

# Résumé Exécutif

*Empreinte carbone du produit (PCF) de la MOECK & MOECK GmbH*

*Couverture thermique pour la partie inférieure du corps réutilisable  
et matelas thermique jetable*

*Empreinte carbone du produit (PCF) de la MOECK & MOECK GmbH  
Couverture thermique pour la partie inférieure du corps réutilisable et matelas thermique jetable*

## Die Autoren:

Dr. Marco Muhl, LCA & Sustainability Consultant Dr.  
Nikolay Minkov, LCA & Sustainability Consultant

## Kunde:

MOECK & MOECK GmbH

26.11.2024

## Résumé Exécutif

### 1.1. Contexte et objectifs

Cette étude environnementale, réalisée pour MOECK & MOECK GmbH, analyse les émissions de gaz à effet de serre (GES) ainsi que d'autres impacts environnementaux de deux types de couvertures thermiques pour la partie inférieure du corps : la couverture réutilisable MOECK WARMING SYSTEM et un matelas thermique jetable conventionnel. L'objectif de cette étude est d'évaluer et de comparer les impacts environnementaux de ces couvertures, en mettant l'accent sur le potentiel de réchauffement global (GWP). Cette étude est réalisée conformément à la norme ISO 14067<sup>1</sup>, garantissant une approche robuste et standardisée.

Le PCF est un cadre établi pour évaluer les impacts environnementaux associés à toutes les étapes du cycle de vie d'un produit, de l'extraction des matières premières (« cradle ») à l'élimination en fin de vie (« grave »). Dans cette étude, une approche du cycle de vie complet (cradle-to-grave) est adoptée pour les deux types de couvertures/matelas, couvrant la production, l'utilisation et l'élimination.

L'objectif principal de cette étude est de répondre à la question suivante : Quels sont les impacts environnementaux de la couverture réutilisable MOECK WARMING SYSTEM comparée à un matelas jetable, en particulier en termes de GWP ? Cette évaluation inclut :

- La quantification des émissions de GES tout au long du cycle de vie de chaque couverture.
- L'identification des différences majeures dans d'autres impacts environnementaux.

L'objectif secondaire est d'identifier les principaux points d'impact dans les phases de production, d'utilisation et d'élimination des deux types de couvertures. Ces informations sont essentielles pour MOECK & MOECK GmbH et d'autres parties prenantes afin de prendre des décisions éclairées sur la conception des produits, leur utilisation et leur gestion en fin de vie, tout en minimisant leur impact environnemental.

### 1.2. Périmètre de l'étude et unité fonctionnelle

Le champ d'application de l'étude couvre les étapes suivantes du cycle de vie, tant pour les couvertures réutilisables que pour les couvertures jetables :

- Production des composants : Analyse des impacts environnementaux liés à l'extraction des matières premières et à la fabrication des composants.
- Production de l'emballage : Évaluation des matériaux et des processus utilisés pour fabriquer l'emballage des couvertures.
- Logistique entrante : Analyse des impacts du transport des matières premières jusqu'à l'usine de fabrication.
- Processus de fabrication : Analyse des impacts environnementaux liés à la production des couvertures.

---

<sup>1</sup> ISO 14067:2018. Gaz à effet de serre - Empreinte carbone des produits - Exigences et lignes directrices pour la quantification

- Logistique sortante : Analyse des impacts du transport des produits finis vers les clients.
- Phase d'utilisation : Analyse des impacts environnementaux lors de l'utilisation des couvertures, y compris le lavage des couvertures réutilisables.
- Élimination en fin de vie (EoL) : Analyse des impacts environnementaux liés à la fin de vie des couvertures.

L'unité fonctionnelle est définie comme "200 applications (interventions chirurgicales) avec contrôle constant de la température à 37°C par unité chirurgicale". Cette définition permet une comparaison directe entre la couverture réutilisable MOECK WARMING SYSTEM et la couverture jetable conventionnelle.

### 1.3. Sources et collecte des données

Les données primaires pour le plafond réutilisable MOECK WARMING SYSTEM ont été obtenues directement auprès de MOECK & MOECK GmbH, ce qui garantit une grande précision et pertinence. Ces données couvrent toutes les phases du cycle de vie de la couverture, y compris l'extraction des matières premières, la fabrication, la distribution, l'utilisation et l'élimination en fin de vie. Pour la couverture thermique jetable conventionnelle, un modèle théorique a été établi à partir de données primaires concernant le poids des composants et la spécification des matériaux (lorsqu'elles étaient disponibles), ainsi que de données moyennes du secteur (données secondaires).

Lorsque les données primaires n'étaient pas disponibles, des hypothèses ont été formulées, notamment pour le modèle de couverture thermique jetable. Pour les deux couvertures thermiques, des données secondaires ont été obtenues à partir de bases de données d'inventaire du cycle de vie (ICV) établies, qui garantissent des entrées robustes et fiables, comme ecoinvent (version 3.9).

### 1.4. Résultats

L'évaluation se concentre sur huit catégories d'impact environnemental selon la méthode ReCiPe 2016 (version 1.08), en mettant l'accent sur le potentiel de réchauffement global (GWP).

#### 1.4.1. Couverture chauffante réutilisable pour le bas du corps (MOECK WARMING SYSTEM)

Le GWP pour un scénario de base est d'environ 54 kg d'équivalents CO<sub>2</sub>. La phase d'utilisation est celle qui contribue le plus au GWP en raison de l'énergie et de l'eau nécessaires au processus de lavage (environ 90 % des équivalents CO<sub>2</sub>). Le processus de fabrication des matériaux est un autre facteur important (environ 7 % des équivalents CO<sub>2</sub>).

#### 1.4.2. Couverture chauffante conventionnelle pour le bas du corps à usage unique

Le GWP d'une couverture thermique conventionnelle à usage unique pour le bas du corps est d'environ 212 kg d'équivalents CO<sub>2</sub>. La phase de production domine le GWP en raison des matières premières et de l'énergie nécessaires à la fabrication de chaque couverture (environ 64 % des équivalents CO<sub>2</sub>). Cette phase comprend les émissions liées à l'extraction des matériaux, à la transformation et à la production des plafonds (environ 30 % des équivalents CO<sub>2</sub>). L'impact sur l'élimination est considérable, car chaque couverture thermique n'est utilisée qu'une seule fois avant d'être incinérée.

#### 1.4.3. Analyse comparative

Si l'on prend l'exemple du potentiel de réchauffement global (GWP), on constate que les couvertures jetables ont des émissions de gaz à effet de serre 3,9 fois plus élevées que les 200 utilisations des couvertures réutilisables de MOECK WARMING SYSTEM (définies par l'unité fonctionnelle). Le potentiel de GES des couvertures réutilisables se concentre sur la phase d'utilisation, notamment en raison de l'énergie consommée pour le lavage.

Néanmoins, sur plus de 200 utilisations, le GWP total est nettement inférieur à celui de la couverture chauffante jetable (voir figure 1 et tableau 1). La couverture jetable a un GWP global plus élevé en raison des effets combinés de la production et de l'élimination à chaque utilisation. Le potentiel de réchauffement global de chaque couverture s'accumule rapidement en cas d'utilisation répétée, ce qui la rend moins durable au fil du temps.

En comparant les couvertures réutilisables et jetables sur une unité fonctionnelle de 200 utilisations, la couverture réutilisable présente un GWP global plus faible. Les principales conclusions sont les suivantes :

- Le GWP de la couverture réutilisable est initialement plus élevé en raison de son impact sur la production, mais devient plus avantageux après plusieurs utilisations.
- La couverture jetable a un impact initial plus faible, mais accumule un potentiel de réchauffement global plus élevé au fil du temps, car elle doit être produite et éliminée en permanence.

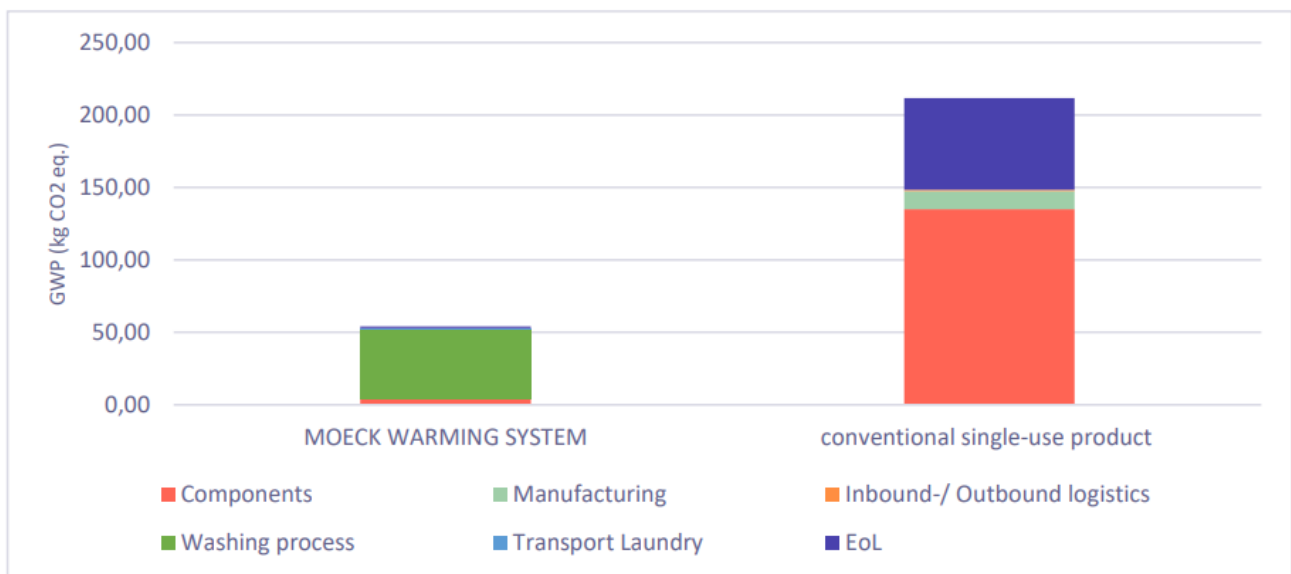


Figure 1 Résultats du GWP : MOECK WARMING SYSTEM et produit traditionnel à usage unique pour 200 applications (unité fonctionnelle)

Tableau 1 Aperçu des résultats absolus : MOECK WARMING SYSTEM et produit traditionnel à usage unique pour 200 applications (unité fonctionnelle)

Catégorie	Unité	MOECK WARMING SYSTEM	Conventionnel Produit à usage unique
GWP	kg CO2-Äq.	54,01	211,57
AP	kg SO2 eq.	0,11	0,46
FEP	kg P eq.	0,05	0,09
MEP	kg N-Äq.	0,010	0,008
POCP	kg NOx eq.	0,08	0,34
ODP	kg CFC11-Äq.	3,60E-05	1,57E-04
LU	m2a Équivalent-récolte	2,00	2,48
WU	m3	0,42	1,59

#### 1.4.4. Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité a été réalisée pour évaluer l'impact environnemental de la couverture chauffante réutilisable pour le bas du corps (MOECK WARMING SYSTEM), en considérant différents scénarios avec différents mix d'électricité et différentes distances de transport. Compte tenu du fait que l'électricité contribue à 63 % de l'impact GWP du processus de lavage, qui est lui-même le principal contributeur tout au long du cycle de vie, plusieurs scénarios ont été étudiés.

L'analyse montre une réduction considérable de l'impact environnemental, notamment dans le scénario « énergie verte », qui présente une diminution importante du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) et d'autres catégories d'impact (voir tableau 2 et figure 2). Les mix électriques français et autrichien présentent également des améliorations notables, ce qui illustre l'influence d'un profil énergétique à faible émission de carbone. En revanche, les variations des distances de transport (comparaison des scénarios zéro, 30 km et 200 km) ont un impact relativement faible sur l'impact environnemental global. Cela indique que l'optimisation du mix électrique utilisé pour le lavage a un impact plus profond sur la réduction de l'empreinte environnementale de la couverture thermique réutilisable que les modifications des distances de transport.

Tableau 2 Résultats absolus pour les scénarios de mix de transport et d'électricité

Catégorie	Unité	1. Ligne de base (30km)	2. Scénario (0km)	3. Scénario (200km)	4. Scénario (100% Vert énergie)	5. Scénario (FRs Électricité mix)	6. Scénario (AUs Électricité mix)	7. Scénario (NLs Électricité mix)
GWP	kg CO2 eq.	54,01	53,54	56,68	27,93	28,86	41,48	58,49
AP	kg SO2 eq.	0,11	0,11	0,12	0,08	0,07	0,09	0,09
FEP	kg P eq.	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01	0,03	0,02
MEP	kg N-Åq.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
POCP	kg NOx eq.	0,08	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,08
ODP	kg CFC11-Åq.	3,60E-05	3,58E-05	3,73E-05	2,78E-05	2,59E-05	3,11E-05	3,65E-05
LU	m2a Équivalent-récolte	2,00	1,98	2,10	4,43	1,54	2,05	2,21
WU	m3	0,42	0,42	0,43	0,39	0,42	0,57	0,44

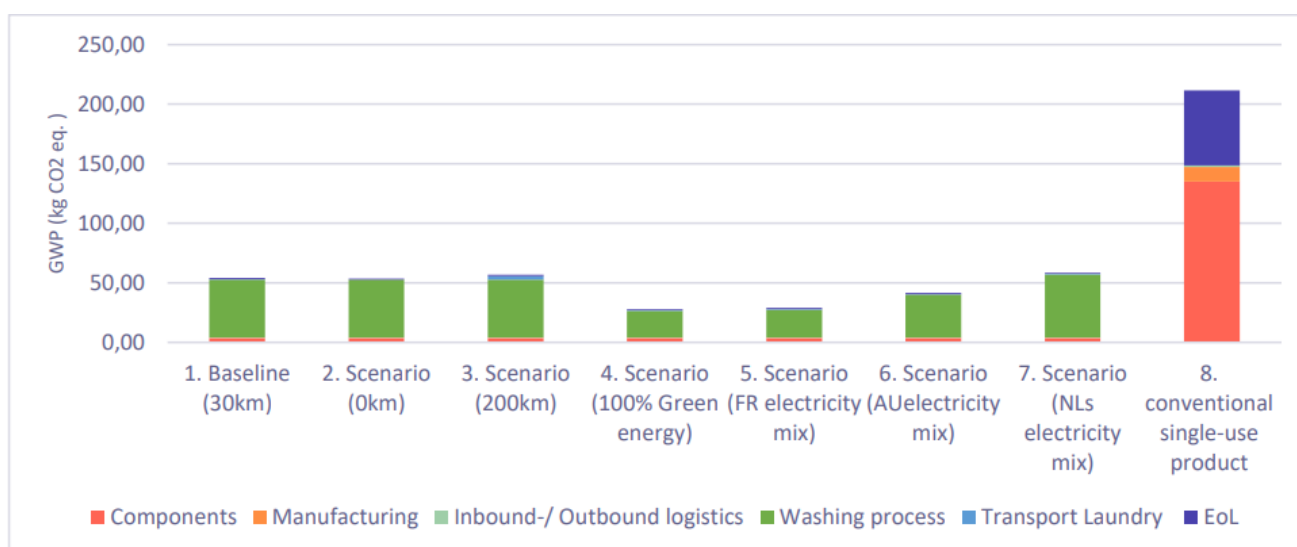


Figure 2 : Résultats du PRP pour les scénarios relatifs au mix de transport et d'électricité et aux produits conventionnels à usage unique

## 1.5. Conclusion

Dans l'analyse complète du cycle de vie, dans laquelle la couverture chauffante réutilisable pour le bas du corps (MOECK WARMING SYSTEM) a été comparée aux couvertures chauffantes conventionnelles à usage unique pour le bas du corps sur 200 applications (interventions chirurgicales), la couverture réutilisable MOECK WARMING SYSTEM présente une performance environnementale supérieure dans 7 des 8 catégories d'impact. Le potentiel de gaz à effet de serre (GWP) pour la couverture réutilisable est d'environ 54 kg d'équivalents CO<sub>2</sub>.

Les principaux résultats :

- Potentiel de gaz à effet de serre (GWP) : la couverture réutilisable présente une réduction considérable des émissions de gaz à effet de serre, avec un GWP au moins 3,9 fois inférieur à celui des couvertures jetables conventionnelles. En particulier, la couverture de MOECK & MOECK se révèle plus avantageuse que 53 couvertures jetables en termes de GWP.
- Points chauds du cycle de vie : les principaux impacts environnementaux pour la couverture réutilisable sont attribués au processus de lavage (environ 90 % des équivalents CO<sub>2</sub>) et à la fabrication des matériaux (environ 7 % des équivalents CO<sub>2</sub>).

Potentiel d'optimisation : le choix du mix électrique pour le processus de lavage offre un potentiel d'optimisation considérable. Par exemple, l'utilisation de 100 % d'électricité verte au lieu du mix électrique moyen allemand peut réduire les émissions de CO<sub>2</sub>-équivalents jusqu'à 47 %.

## 1.6. Revue critique et annexes

Le présent rapport a été soumis à un examen critique par un expert externe afin de valider la méthodologie et les résultats. Cela garantit la robustesse et la crédibilité des résultats. Une ventilation détaillée des résultats du PCF, des hypothèses et des spécificités méthodologiques est disponible dans le rapport complet. Les annexes fournissent des tableaux de données complets, les résultats des analyses de sensibilité et un contexte supplémentaire pour les résultats de l'étude. Ces informations détaillées étayent les conclusions tirées et offrent une compréhension plus approfondie du PRP évalué dans cette étude.