



Moins de plastique en soins critiques



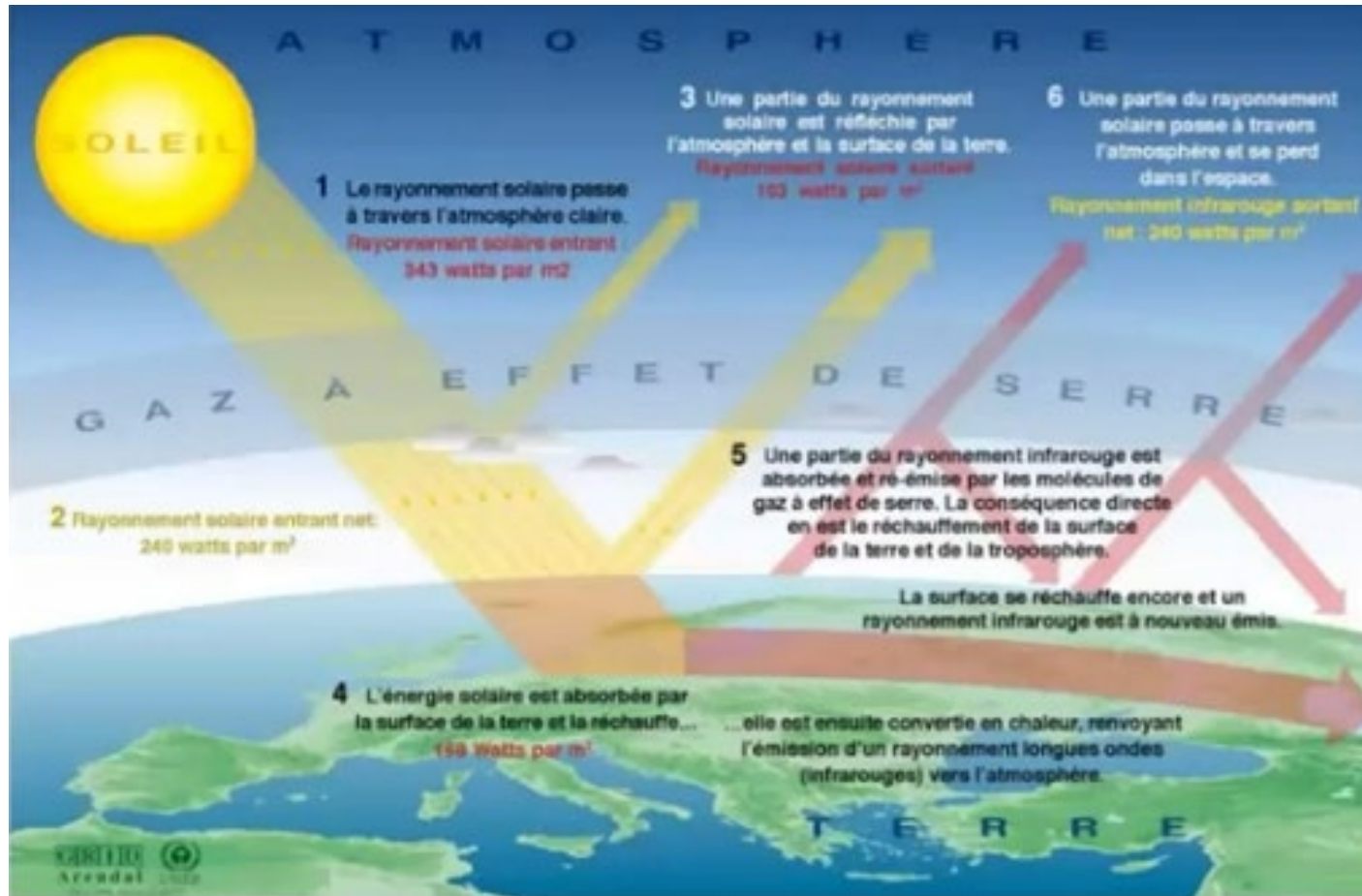
*Dr Nicolas MASSART
Dr Véronique MARIE*

*Pour le groupe écoconception des soins du
CH Saint-Brieuc Paimpol Tréguier*



Energie et climat

Facteur de variation climatique : effet de serre additionnel

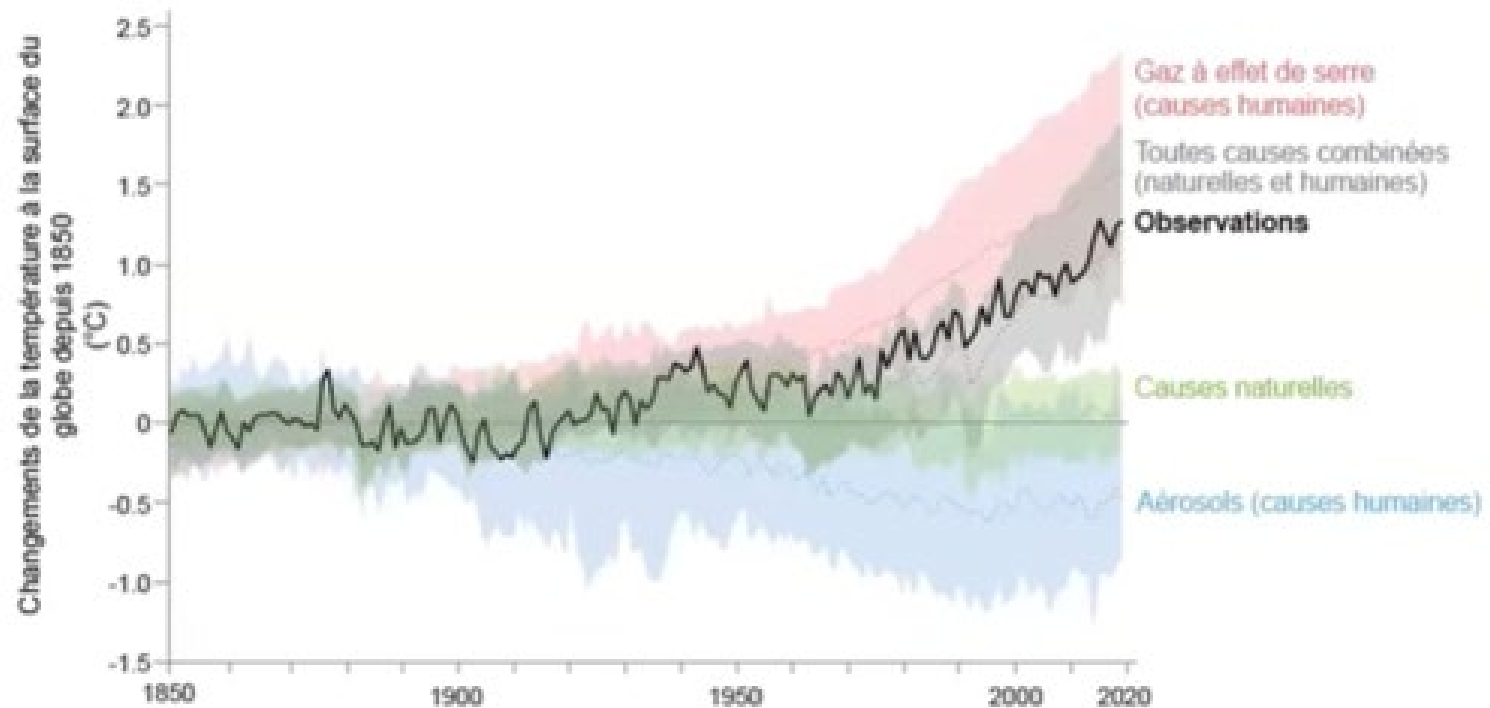


Philippe Rekacewicz, Emmanuelle Bournay, UNEP/GRID-Arendal; *The Greenhouse Effect*, 2005 (<https://www.grida.no/resources/6888>)

Relation linéaire entre concentration en CO2 et réchauffement climatique

Comment savons-nous que les activités humaines sont à l'origine du changement climatique ?

Le réchauffement observé (1850–2019) n'est reproduit que dans les simulations qui tiennent compte de l'influence humaine.



Responsabilités des systèmes de soins

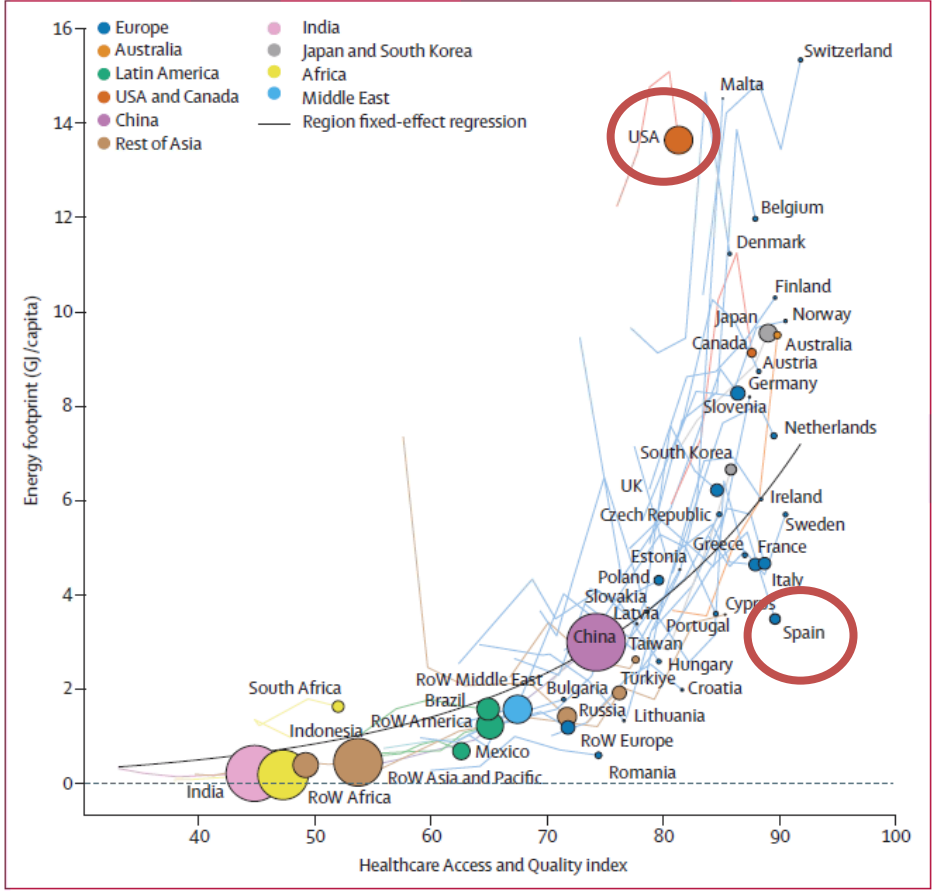


Figure 3: Energy footprint of health-care systems scales exponentially with the Healthcare Access and Quality index

On peut faire des soins de qualité, en économisant les ressources

Le Système de soins Français – THE SHIFT PROJECT 2023

DÉCARBONER LA SANTÉ POUR SOIGNER DURABLEMENT

DANS LE CADRE DU PLAN DE TRANSFORMATION DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE

RAPPORT FINAL V2 - AVRIL 2023

8% des GES de France

Les principaux résultats

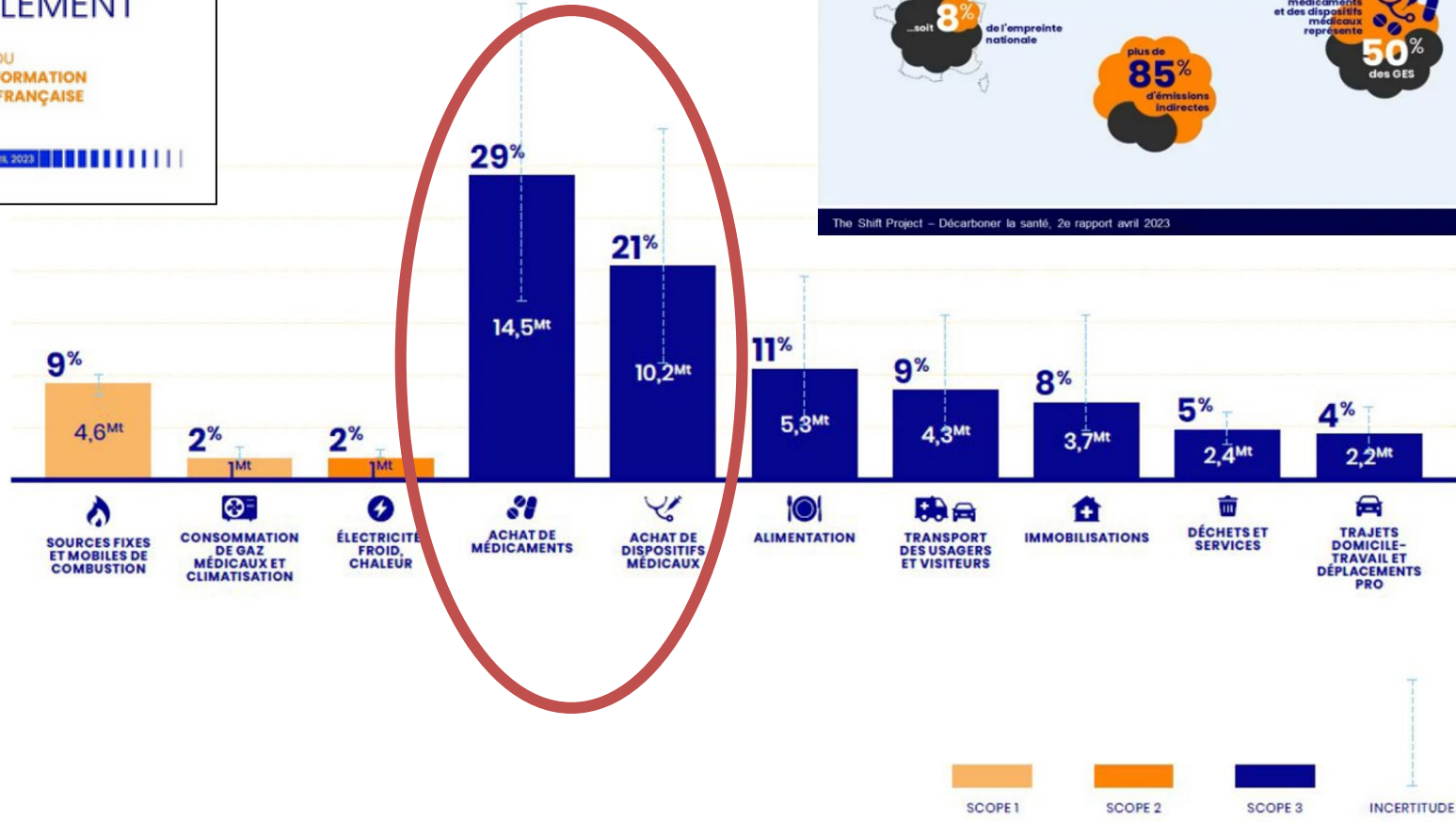
L'empreinte carbone du secteur de la santé est estimée en moyenne à **49 MtCO₂eq** (20% d'incertitudes)

...soit **8%** de l'empreinte nationale

L'achat des médicaments et des dispositifs médicaux représente **50%** des OES

plus de **85%** d'émissions indirectes

The Shift Project – Décarboner la santé, 2e rapport avril 2023



Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé (MtCO₂e)
 Source: calculs The Shift Project 2023

Une prise de conscience

Intensive Care Med (2023) 49:62–64
<https://doi.org/10.1007/s00134-022-06930-8>

EDITORIAL

Climate responsibilities in intensive care medicine—let’s go green! *An introduction to a new series in Intensive Care Medicine*

Thomas Bein^{1*} and Forbes McGain²

Intensive Care Med (2023) 49:440–443
<https://doi.org/10.1007/s00134-023-07015-w>

WHAT’S NEW IN INTENSIVE CARE

Create intensive care green teams, there is no time to waste

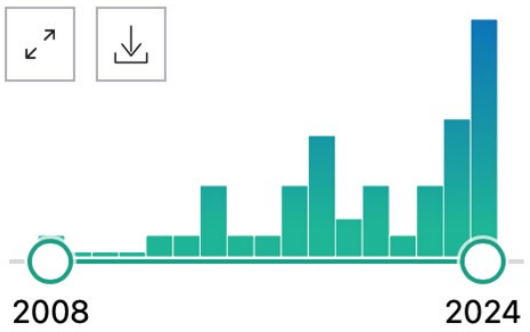
Viewpoint | Climate Change and Health

February 21, 2025

Defying Environmental Deregulation As Protections Erode, Health Care Must Lead Sustainably

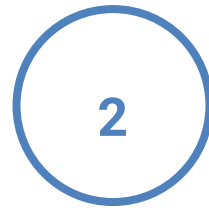


RESULTS BY YEAR



Question

Comment diminuer l'impact des soins?



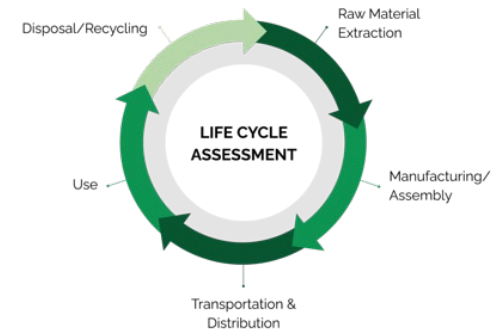
État des lieux

Action

Évaluation

.

Analyse en Cycle de Vie : **Life Cycle Assessment**



Etat des lieux : Méthode

Carebone_Empreinte Parcours patient - Excel

ASSTANCE PUBLIQUE HÔPITAUX DE PARIS carebone

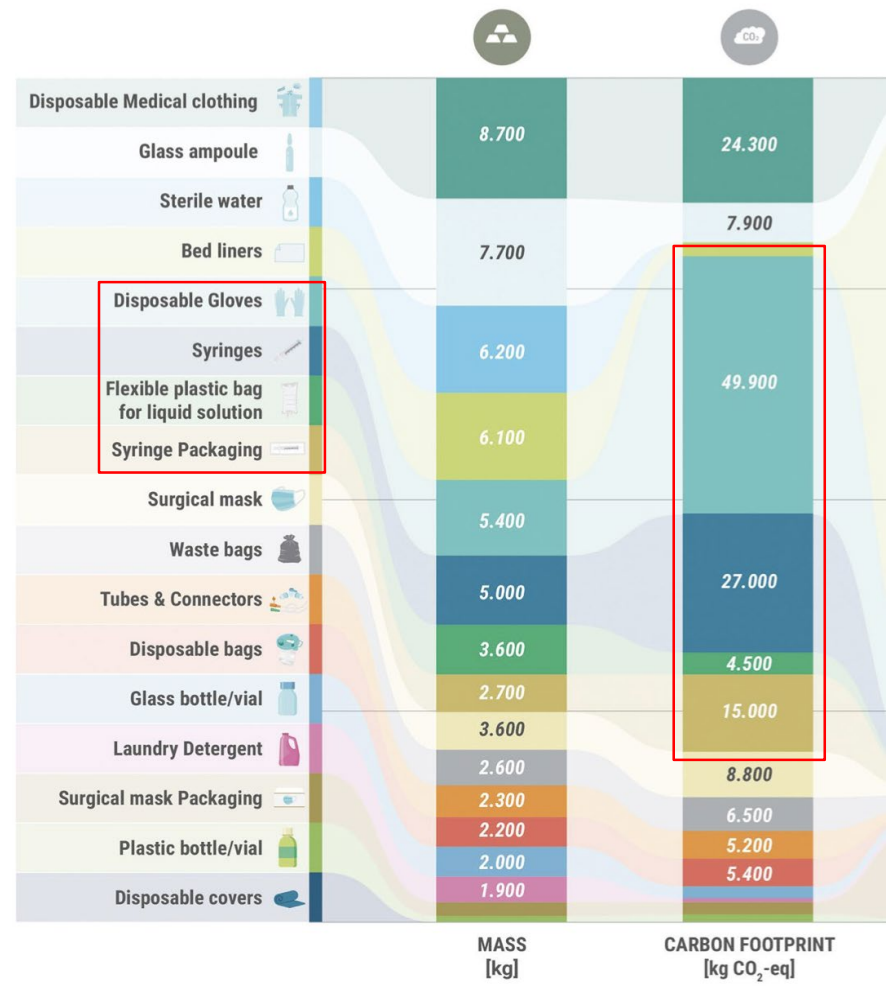
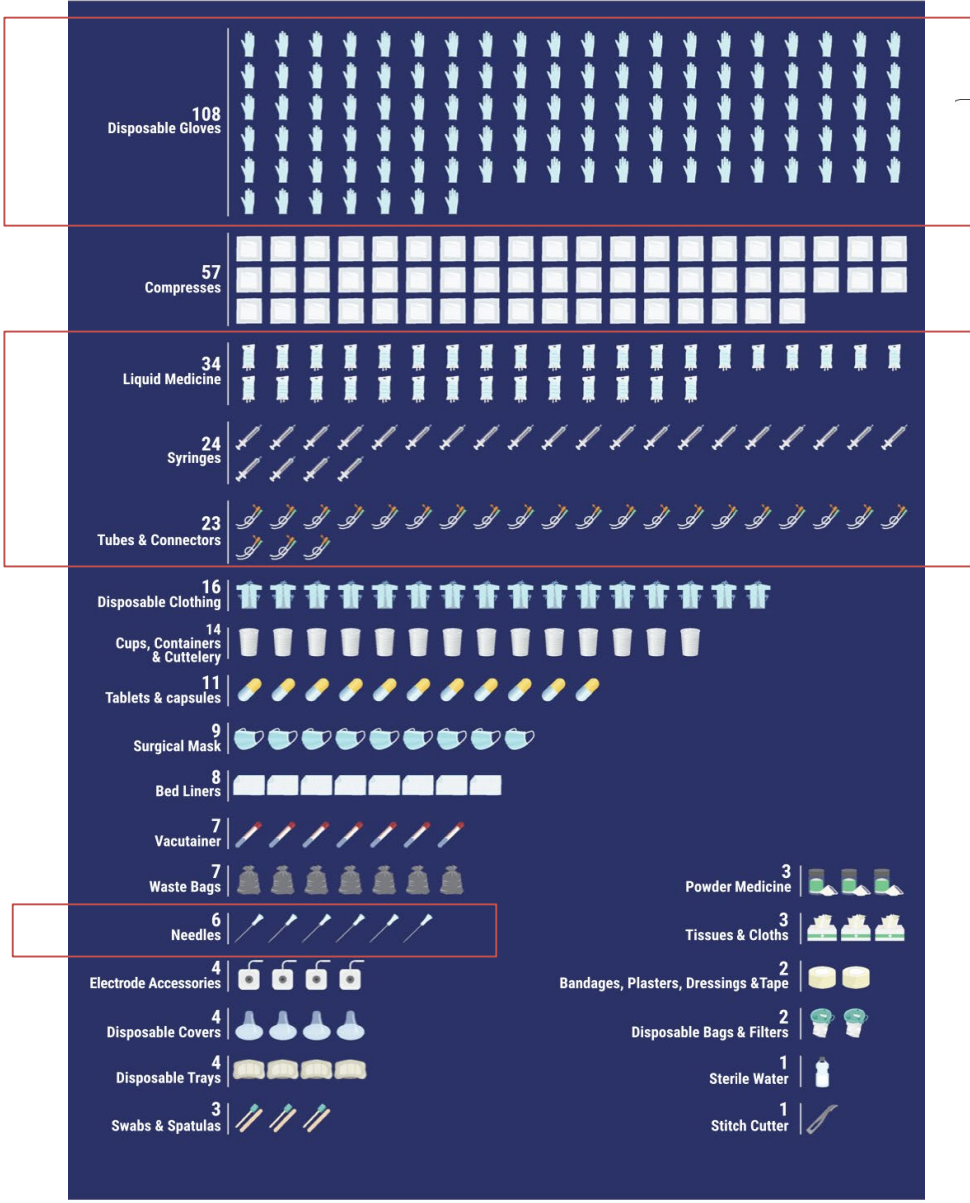
Facteurs d'émission Médicaments

Libellé médicament	kgCO2e/unité	Source	Incertitude	Quantité	Unité	Forme galénique	Référence SAP	
Amoxicilline / acide clavulanique SDZ 2g / 200 mg - poudre pour solution injectable	1,15	APHP	51%	2	g	Flacon	10240216	341
Atracurium Hpi 50 mg / 5ml - solution injectable ampoule	0,41	APHP	69%	5	ml	Ampoule	10205232	341
Atropine Sulf Agt 0,5 mg - 5 ml - solution injectable seringue	0,14	APHP	40%	5	ml	Seringue	10425224	341
Aybinthio 400 mg / 16 ml - solution injectable flacon	2,25	APHP	39%	16	ml	Flacon	10581300	341
Bactiseptic coloré orange Lab du Solvirex - solution flacon 40 ml	0,33	APHP	51%	40	ml	Flacon	10454528	
Bétadine Alcoolique 4% - Flacon - 125 ml - Solution pour application cutanée	0,43	APHP	24%	125	ml	Flacon	10579290	
Bétadine Dermique 10% - Flacon - 125 ml - Solution pour application cutanée	0,50	APHP	29%	125	ml	Flacon	10175744	
Bétadine Scrub 4% - Solution moussante - 125 ml - Solution pour application cutanée	0,35	APHP	24%	125	ml	Flacon	10175743	
Carboplatine Acc 600 mg / 60 ml - solution injectable flacon	0,67	APHP	35%	60	ml	Flacon	10530648	341
Célécoxib Arrow 200 mg - gélule	0,46	APHP	16%	200	mg	Gélule	10654832	341
Celluvisc 4 mg / 0,4 ml collyre unidose	0,02	APHP	37%	0,4	ml	Sachet	10107274	341
Chlorhexidine Alc Inc Gil 0,5% solution 125 ml	1,78	APHP	73%	125	ml	Flacon	10216839	341

CareBone

<https://dispose.aphp.fr/userportal/?v=4.5.6#/shared/public/yycFtkknBZvZJwWP/bc0c99fa-be02-4f4d-96b5-cb67d2a8b823>

Etat des lieux ailleurs



Etat des lieux service de réanimation CHSB

Bardoult et al. *Annals of Intensive Care* (2025) 15:35
<https://doi.org/10.1186/s13613-025-01445-z>

Annals of Intensive Care

RESEARCH

Open Access



Which carbon footprint for my ICU? Benchmark, hot spots and perspectives

Pierre Bardoult^{1,2*}, Elodie Cadic¹, Olivier Brichory³, Véronique Marie⁴, Caroline Rouxel⁵, Christophe Millet¹, Magalie Daudin⁶, Elodie Peguet⁷ and Nicolas Massart^{1*}

61.1 kgCO₂e / patient-jour

soit

354 tonnes CO₂e par an

= 200 A/R Paris-New York

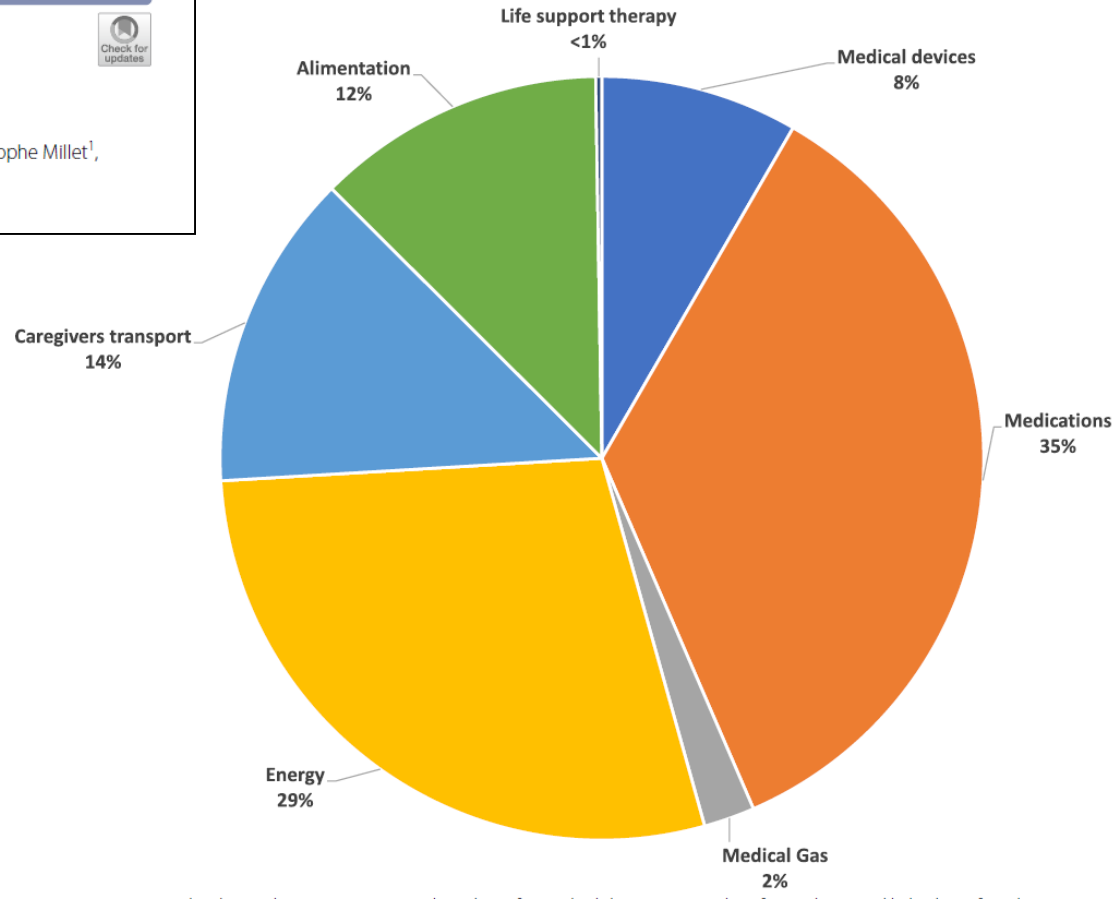
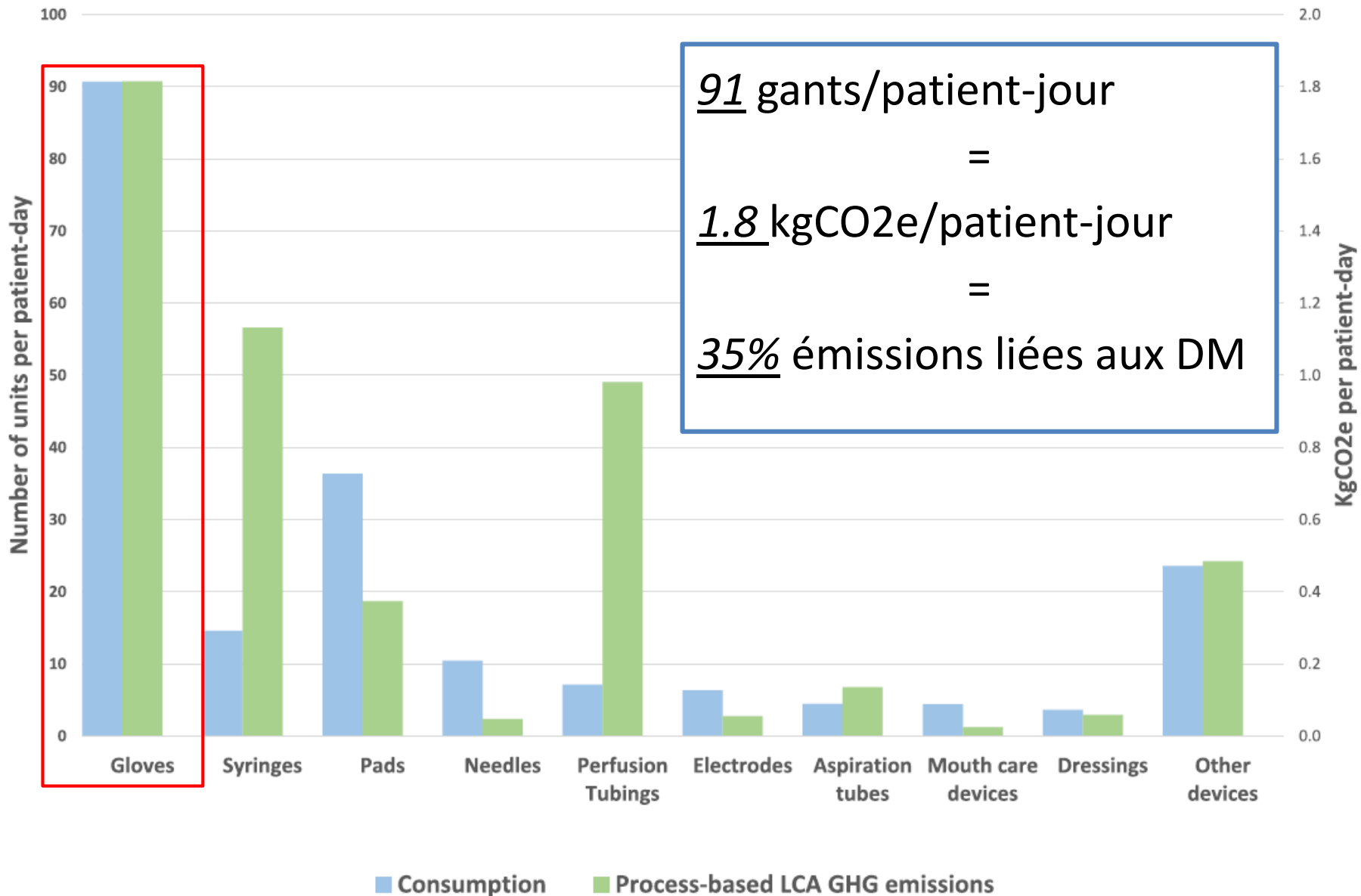


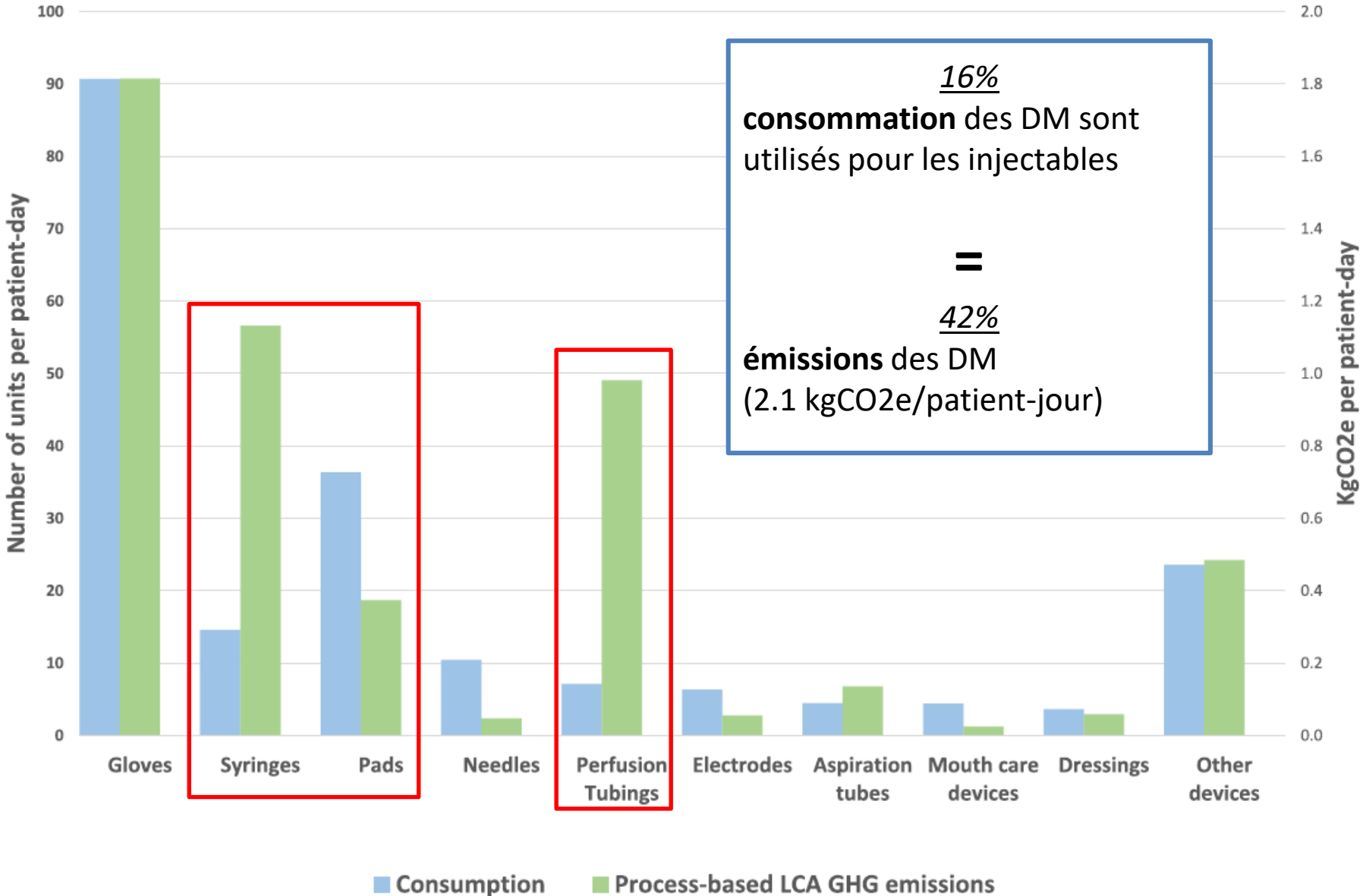
Fig. 1 GHG emissions distribution by category (process based LCA for medical devices, EIO-analysis for medicine and hybrid LCA for other categories)



Les gants



Dispositifs médicaux : injectables



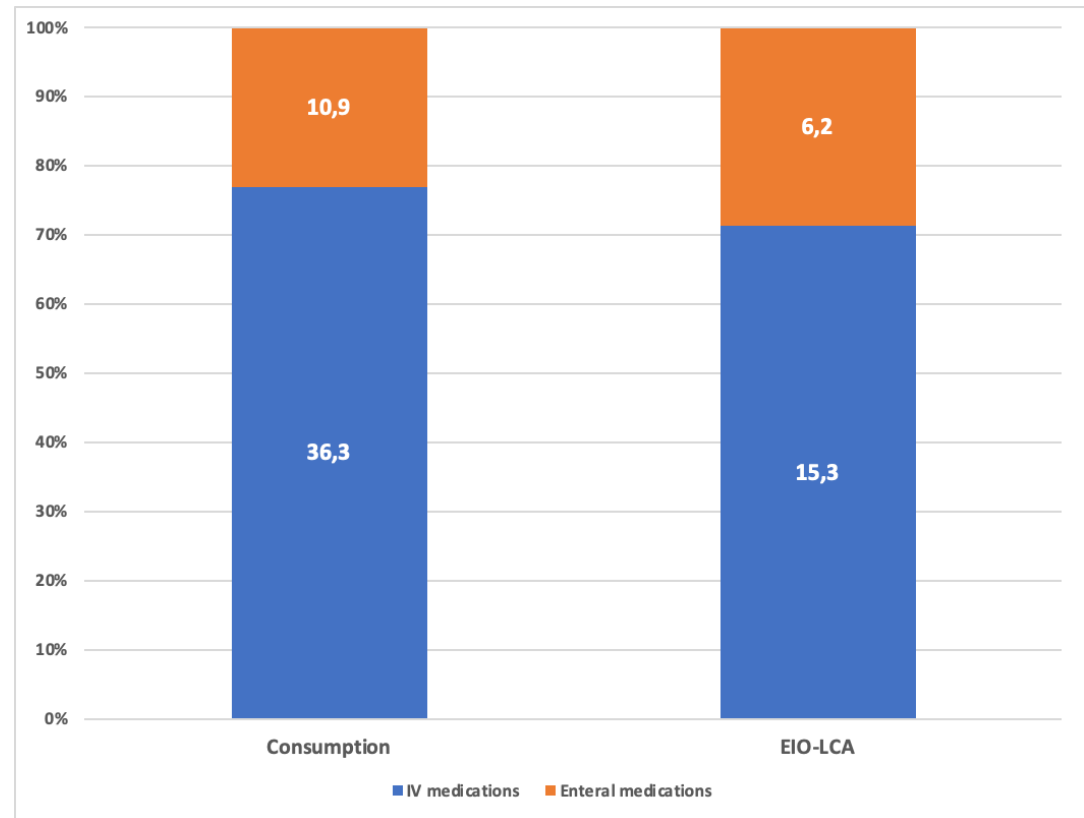
Médicaments injectables



Médicaments :
21.5 kgCO₂e/patient-jour

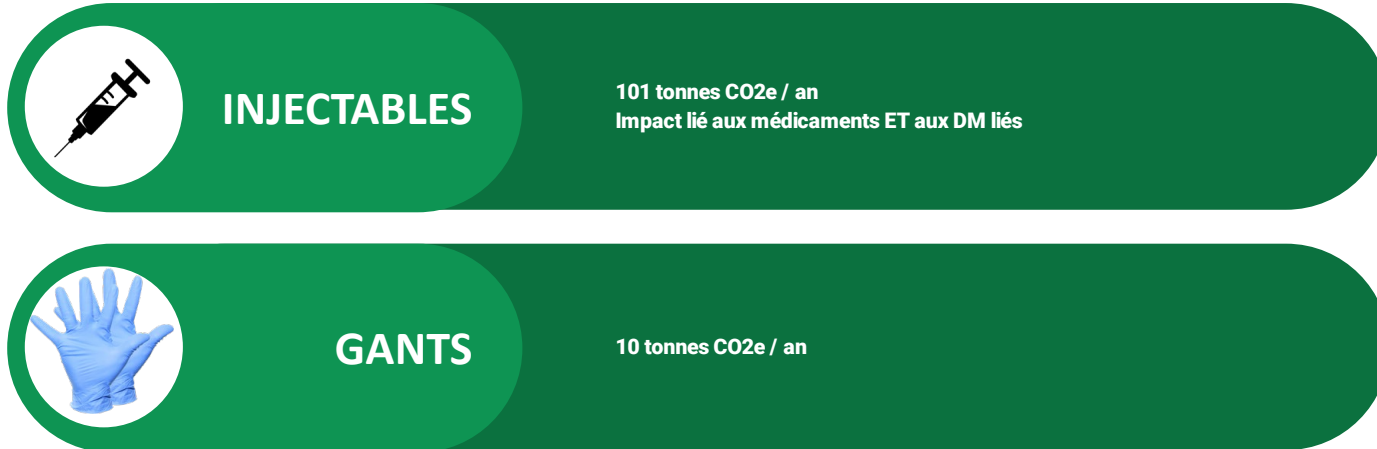
Injectables :
15.3 kgCO₂e/patient-jour

soit 71% de l'impact lié
aux médicaments



Etat des lieux : Hotspots

Réanimation : 354 tonnes CO₂e par an



Médicaments injectables

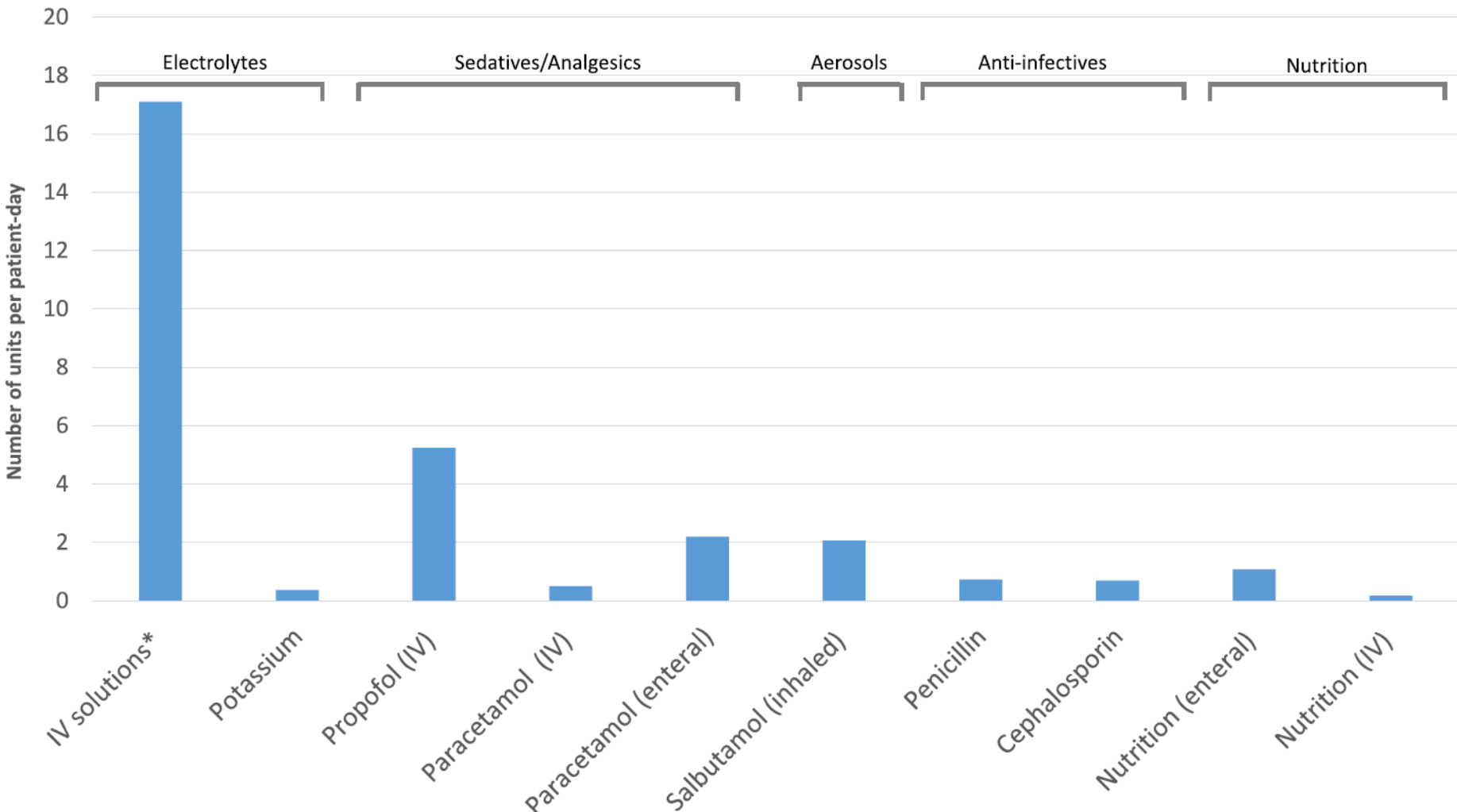


Fig. 2 Consumption of the most used medications. Data are expressed as units per patient-day. *"IV solutions" includes Water for injection (IV) (10–20 mL), Glucose 5% (IV) (10–1000 mL), and Sodium Chlorure 0,9% (IV) (10–1000 mL)

Dispositifs médicaux

Focus sur seringues - Réa



Concentration		Volume total de dilution	Dose totale de dilution	Concentration totale
DCI / Nom commercial				
Actrapid / Humalog		50 ml	50 ui	1 ml = 1 ui
Atracrium		50 ml	500 mg	1 ml = 10 mg
Adrénaline	CF protocole présent sur le chariot			
Amiodarone		24 ml	600 mg	1ml = 25 mg
Cisatracrium		50 ml	100 mg	1ml = 2 mg
Clonidine		24 ml	600 µg	1 ml = 25 µg
Dobutamine		50 ml	500 mg	1 ml = 10 mg
Esmolol / Brevibloc		40 ml	400 mg	1ml = 10 mg
Flumazénil / Anexate		50 ml	5 mg	1 ml = 0,1 mg
Furosémide		50 ml	500 mg	1 ml = 10 mg
Glucagen		20 ml	20 mg	1 ml = 1 mg
G30%	CF protocole insulinothérapie			
Héparine sodique		50 ml	10 000 ui	1 ml = 200 ui
Isoprénaline / Isuprel		250 ml	1 mg	1 ml = 0,004 mg
Isosorbide / Risordan		30 ml	30 mg	1 ml = 1 mg
Labétalol / Trandate		50 ml	100 mg	1 ml = 2 mg
Lidocaïne		40 ml	400 mg	1 ml = 10 mg
Midazolam		50 ml	50mg	1ml = 1 mg
Morphine		50 ml	50 mg	1 ml = 1 mg
Naloxone / Narcan		40 ml	4 mg	1ml = 0,1 g
Néfopam / Acupan		40 ml	40 mg	1 ml= 1 mg
Nicardipine / Loxen		50 ml	50 mg	1 ml = 1 mg
Noradrénaline	CF protocole présent sur le chariot			
NaCl 20 %		50 ml	10 g	1 ml = 0,2 g
Potassium 10%		50 ml	5g	1 ml = 0,1g
Octréotide / Sandostatine		24 ml	600 µg	1 ml = 25 µg
Salbumol fort		50 ml	10 mg	1 ml = 0,2 mg
Sufentanyl		50 ml	250 µg	1 ml = 5 µg
Thiopental	Induction	20 ml	500 mg	1 ml = 25 mg
	Entretien	40 ml	1000 mg	1ml = 25 mg
Urapidil		50 ml	250 mg	1 ml = 5 mg
Péridurale : Naropéine/ropivacaïne + sufentanyl 10µg/0,1mg		200 ml	400 mg / 20 µg	

Groupe de travail

Achat et écoconception des soins

-IDE référents

-Médecins

-Pharmaciens

-Acheteurs

Dispositifs médicaux

Focus sur seringues - Réa



	Nombre seringue 2022	Proposition
Propofol	10 168	doubler
Acupan	1680	IVSE journalière
HNF	2022	Idem
Sufenta	2284	Idem
HPN	1270	Doubler

Groupe de travail

Achat et écoconception des soins







- IDE référents
- Médecins
- Pharmaciens
- Acheteurs

Inventaire

Variables	Propofol 10 mg/mL - Ampoules	Propofol 20 mg/mL - Bottles
-----------	------------------------------	-----------------------------

Material required - number		
Syringe	10	6
Tubing	10	6
Needle	10	6
1% Propofol ampoules (20 mL)	30	-
2% Propofol bottles (50 mL)	-	6



Treatment	Amount of antibiotic	Material needed per preparation	Number per day*
Piperacillin/tazobactam	4 g/500 mg	NaCl bag, needle, syringe 20 mL, IV tubing 	4
	4 g/500 mg	NaCl bag, needle, syringe 60 mL, AISP tubing 	4
	8 g/1 g	NaCl bag, needle, syringe 20 mL, IV tubing 	2
	12 g/1.5 g	NaCl bag, needle, syringe 20 mL, IV tubing 	1.3
	16 g/2 g	NaCl bag, needle, syringe 20 mL, IV tubing 	1
	8 g/1 g ^a	NaCl bag, needle, syringe 60 mL, AISP tubing 	2

Impact

Price (€)	/1,8	25.0	14.4
Weight of disposal (g)	/1,2	767.0	625.2
Volume of fluid (mL)	/2	600	300
GHG emission (gCO ₂ e)*	/1,5	7 709	5 306
Nursing time (seconds)	/1,7	2080	1248



Treatment	Amount of antibiotic	Vol. (mL)	Weight of material per day, excluding water (g)	Vol. of sterile water per day (mL)	Greenhouse gas emission per day (KgCO ₂ e)	Price per day (€)
Piperacillin/tazobactam	4 g/500 mg	100	231.6	400	1.87	10.3
	8 g/1 g ^a	50	107	100	0.77	1.88

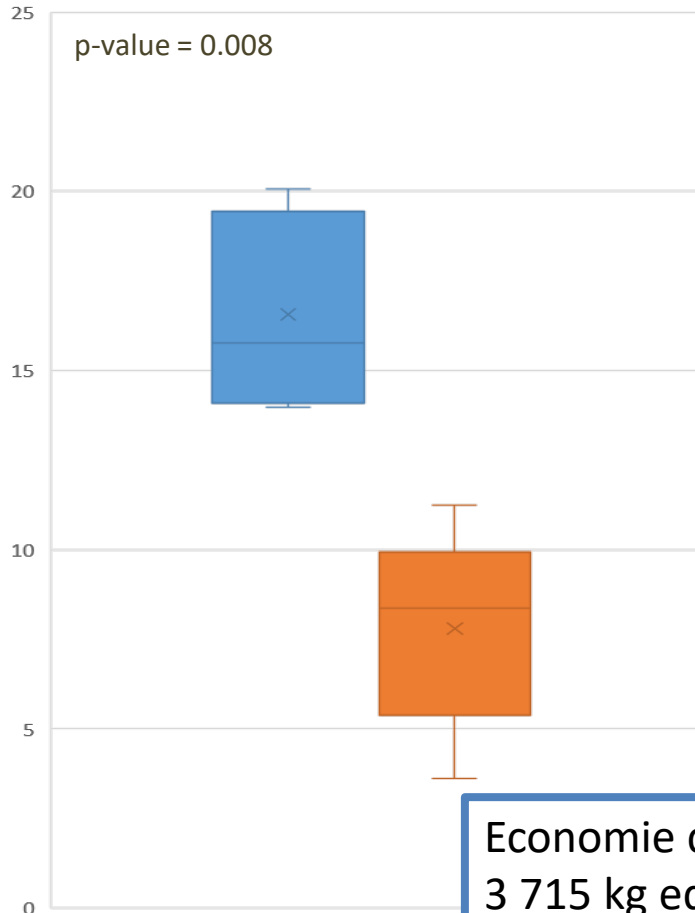
/3	/4	/2,4	/5,5
-----------	-----------	-------------	-------------

Soins durables

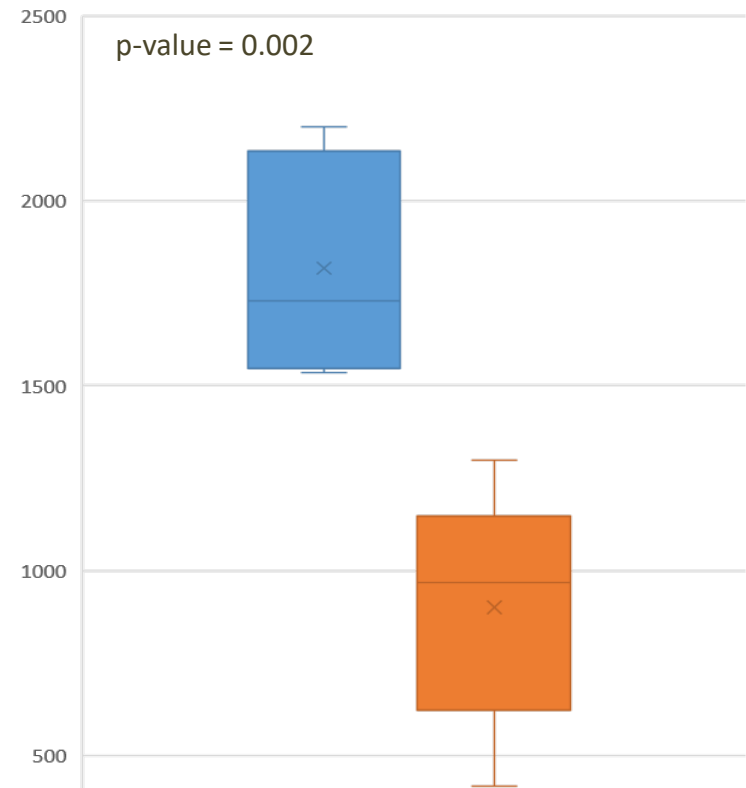
A propos de seringues



Price of propofol administration per ventilatory days (€)



GHG emission related to propofol administration per ventilatory days (gCO2e)



Economie de 730 seringues / mois (-21%)
3 715 kg eq.CO2/an (> 4 Paris/New-York)
14 684 €/an





1. Limiter la **prescription**
2. Favoriser la **prise entérale**

Favoriser la prise entérale

Transition en santé

VOIE IV versus PER OS

- 50x plus de plastique** (sad face icon)
- Jusqu'à 80x moins d'émissions de gaz à effet de serre** (happy face icon)
- Exemples de médicaments:** PARACÉTAMOL, KÉTOPROFÈNE, AMOXICILLINE +/- ACIDE CLAVULANIQUE, FLUOROQUINOLONES, PANTOPRAZOLE, ...
- Impact environnemental +++** (sad face icon): (perfusion, tubulure, robinet, compresses et alcool pour connexion)
- Biodisponibilité >80%** (happy face icon)
- Efficacité clinique identique** (happy face icon)
- 10 g de PARACÉTAMOL**
 - IV: 1422 g, 3543 cm³ (sad face icon)
 - PO: 13,2 g, 30,8 cm³ (happy face icon)
 - 31x moins cher** (happy face icon): 1g PARACÉTAMOL = 0,93 € / 0,03 €
 - 16x moins cher** (happy face icon): AMOX-CLAV = 2,64 € / 0,16 €
 - 107x moins lourd** (happy face icon)
 - 115x moins encombrant** (happy face icon)

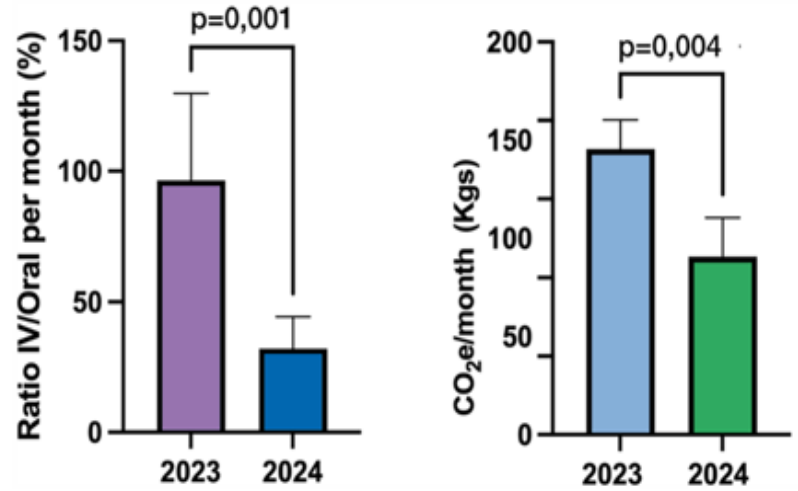


Fig. 1 Ratio of intravenous (IV) vs oral route of paracetamol, CO₂ emission and waste disposals pe team action. Data are expressed as median [interquartile ranges, IQRs] of paracetamol IV/oral ratio paracetamol waste disposals in Kgs per month during the study period. Mann-Whitney test was used.

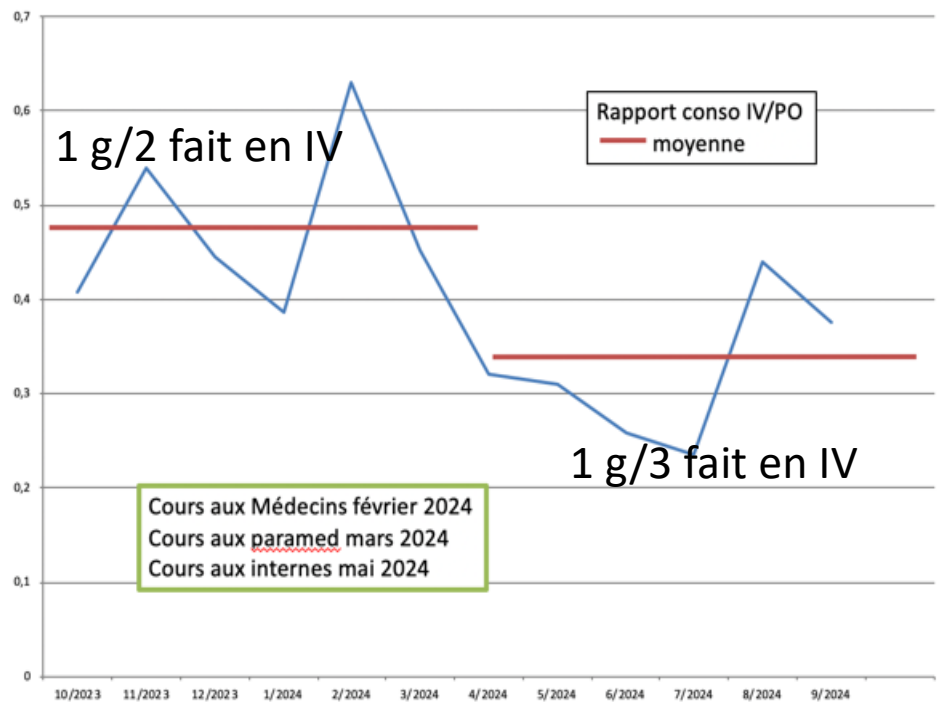
La voie IV, je la réserve uniquement en cas de...


- Contre-indication stricte à la voie orale (SNG en aspiration, occlusion, trouble de conscience, fausses routes, fistule digestive)
- Nécessité de soulager immédiatement (Ex. paracétamol, efficacité 5-10 min. plus tôt en IV)
- Nécessité de forte posologie pour les antibiotiques (endocardite, ostéite notamment attention au surdosage en acide clavulanique avec la présentation 1g/125mg).

L'administration d'une prémédication d'analgique per os, sur prescription d'un anesthésiste, peut se faire jusqu'à 30 minutes avant le Bloc Opératoire.





Favoriser la prise entérale






Transition en santé


VOIE IV

versus

PER OS





50x plus de plastique




Jusqu'à 80x moins d'émissions de gaz à effet de serre


Exemples de médicaments

PARACÉTAMOL, KÉTOPROFÈNE, AMOXICILLINE +/- ACIDE CLAVULANIQUE, FLUOROQUINOLONES, PANTOPRAZOLE, ...







Impact environnemental +++
(perfusion, tubulure, robinet, compresses et alcool pour connexion)





Biodisponibilité >80%
Efficacité clinique identique




1g PARACÉTAMOL = 0,93 € / 0,03 € 31x moins cher
AMOX-CLAV = 2,64 € / 0,16 € 16x moins cher

10 g de PARACÉTAMOL





1422 g
3543 cm³

13,2 g
30,8 cm³





107x moins lourd



115x moins encombrant

La voie IV, je la réserve uniquement en cas de...

- Contre-indication stricte à la voie orale (SNG en aspiration, occlusion, trouble de conscience, fausses routes, fistule digestive)
- Nécessité de soulager immédiatement (Ex. paracétamol, efficacité 5-10 min. plus tôt en IV)
- Nécessité de forte posologie pour les antibiotiques (endocardite, ostéite notamment **attention au surdosage en acide clavulanique avec la présentation 1g/125mg**).

L'administration d'une **prémédication d'analgique per os**, sur prescription d'un anesthésiste, peut se faire jusqu'à 30 minutes avant le Bloc Opératoire.

Gisbert-Mora et al, ICM 2024

Gants : Un mésusage certain



Journal of Hospital Infection
Volume 57, Issue 2, June 2004, Pages 162-169



Misuse of gloves: the foundation for poor compliance with hand hygiene and potential for microbial transmission?

E. Girou^a, S.H.T. Chai^a, F. Oppein^a, P. Legrand^b, D. Ducellier^a, F. Cizeau^a,
C. Brun-Buisson^a



- 120 soignants
- Gants indiqués 58% des cas
 - Mésusage **Med > IDE > AS**
 - Seulement 51% désinfection des mains par friction au PHA après port de gants
- Impact sur la contamination environnementale (22 surfaces analysées, 5 BMR isolées)

Gants : Informer

LES GANTS je les mets au BON MOMENT



Centre Hospitalier
Saint-Brieuc - Paimpol - Trégier

Des gants, J'EN PRENDS SEULEMENT :

- » si contact avec des liquides biologiques
- » pour les soins de bouche et la toilette intime
- » pour la gestion des déchets
- » si gale ou clostridioïdes difficile



Pas de
GANTS!

LE RESTE DU TEMPS

pour ausculter, prendre les constantes, faire le lit, habiller le patient, servir le repas, faire un soin de confort sur une peau non lésée...

en me frictionnant les mains



- je diminue le risque de transmission de micro-organismes
- je protège la planète (gants = 1^{er} poste d'émission de gaz à effet de serre à l'hôpital)

LUPCI/D&A: dur./Com. GHSBPT - avril 2024

LES GANTS je les mets au BON MOMENT

Cas N°1
MASSAGE D'UN PATIENT
SUR PEAU SAINNE

Pas
GANTS

Si contact avec la peau saine du patient, pas besoin de mettre de gants!



LES GANTS je les mets au BON MOMENT

Cas N°2
JE PRENDS LA TENSION
D'UN PORTEUR DE BMR

GANTS? Pas GANTS? Pas GANTS?

Le produit hydro alcoolique est efficace sur les BMR!

limiter l'utilisation

Cas N°3

POSE D'UN CATHÉTER VEINEUX PÉRIPHÉRIQUE

GANTS? Pas GANTS? GANTS!

Je porte des gants lorsque je manipule des **objets piquants, coupants, tranchants, ou souillés par du sang.**

limiter l'utilisation des gants pour diminuer la contamination de l'environnement et des soignants

Cas N°4

JE PRENDS DU LINGE PROPRE DANS UNE ARMOIRE

Pas de GANTS!

Pas de gants pour manipuler du linge propre et pas de gants en dehors de la chambre

LES GANTS je les mets au BON MOMENT

limiter l'utilisation des gants pour diminuer la contamination de l'environnement et des soignants

au CH de St Brieuc = premier poste d'émission de gaz à effet de serre à l'hôpital!

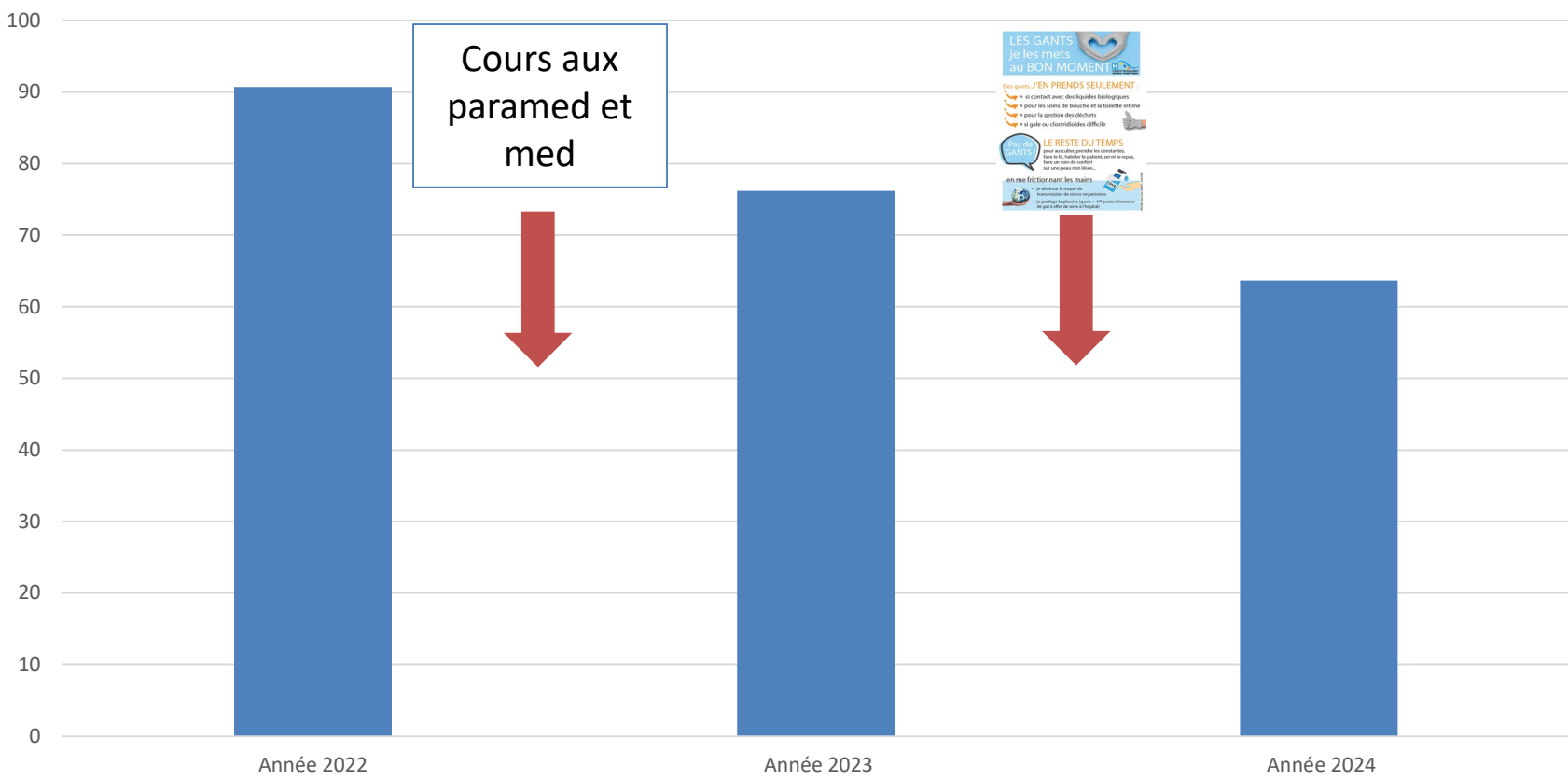
Gants : Premiers résultats

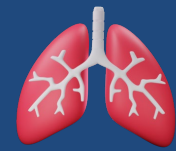


171 124 gants économisés par ans (32%)

- Soit 770 kg de déchets en moins
- 2 740 kg de CO2 en moins

Nombre de gants par patients par jours





Fibroscope : UU ou Réutilisable?

Anaesth Crit Care Pain Med 43 (2024) 101420

Contents lists available at ScienceDirect

Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine

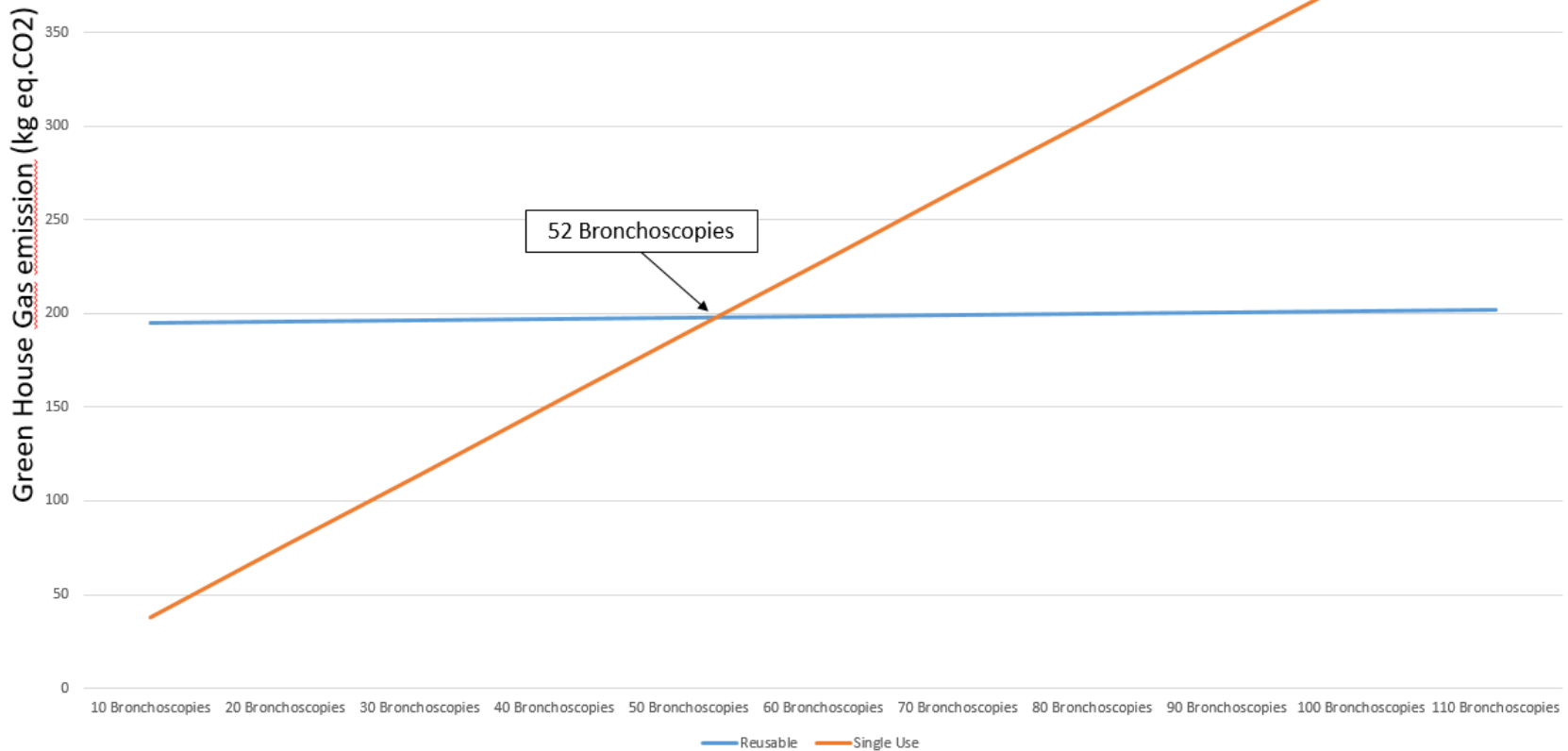
journal homepage: www.elsevier.com



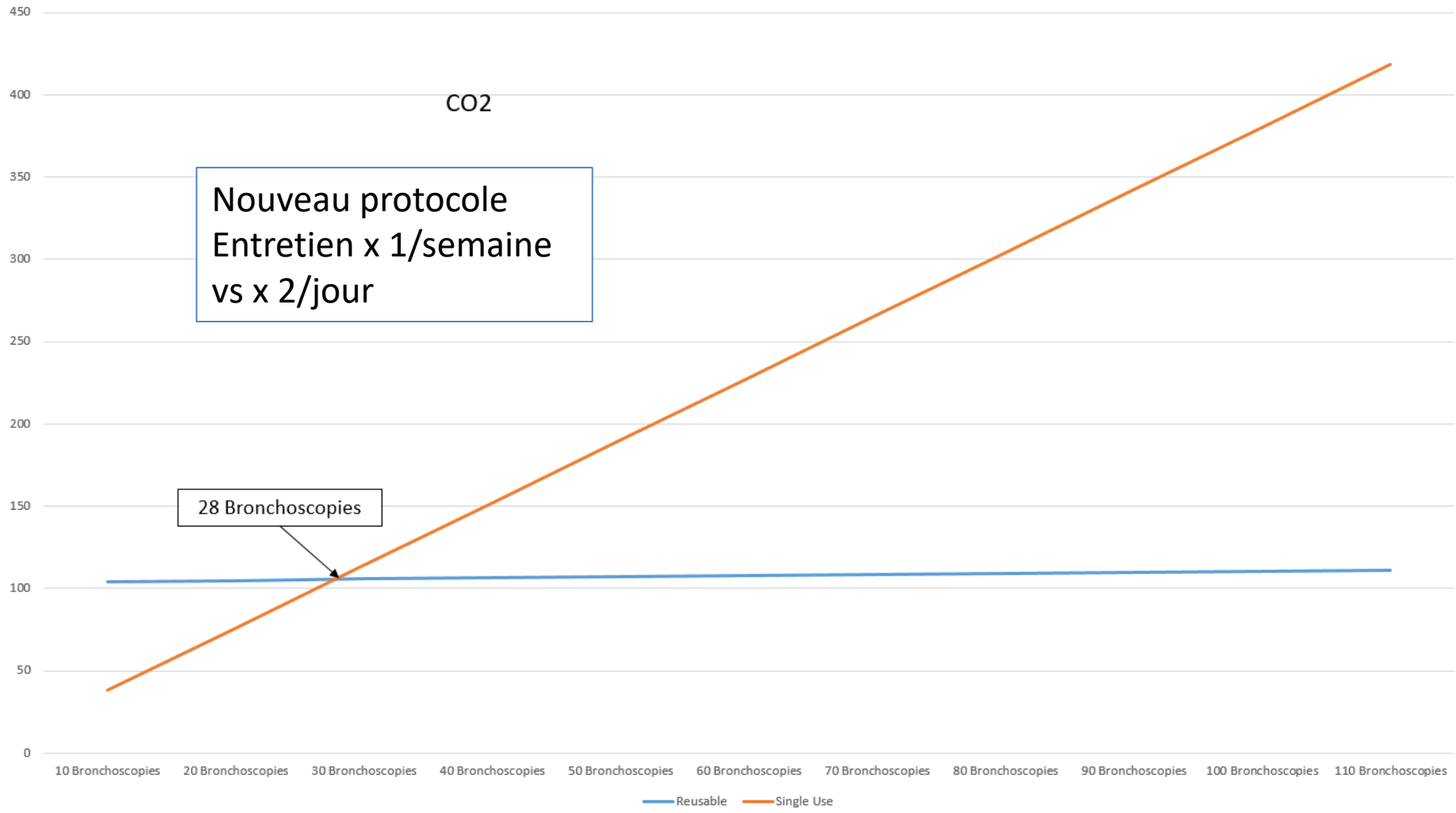
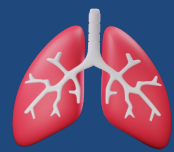
Short communication

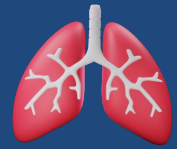
How green is my reusable bronchoscope?

Nicolas Massart^{a,*}, Christophe Millet^a, Hélène Beloeil^c, Pierre Fillatre^a, Caroline Rouxel^d, Magalie Daudin^e, Nicolas Coullier^f, Véronique Marie^g, Elodie Peguet^b, Pierre Bardoult^{a,c}



Fibroscope : UU ou Réutilisable?





Attention aux **priorités**

Fibro jetable (110 fibro/an) = 418 kg eq.CO2

= 5% impact des gants

= 0,5% impact des injectables



- Monter une green team –IDE/AS/Med/hygiénistes/Logisticiens
- Prioriser les actions qui comptent
 - Impact important (forte émissions, grande quantité)
 - Actions faciles (sobriété)
 - Actions symboliques (fibro, callots)
- Ne pas se décourager ...
 - Célébrer les succès !

WHAT'S NEW IN INTENSIVE CARE

Create intensive care green teams, there is no time to waste

Louise Trent^{1*} , Joanna Law² and David Grimaldi^{3,4}

Intensive Care Med

<https://doi.org/10.1007/s00134-023-07015-w>



- Monter une green team – hygiéniste/IDE/AS/Med/Logisticiens

Et je vais parler de
transition écologique
autour de moi !

WHAT'S NEW IN INTENSIVE CARE

Create intensive care green teams, there is
no time to waste



“Journée bretonne

ÉCO-CONCEPTION
DES SOINS
ET DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
EN SANTÉ”



**Agir
Durablement
en Santé
Bretagne**

C'est à vous !