETO	bateau ou train /route	France St Romain de Popeye	DASRIA
1	Cupule 150mL graduée	Polypropylène	6,6		France		Had Soualem (Maroc)	ETO	route	France St Romain de Popeye	DASRIA
1	Pince Kocher 14,5cm	90% polypropylène / 10% fibre de verre	11,2	Italie	France	injection	Had Soualem (Maroc)	ETO	route	France St Romain de Popeye	DASRIA
1	Bâtonnet de badigeon mousse 23cm	Polystyrène, mousse en polyuréthane et colle	1,8 de mousse et 9,1 de plastique		France	injection et collage	Had Soualem (Maroc)	ETO	route	France St Romain de Popeye	DASRIA
1	Tampon vaginal 20x20cm avec lactée	Coton	5,6					ETO			

## Annexe II : Recueil des données pour les DM du scénario DMR

### Instrumentation Plateau D

Composition			Composition du matériel		Mode de fabrication (étapes du procédé de fabrication du matériel)	Transport		
Quantité	Libellé	Référence	Matériau	Poids (g)		Acheminement des matières premières au lieu de fabrication	Lieu de fabrication jusqu'au lieu de stockage	Distribution du lieu de stockage jusqu'au CHU de Clermont-Ferrand
1	Plateau 30cm x 20cm x 5cm	O123020	X2CrNi19-11(1.4306)	600	Emboutissage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
1	Cupule 100mL	P35050	X2CrNi19-11(1.4306)	90	Emboutissage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
2	Paires de ciseaux de Mayo droits 17cm	B25497	X39Cr13(1.4031)	60	Forgeage + usinage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
1	Pince Kocher droite 16cm	B50212	X20Cr13(1.4021)	50	Forgeage + usinage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
2	Pinces Rochester-Pean 16cm	B50700	X20Cr13(1.4021)	50	Forgeage + usinage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
1	Porte-aiguille Mayo-Hegar 20cm	G30088	X20Cr13(1.4021)	70	Forgeage + usinage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
1	Pince à dissection 20cm sans griffes	B40030	X20Cr13(1.4021)	50	Forgeage + usinage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
1	Pince à dissection 20cm avec griffes	B40070	X20Cr13(1.4021)	50	Forgeage + usinage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux
1	Pince Kocher droite 21cm	B50225	X20Cr13(1.4021)	70	Forgeage + usinage + polissage	Non communiqué	Non communiqué	Transporteurs Nationnaux

## Trousse accouchement E

Composition		Composition du matériel		Fabrication		Transport		
Quantité	Libellé	Matériau	Poids	Mode de fabrication (étapes du procédé de fabrication du matériel)	Mode de stérilisation	Acheminement des matières premières au lieu de fabrication	Lieu de fabrication jusqu'au lieu de stockage	Distribution du lieu de stockage jusqu'au CHU de Clermont-Ferrand
1	Champ de table 140cm x 120cm	polyéthylène résistant et souple et hydrophile	140	Confidentiel	ETO	Fabrication sur place	Trains	Camions
10	Compressees 10cm x 10cm	Viscose 70% polyester 30%	0,4g par compresse	Confidentiel	ETO	Fabrication sur place	Trains	Camions
1	Essuie-mains 30cm x 40cm	polyéthylène résistant et souple et hydrophile	20,4	Confidentiel	ETO	Fabrication sur place	Trains	Camions
1	Champs 75cm x 90cm	polyéthylène résistant et souple et hydrophile	90	Confidentiel	ETO	Fabrication sur place	Trains	Camions
1	Champ sous-fessier avec revers chirurgical et poche de recueil graduée 100cm x 110cm	polyéthylène résistant et souple et hydrophile	130	Confidentiel	ETO	Fabrication sur place	Trains	Camions
1	Champ accueil bébé	Viscose 70% polyester 30%	50g	Confidentiel	ETO	Fabrication sur place	Trains	Camions

### Annexe III : Recueil de données relatives à la stérilisation

Cycle armoire (cabine de lavage)			
Capacité = 2 armoires par cycle et 1 armoire contient 18 bacs			
Phases de lavage	Conso d'eau	Type d'eau	Produit de lavage
Pré-lavage	200 L	adoucie	
Lavage	200 L	adoucie	Medizym 600 mL
Rinçage	200 L	osmosée	Mediklar 100 mL
Séchage			
Commentaires : pendant le pré-lavage, 100 L d'eau proviennent de la récupération de l'eau de rinçage d'autres équipements			

Cycle bac (cabine de lavage)			
Capacité = 24 bacs par cycle et 3 plateaux accouchement par bac			
Phases de lavage	Conso d'eau	Type d'eau	Produit de lavage
Pré-lavage	200 L	adoucie	
Lavage	200 L	adoucie	Medizym 600 mL
Rinçage	200 L	osmosée	
Désinfection thermique	200 L	osmosée	Mediklar 100 mL
Séchage			
Commentaires : pendant le pré-lavage, 100 L d'eau proviennent de la récupération de l'eau de rinçage d'autres équipements			

Cycle instruments (laveur-désinfecteur)			
Capacité = 24 plateaux accouchement par cycle			
Phases de lavage	Conso d'eau	Type d'eau	Produit de lavage
Pré-lavage	41 L	adoucie	
Lavage	41 L	adoucie	Mediclean 164 mL
Rinçage	41 L	osmosée	
Désinfection thermique	41 L	osmosée	
Séchage			

Cycle sachets (autoclave - stérilisation à la vapeur d'eau)			
Capacité = 60 plateaux d'accouchement par cycle			
Plateau de stérilisation			
	18 min à 134°C		

## Annexe IV : Questionnaire acheteurs

### Questionnaire achat

Ce questionnaire vous est proposé dans le cadre d'une thèse concernant les dispositifs médicaux (DM) de l'accouchement par voie basse pour recueillir votre ressenti. Il vise à déterminer quelles sont les étapes plus ou moins contraignantes dans votre pratique quotidienne en ce qui concerne la gestion des DM (usage unique comme réutilisable). Ce questionnaire a pour objectif de prendre en compte le volet social pour faire un choix éco-responsable entre l'achat et l'usage de DM à usage unique ou réutilisables. Merci de renvoyer le questionnaire rempli à l'adresse [scalland@chu-clermontferrand.fr](mailto:scalland@chu-clermontferrand.fr) avant le 9 septembre.

Statut :  Pharmacien  Agent à la DAL  Autre : .....

Nombre d'années de travail dans le service :

- Concernant le recueil des besoins des utilisateurs dans le but de prévoir les marchés adéquats : est-ce une étape dans laquelle vous êtes à l'aise ou qui vous met en stress / difficulté ?

À l'aise / Confortable      Moyennement à l'aise      Stressé / en difficulté

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

- Concernant l'analyse des offres en vue d'une attribution de marché de fournitures, est-ce étape dans laquelle vous êtes à l'aise ou qui vous met en stress / difficulté ?

À l'aise / Confortable      Moyennement à l'aise      Stressé / en difficulté

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....



## Questionnaire achat

➤ Etes-vous à l'aise ou en stress / difficulté avec la gestion des essais des propositions des candidats à un appel d'offres?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

➤ Concernant le référencement d'un DM (ou pack de DM) sur-mesure, est-ce une tâche dans laquelle vous êtes à l'aise ou qui vous met en stress / difficulté ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

➤ Etes vous régulièrement impacté par des évènements qui désorganisent la bonne exécution des marchés une fois notifiés?

Absolument pas impacté				Modérément impacté			Très impacté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quels événements peuvent être responsables d'une désorganisation de la bonne exécution d'un marché ? En quoi cela vous met-il en difficulté ?

.....

.....

.....

*Merci pour vos réponses et vos commentaires*

2/2

## Annexe V : Questionnaire agents de stérilisation

### Questionnaire stérilisation

Ce questionnaire vous est proposé dans le cadre d'une thèse concernant les dispositifs médicaux (DM) de l'accouchement par voie basse pour recueillir votre ressenti. Il vise à déterminer quelles sont les étapes plus ou moins contraignantes dans votre pratique quotidienne en ce qui concerne la gestion des DM (usage unique comme réutilisable). Ce questionnaire a pour objectif de prendre en compte le volet social pour faire un choix éco-responsable entre l'achat et l'usage de DM à usage unique ou réutilisables.

Nombre d'années de travail à la stérilisation :

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis de l'étape tri-lavage des DMR?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis de l'étape de conditionnement des DMR ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Questionnaire stérilisation

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis de la recombposition des compositions ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis de l'étape d'autoclavage ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis dans la gestion d'un DMR demandé en urgence ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Merci pour vos réponses et vos commentaires*

## Annexe VI : Questionnaire PPH

### Questionnaire PPH

Ce questionnaire vous est proposé dans le cadre d'une thèse concernant les dispositifs médicaux (DM) de l'accouchement par voie basse pour recueillir votre ressenti. Il vise à déterminer quelles sont les étapes plus ou moins contraignantes dans votre pratique quotidienne en ce qui concerne la gestion des DM (usage unique comme réutilisable). Ce questionnaire a pour objectif de prendre en compte le volet social pour faire un choix éco-responsable entre l'achat et l'usage de DM à usage unique ou réutilisables. Merci de renvoyer le questionnaire rempli à l'adresse [scolland@chu-clermontferrand.fr](mailto:scolland@chu-clermontferrand.fr) avant le 9 septembre.

Nombre d'années de travail à la Pharmacie DMS (CADMS) :

- Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis des demandes des services de soins et le lien que vous avez avec eux ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

- Concernant la passation des commandes, Est-ce une étape dans laquelle vous êtes à l'aise ou qui vous met en difficulté / stress ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

## Questionnaire PPH

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress pour faire le suivi des commandes passées ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

---

---

---

---

---

➤ Qu'est-ce qui est le plus stressant pour vous dans la gestion des ruptures d'approvisionnement ? En quoi vous mettent-elles le plus en difficulté ?

---

---

---

---

---

---

---

➤ Le suivi des dotations et des dépôts dans les blocs et services de soins vous met-il à l'aise ou en difficulté / stress ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

---

---

---

---

---

*Merci pour vos réponses et vos commentaires*

2/2

## Annexe VII : Questionnaire approvisionnement

### Questionnaire OP approvisionnement

Ce questionnaire vous est proposé dans le cadre d'une thèse concernant les dispositifs médicaux (DM) de l'accouchement par voie basse pour recueillir votre ressenti. Il vise à déterminer quelles sont les étapes plus ou moins contraignantes dans votre pratique quotidienne en ce qui concerne la gestion des DM (usage unique comme réutilisable). Ce questionnaire a pour objectif de prendre en compte le volet social pour faire un choix éco-responsable entre l'achat et l'usage de DM à usage unique ou réutilisables. Merci de renvoyer le questionnaire rempli à l'adresse [scalland@chu-clermontferrand.fr](mailto:scalland@chu-clermontferrand.fr) avant le 9 septembre.

Nombre d'années de travail à la Pharmacie DMS (CADMS) :

➤ Concernant la réception et le rangement des commandes, est-ce une étape dans laquelle vous êtes à l'aise ou qui vous met en difficulté / stress ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

➤ Concernant la distribution des dispositifs médicaux aux services de soins, est-ce une étape dans laquelle vous êtes à l'aise ou qui vous met en difficulté / stress ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

## Questionnaire OP approvisionnement

➤ Concernant les demandes des services de soins et le lien que vous avez avec eux, êtes vous à l'aise ou en difficulté / stress ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

➤ Etes vous à l'aise ou stressé / en difficulté pour suivre les commandes passées et faire les inventaires de stock ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

➤ Qu'est-ce qui est le plus stressant dans la gestion des ruptures d'approvisionnement ? En quoi vous mettent-elles en difficulté ?

.....

.....

.....

.....

.....

*Merci pour vos réponses et vos commentaires*

## Annexe VIII : Questionnaire utilisateurs

### Questionnaire utilisateurs

Ce questionnaire vous est proposé dans le cadre d'une thèse concernant les dispositifs médicaux (DM) de l'accouchement par voie basse pour recueillir votre ressenti. Il vise à déterminer quelles sont les étapes plus ou moins contraignantes dans votre pratique quotidienne en ce qui concerne la gestion des DM (usage unique comme réutilisable). Ce questionnaire a pour objectif de prendre en compte le volet social pour faire un choix éco-responsable entre l'achat et l'usage de DM à usage unique ou réutilisables. Merci de renvoyer le questionnaire rempli à l'adresse [scalland@chu-clermontferrand.fr](mailto:scalland@chu-clermontferrand.fr) avant le 9 septembre.

Statut :     AS     Sage-femme     Autre : .....

Nombre d'années de travail dans le service :

Horaires :     de jour     de nuit

- Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis du suivi de la disponibilité des dispositifs médicaux (retour de la stérilisation, demande de réapprovisionnement à la pharmacie CADMS, ...)?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

- Concernant la réception et le rangement des dispositifs médicaux, êtes vous à l'aise ou en difficulté / stress ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....



## Questionnaire utilisateurs

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis des indisponibilités de dispositifs médicaux (ruptures d'approvisionnement, retard de stérilisation) ?

À l'aise / Confortable			Moyennement à l'aise				Stressé / en difficulté		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

➤ Etes vous à l'aise ou en difficulté / stress vis-à-vis de l'élimination des dispositifs médicaux ?

Pas du tout contraignante			Modérément contraignante				Très contraignante		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

## Questionnaire utilisateurs

### Concernant les essais des dispositifs médicaux réutilisables (DMR) de l'accouchement :

➤ Par rapport aux dispositifs médicaux des packs à usage unique actuels, la qualité des DMR est :

- Très supérieure     Supérieure     Egale     Inférieure     Très inférieure

➤ Le circuit des DMR (pré-désinfection, envoi à la stérilisation...) par rapport aux packs à usage unique (demande à la CAMS, gestion de stock, rupture...) , vous semble :

- Beaucoup plus chronophage     Un peu plus chronophage     Egale  
 Un peu moins chronophage     Beaucoup moins chronophage

➤ Selon vous, quels sont les avantages et les inconvénients de l'utilisation de DMR plutôt que des packs à usage unique pour l'accouchement voie basse ?

Avantages :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Inconvénients :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

➤ Si vous deviez choisir entre les DM réutilisables et les DM à usage unique en prenant en compte leurs circuits respectifs, vous choisiriez :

- L'usage unique     Le réutilisable

*Merci pour vos réponses et vos commentaires*

*Steffi Calland  
Interne en pharmacie hospitalière*

## Serment de Galien

*En présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'Ordre des pharmaciens et de mes condisciples, je jure :*

*D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;*

*D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;*

*De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

# Résumé

## Les dispositifs médicaux de l'accouchement par voie basse : usage unique ou réutilisable ?

### Résumé :

Le développement durable (DD) est un enjeu majeur de notre siècle. Afin de limiter son empreinte environnementale, le monde hospitalier doit remettre en question les choix précédemment fait en termes de consommation et adopter une démarche d'éco-conception des soins.

Au CHU de Clermont-Ferrand, l'ouverture d'un nouveau service de stérilisation et l'engagement dans le DD de la maternité a permis une remise en cause de l'utilisation des dispositifs médicaux à usage unique (DMUU) pour l'accouchement par voie basse.

Le choix entre DMUU et dispositifs médicaux réutilisables (DMR) doit permettre, selon les 3 piliers du développement durable, des soins économiquement efficaces, socialement acceptables et écologiquement vertueux. Pour ce faire, les DMUU et les DMR sont comparés selon une analyse de cycle de vie pour évaluer leurs impacts environnementaux, ainsi que d'après une étude de coût et d'une enquête de ressenti menée auprès des acteurs impliqués dans chacun des 2 circuits.

L'analyse de cycle de vie montre un impact significativement plus faible des DMR sur chacun des indicateurs environnementaux étudiés. Le coût des DMR est légèrement plus élevé que celui des DMUU, leur utilisation représenterait un surcoût annuel de 2000€. Les étapes de travail avec une cotation de stress ressenti les plus élevées sont celles impactées par les ruptures d'approvisionnement en DMUU.

Le choix penche en faveur des DMR pour l'accouchement par voie basse au CHU de Clermont-Ferrand au vu du gain environnemental important, de l'impact économique faible, et du souhait des équipes soignantes.

**Mots clés :** Accouchement par voie basse, analyse de cycle de vie, dispositifs médicaux à usage unique, dispositifs médicaux réutilisables, éco-conception des soins, étude de coût