



Anesthésie éco-responsable

Lionel BOUVET

Hôpital Femme Mère Enfant

Commission Responsabilité Sociale et
Environnementale de la CMEL du GHE

Lyon



Aucun conflit d'intérêt en lien avec cette présentation

- Abonnement transports en commun



- Composte mes déchets organiques



Mais...



Développement durable ?

- « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »



Gro Harlem Brundtland, 1987

- « un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable »



Cadre réglementaire du développement durable

- Conférences, accords et engagements internationaux



- Directives européennes



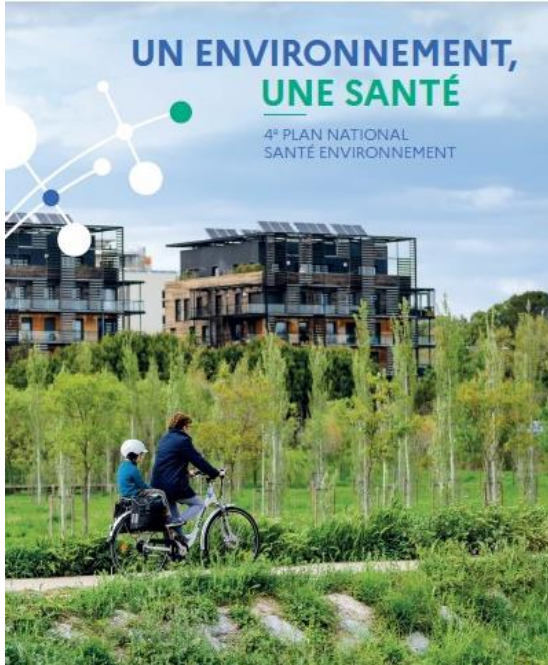
Cadre réglementaire du développement durable

- **RSE (2009)** -> renforcée par loi PACTE (2019)
« *La société est gérée dans son intérêt social, en prenant en considération les enjeux sociaux et environnementaux de son activité* »
- Plans / lois



Cadre réglementaire du développement durable

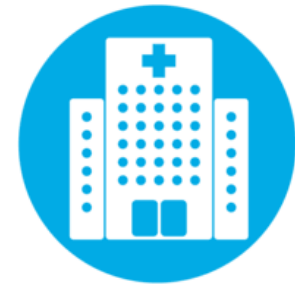
- Conseil de défense écologique (2019)
- Plan Services publics éco-responsables (2020)
- PNSE (depuis 2004)



4^e PNSE, 2021

- meilleure information** pour protéger sa santé et celle de son environnement
- réduire les expositions environnementales** et leur impact sur la santé et celle des écosystèmes ;
- impliquer davantage les **collectivités**
- mieux connaître** les expositions tout au long de la vie et les effets des pollutions de l'environnement sur la santé.

Au niveau des établissements de santé



HAS
HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

MESURER
& AMÉLIORER LA QUALITÉ

RÉFÉRENTIEL

Certification
des établissements
de santé pour
la qualité des soins

Certification HAS (depuis 2010)

3.6-04 Les risques environnementaux et enjeux du développement durable sont maîtrisés

Tout l'établissement

- Intégration de la RSE dans le **projet médical** d'établissements de santé

À l'échelle d'un établissement



Déployer et promouvoir les mobilités alternatives



Agir en matière de responsabilité environnementale



Maîtriser les consommations d'énergies

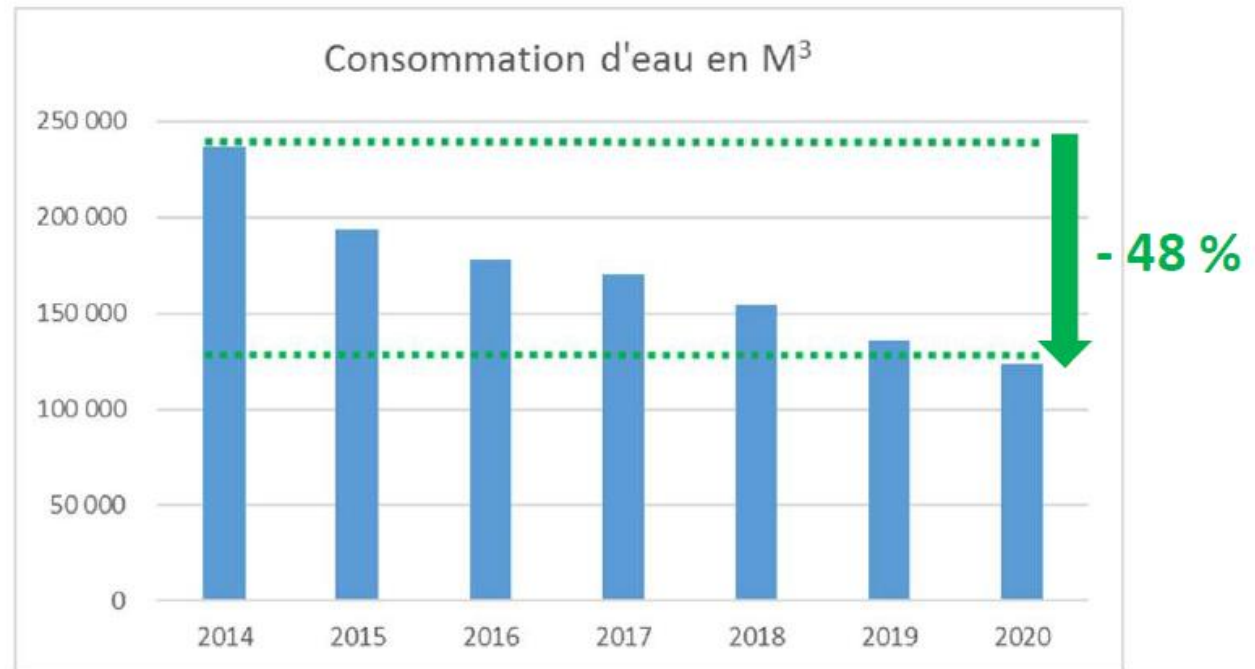


Développer des filières de traitement des déchets adaptées

Exemple d'action au GHE : eau

- 48 % en 7 ans !

- Compteurs
- Logiciel de suivi conso
- Détection des fuites
- Robinets automatiques



HCL

HOSPICES CIVILS
DE LYON

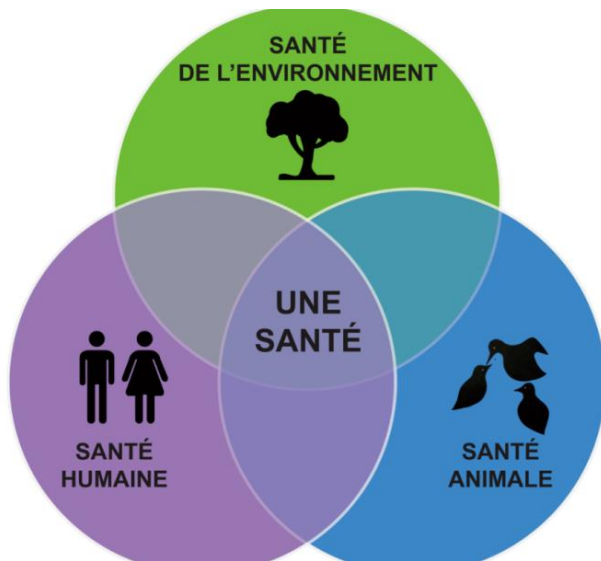
90 000 litres économisés
chaque année par lit et place

En quoi cela concerne les médecins ?

Impact environnemental de l'activité humaine



Impact sur la **santé humaine** = enjeu de **santé publique**



« one health »

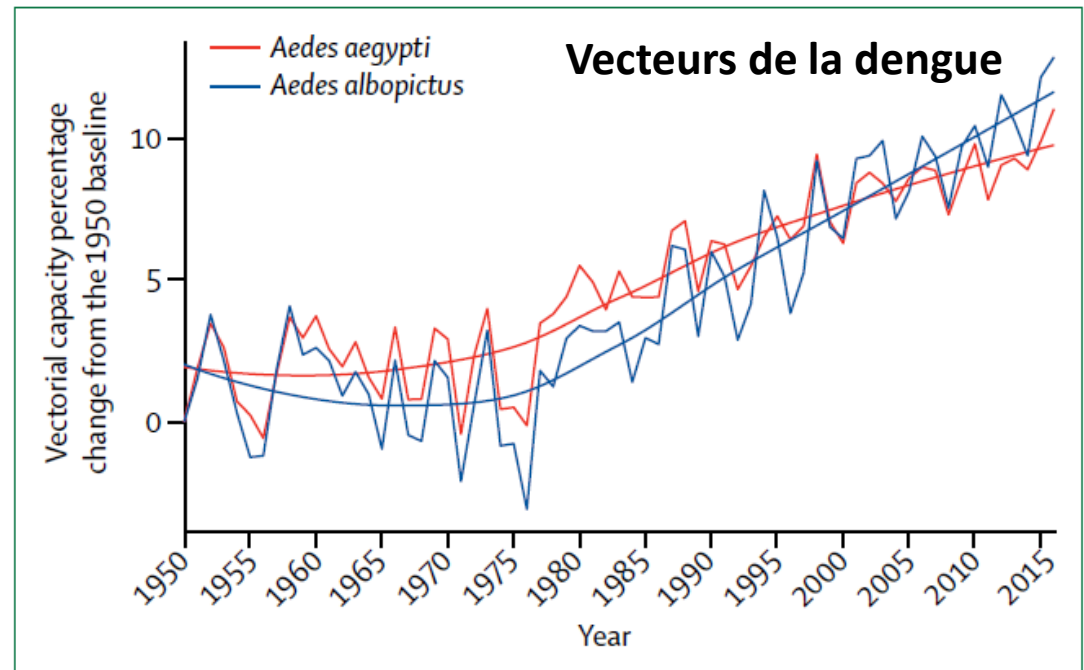


Figure 6: Changes in global vectorial capacity for the dengue virus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* since 1950



ENVIRONNEMENT

À Madagascar, la première famine climatique du monde

Le sud de Madagascar est frappé par une sécheresse aux conséquences désastreuses pour les sols et les populations. La famine touche les agriculteurs et tous les locaux, les forçant à devoir fuir leur lieu de vie.

DE MARGOT HINRY

PUBLICATION 3 JANV. 2022, 09:53 CET



**Nations
Unies**

ONU Info

L'actualité mondiale Un regard humain

Labour loss at activity level 400 W, mean change 2000-17 relative to baseline

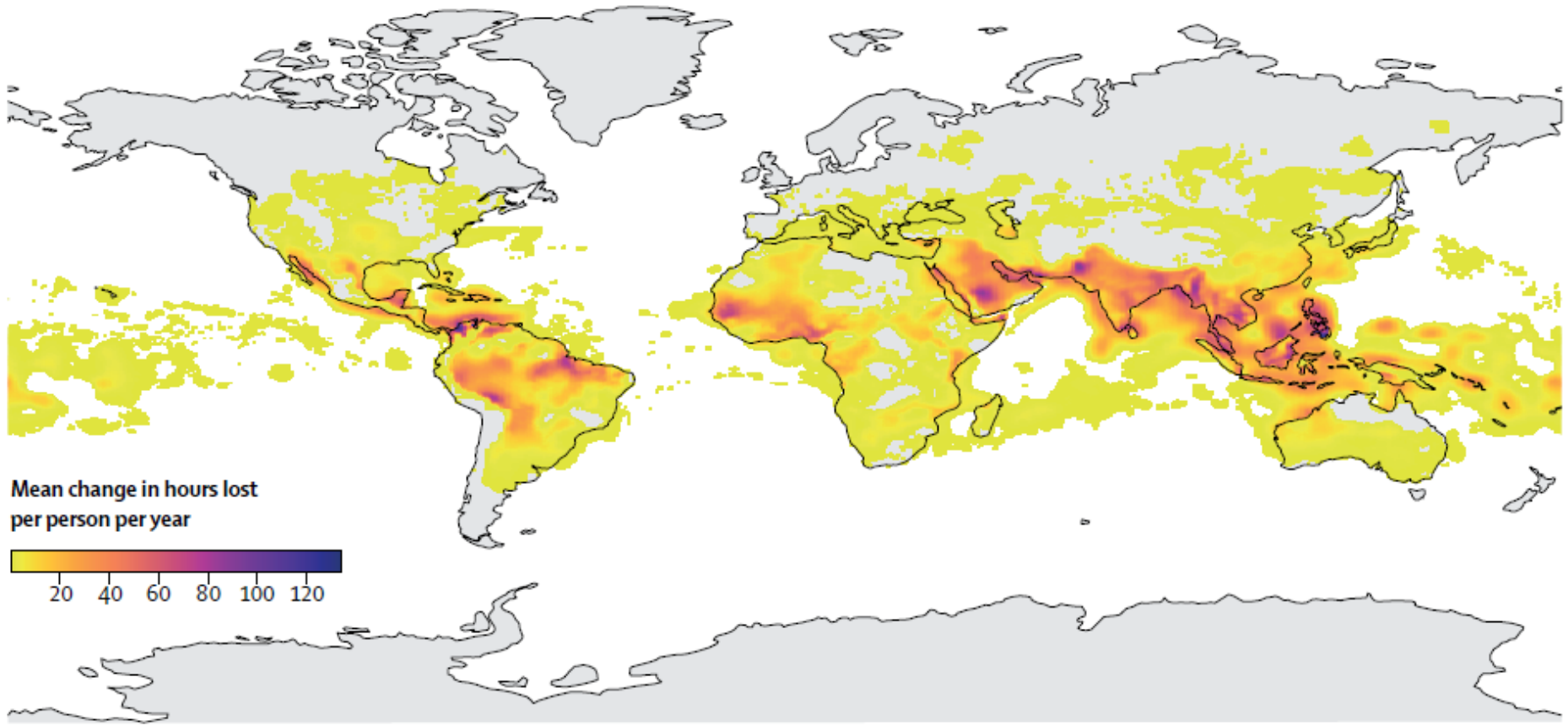


Figure 4: Mean change in total hours of labour lost at the 400 W activity level over the 2000-17 period relative to the 1986-2005 baseline

Réduction des capacités de travail agricole en raison de la chaleur : 122 milliards d'heures perdues en 2017 vs 50 milliards en 2000

1987



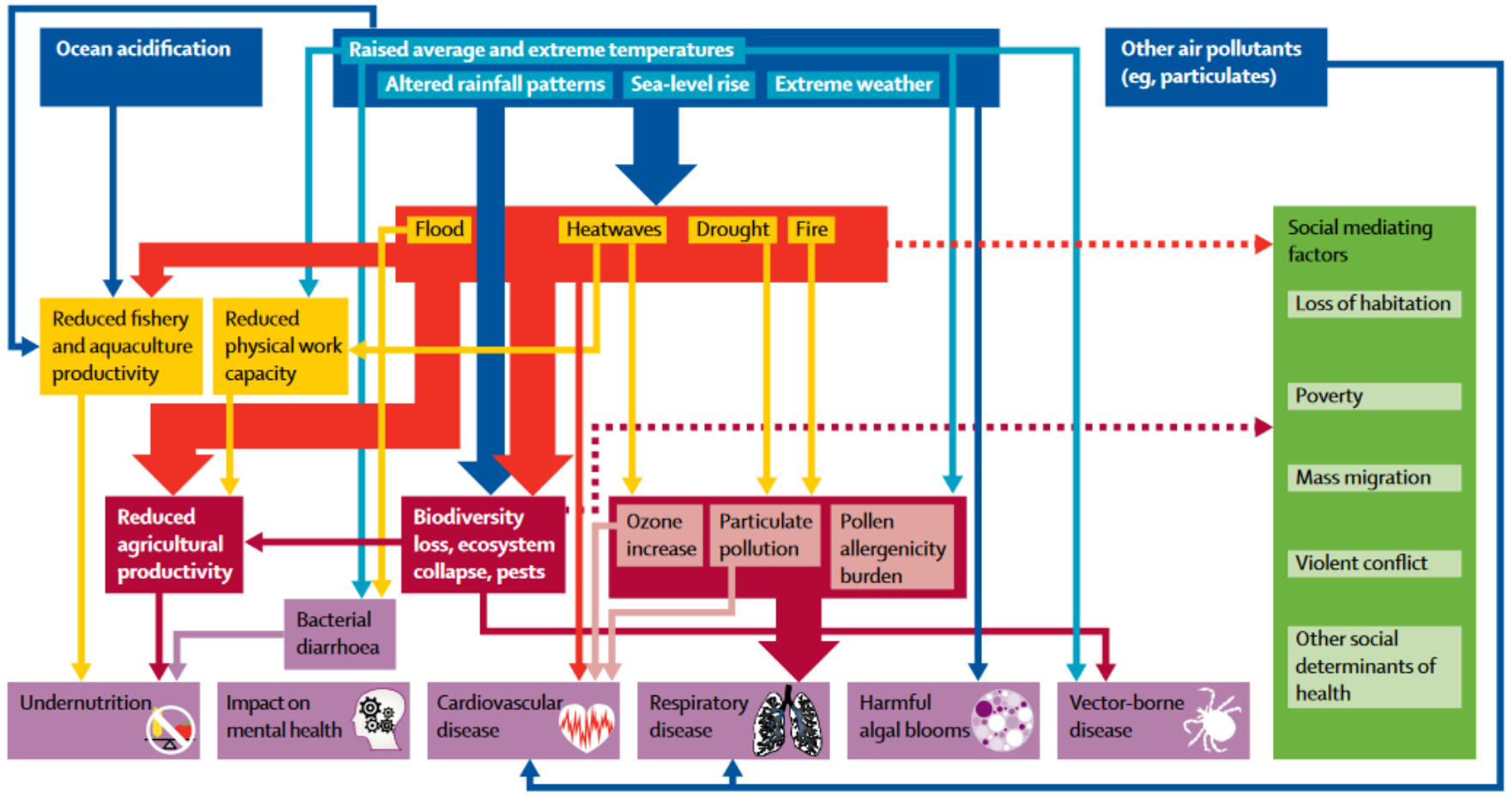
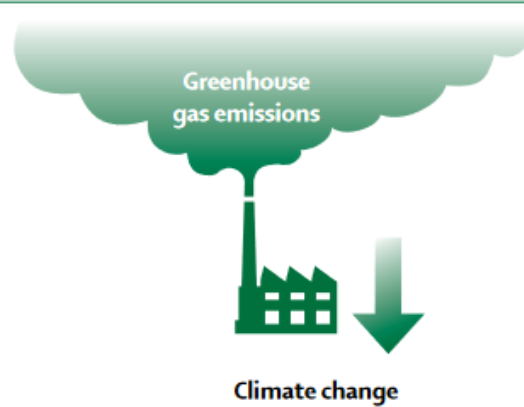
En France



25 millions m³ stocks eau perdus entre 2016 et 2021
Disparition attendue vers 2100 : impact sur l'agriculture en aval ?

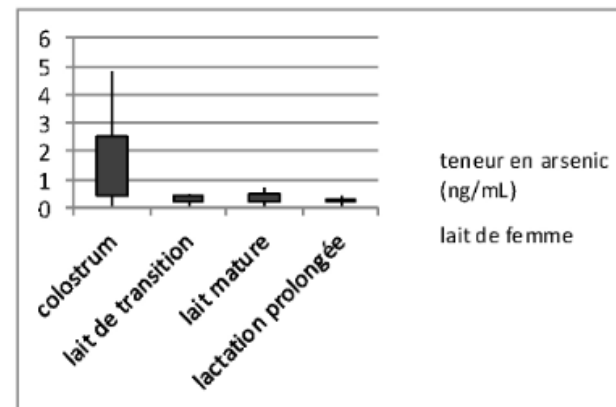
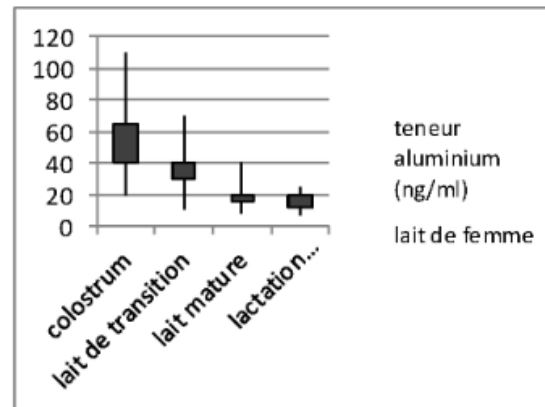
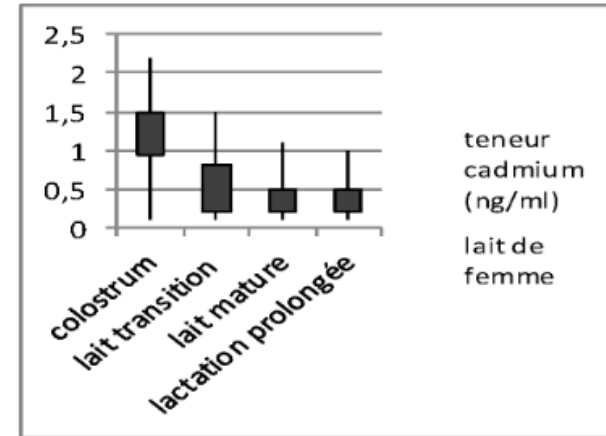
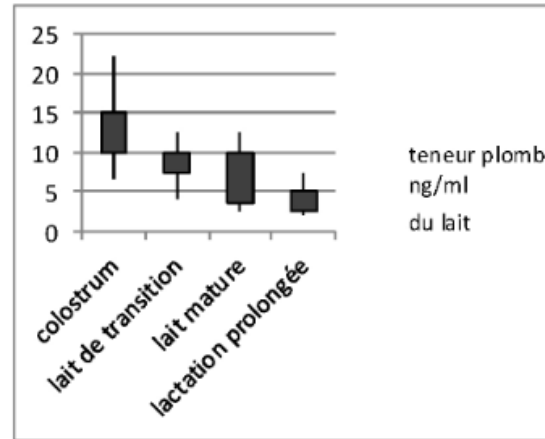
Réchauffement climatique

The Lancet 2018



Pollutions

- **Plastiques**
 - > **PVC / phtalates** :
cancérogènes,
mutagènes, affectent la
reproduction, effet
perturbateur endocrinien
- **Polychlorobiphényles
(PBC) / dioxines:**
contamination alimentaire
et allaitement
- **métaux lourds...**



Pollution aux plastiques

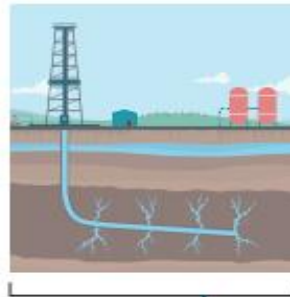


Production mondiale de plastique et tendances futures



EXPOSITION DIRECTE

Extraction et transport



INHALATION
INGESTION



- **Émissions :** incluent des benzène, les COVs, et plus de 170 substances chimiques toxiques présentes dans les fluides de fracturation hydraulique
- **Exposition :** inhalation et ingestion (air et eau)
- **Santé :** portent atteinte au système immunitaire, aux organes sensoriels, au foie et aux reins; les impacts incluent des cancers, la toxicité neurologique, reproductive et développementale

Raffinage et fabrication



CONTACT AVEC LA PEAU
INHALATION
INGESTION



- **Émissions :** incluent le benzène, des COVs, et le styrène
- **Exposition :** inhalation, ingestion, contact avec la peau (air, eau, et sols)
- **Santé :** les impacts peuvent inclure des cancers, la neurotoxicité, la reprotoxicité, l'insuffisance pondérale à la naissance et les irritations des yeux et de la peau

Utilisation par les consommateurs



CONTACT AVEC LA PEAU
INHALATION
INGESTION



- **Émissions :** incluent des métaux lourds, des POPs, des cancérigènes, des perturbateurs endocriniens et les microplastiques
- **Exposition :** inhalation, ingestion et contact avec la peau
- **Santé :** affecte le système rénal, cardiovasculaire, gastro-intestinal, neurologique, reproductif et respiratoire; les impacts incluent des cancers, le diabète, et la toxicité pour le développement

Gestion des déchets



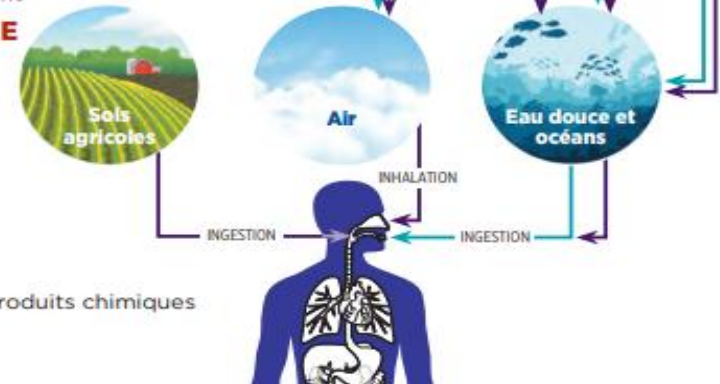
CONTACT AVEC LA PEAU
INHALATION
INGESTION



- **Émissions :** incluent des métaux lourds, des dioxines et furanes, des HAPs, le recyclage toxique
- **Exposition :** ingestion et inhalation (air, cendres, scories)
- **Santé :** les impacts incluent des cancers, des lésions neurologiques et des atteintes aux systèmes immunitaires, reproductif, nerveux, et endocriniens

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE

- **Microplastiques** (par ex. poussière de pneus et fibres textiles) et **additifs toxiques** : incluent des POPs, des perturbateurs endocriniens, des cancérigènes, et les métaux lourds
- **Exposition :** inhalation et ingestion (air, eau, et chaînes alimentaires)
- **Santé :** affecte les systèmes cardiovasculaire, rénal, gastro-intestinal, neurologique, reproductif et respiratoire, les impacts incluent les cancers, le diabète, la neurotoxicité, la toxicité pour la reproduction et le développement



LÉGENDE : → Microplastiques → Produits chimiques

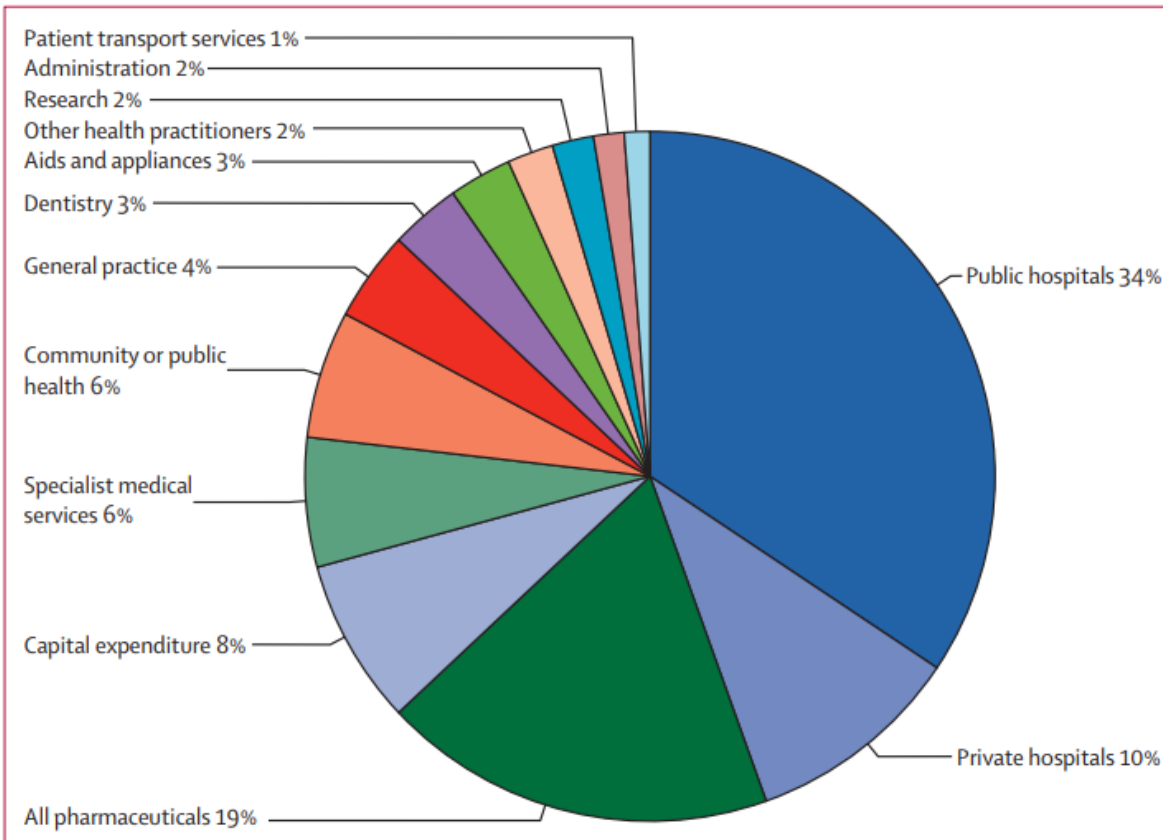
Impact du système de santé sur l'environnement

Empreinte carbone

The carbon footprint of Australian health care

*Lancet Planet Health 2018;
2: e27-35*

Arunima Malik, Manfred Lenzen, Scott McAlister, Forbes McGain



**Système de santé =
7% des gaz à effet
de serre en Australie**

*Dont 44 % par secteur
hospitalier*

3% en GB, 8% aux USA

Impact du système de santé sur l'environnement



Pollution air/eau

Top 15 life cycle emissions by mass (excluding carbon dioxide) from 2015 Canadian healthcare expenditures.

Emitted to	Substance	Emissions (tonnes)
Air	Sulfur dioxide	80,000
Air	Carbon monoxide	46,000
Air	Nitrogen oxides	44,000
Air	NMVOC, unspecified origin	13,000
Air	Particulates, >2.5 um, and <10 um	6,700
Air	Particulates, <2.5 um	3,600
Water	Nitrate	3,600
Water	Ammonia	3,300
Air	Particulates, >10 um	2,900
Air	Ammonia	1,200
Air	Methanol	1,100
Air	Hydrogen chloride	440
Air	Sulfuric acid	380
Water	Phosphorus	380
Air	2-Propanol	350

Abbreviation: NMVOC, non-methane volatile organic compound.

Exemples de déchets plastiques liés aux soins

51% PVC, 6% PP



Polyvinylchloride (PVC) :
stabilisé avec du plomb,
présence de phtalates,
mercure, dioxines...

Polypropylène (PP):
recyclable, moins
toxique

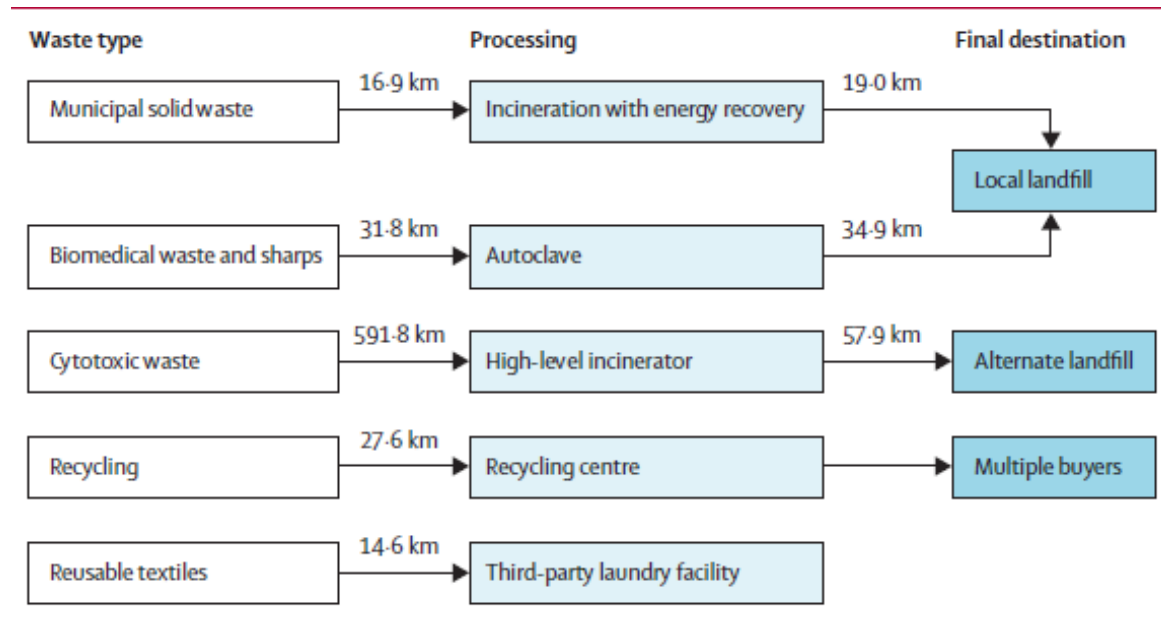
Bloc opératoire

The impact of surgery on global climate: a carbon footprinting study of operating theatres in three health systems

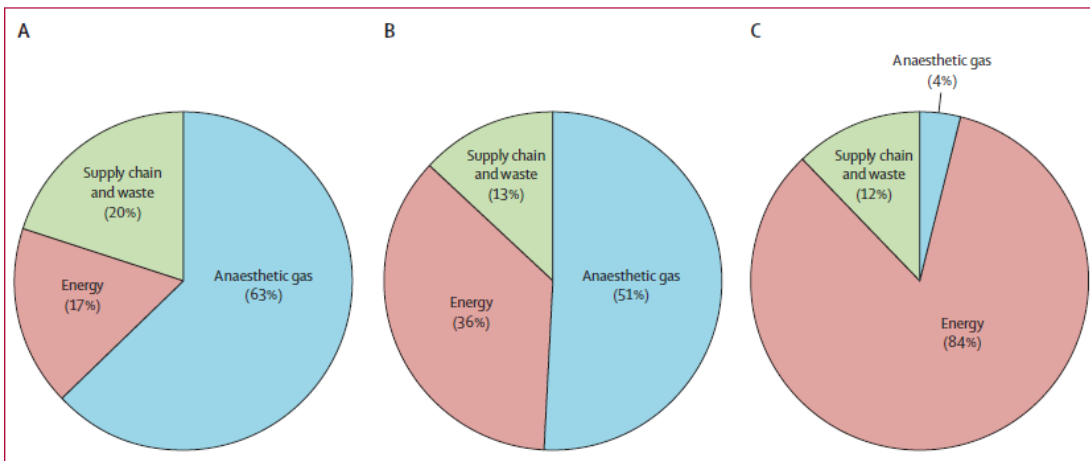
Andrea J MacNeill, Robert Lillywhite, Carl J Brown

Lancet Planet Health 2017;
1: e381-88

- **Déchets** chirurgicaux : 7 à 16 kg / cas selon établissement



- Consommation **énergie** au bloc = 3 à 6 x la moyenne des établissements
- Empreinte carbone Canada + USA + GB liée à l'activité chirurgicale = **10 millions tonnes eCO₂ / an**



Gaz halogénés → 60 % des GES du bloc opératoire, mais grande variabilité

	Persistence atmosphère	GWP ₁₀₀	émission CO ₂ équivalent en km parcouru en voiture pour 1 h d'anesthésie
Sévoflurane 2%	1,1 an	130	DGF 1 l/min → 5 km DGF 2 l/min → 10 km
Desflurane 6%	14 ans	2540	DGF 1 l/min → 258 km DGF 2 l/min → 516 km
N ₂ O	114 ans	310	+ destructeur direct de la couche d'ozone

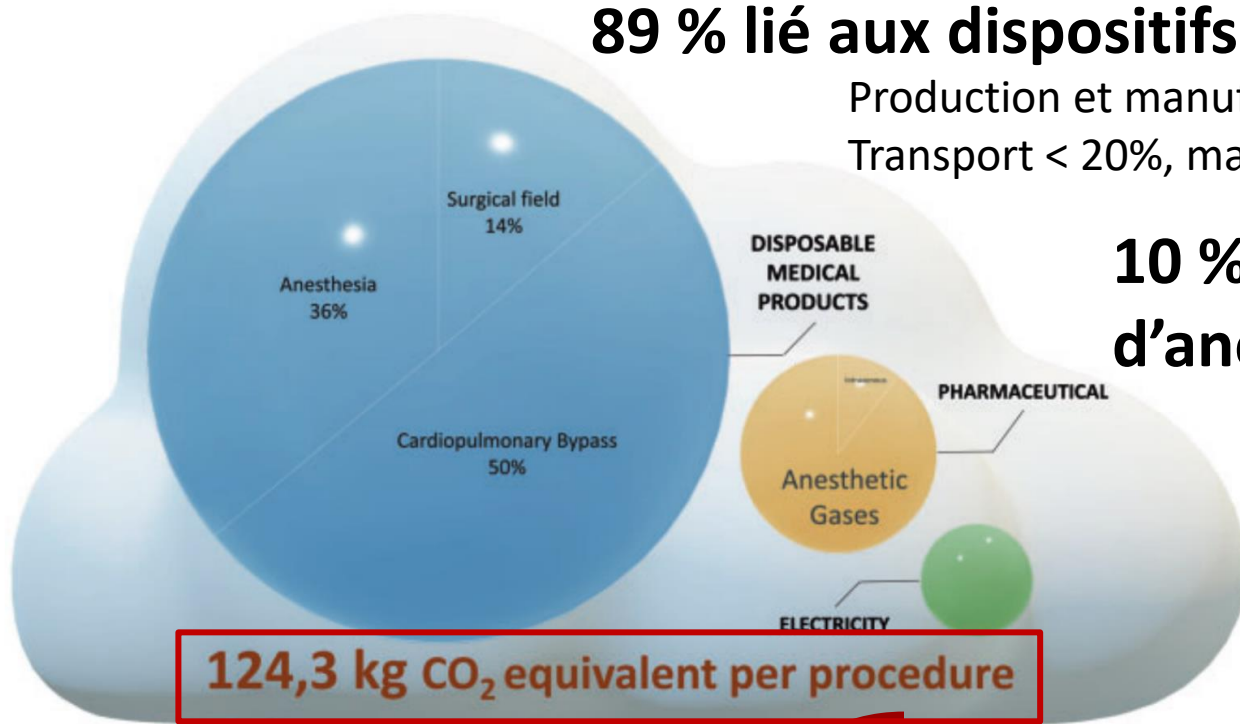


Eco-audit of conventional heart surgery procedures

Daniel Grinberg ^{a,b,*}, Rémi Buzzi^a, Matteo Pozzi ^a, Rémi Schweizer^c, Jean-Fabien Capsal^b, Bergamotte Thino^d, Minh Quyen Le^b, Jean-Francois Obadia ^a and Pierre-Jean Cottinet^b

89 % lié aux dispositifs médicaux UU

Production et manufacture des dispositifs > 80%
Transport < 20%, mais 72% production en Asie



124,3 kg CO₂ equivalent per procedure

10 % lié aux médicaments d'anesthésie

90% halogénés
Sévoflurane uniquement
Rôle emballage des médicaments iv

Équivalent à l'émission d'eCO₂ par passager d'un vol > 1000 km

Pour 1 intervention



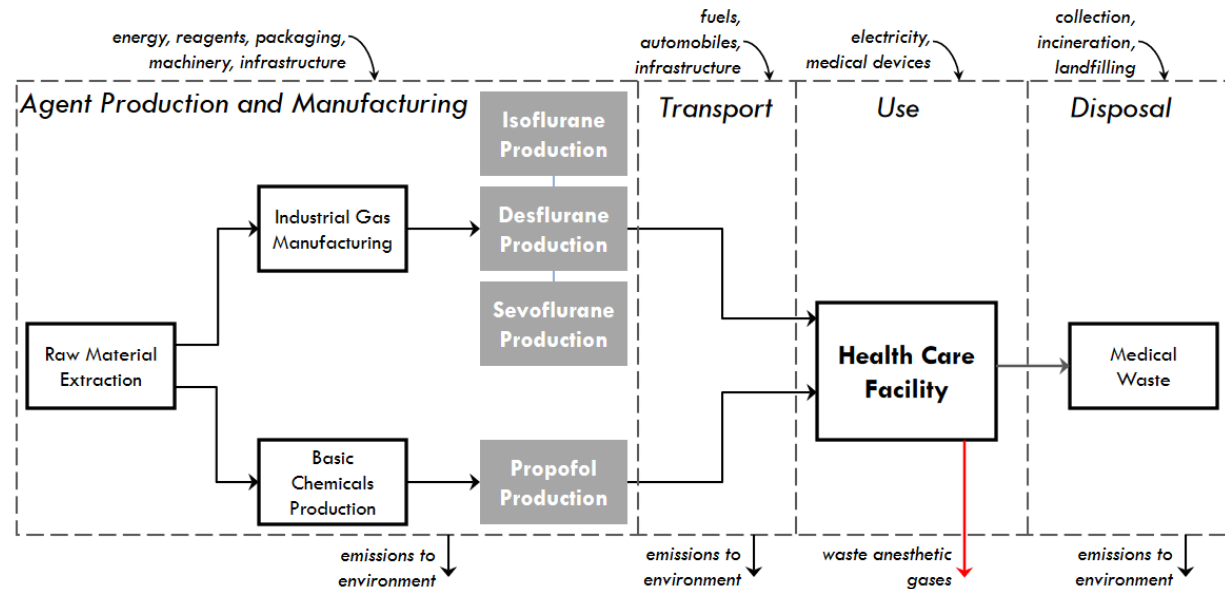
Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Anesthetic Drugs

Jodi Sherman, MD,* Cathy Le,† Vanessa Lamers,†† and Matthew Eckelman, PhD§

Analyse du cycle de vie « du berceau à la tombe »

- Synthèse des médicaments et N₂O
- Transport site production → hôpital
- Dispositif d'administration et énergie
- Fraction non métabolisée et expirée
- Destruction du propofol non administré

Modèle avec 60/40% DGF N₂O/O₂ ou O₂/air et 50% de propofol non administré



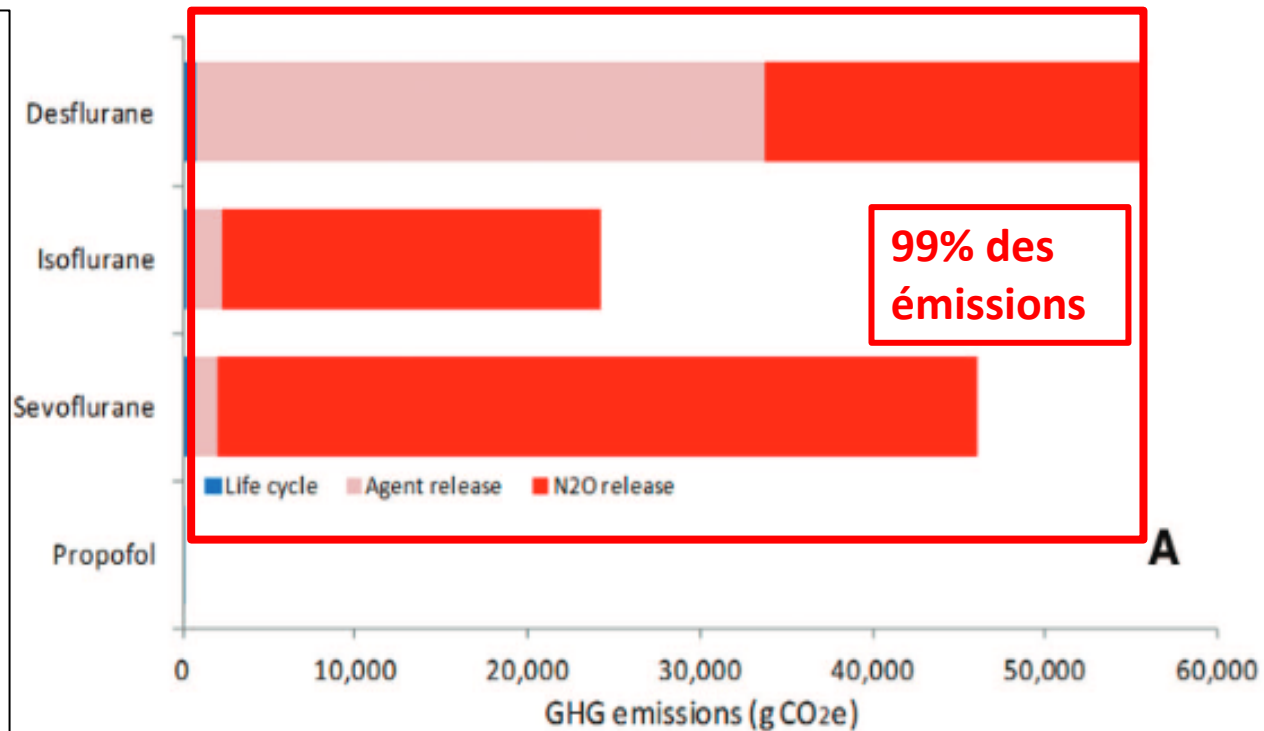
Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Anesthetic Drugs

Jodi Sherman, MD,* Cathy Le,† Vanessa Lamers,†† and Matthew Eckelman, PhD§

Analyse du cycle de vie « du berceau à la tombe »

- Synthèse des médicaments et N₂O
- Transport site production → hôpital
- Dispositif d'administration et énergie
- **Fraction non métabolisée et expirée**
- Destruction du propofol non administré

Modèle avec 60/40% DGF N₂O/O₂ ou O₂/air et 50% de propofol non administré



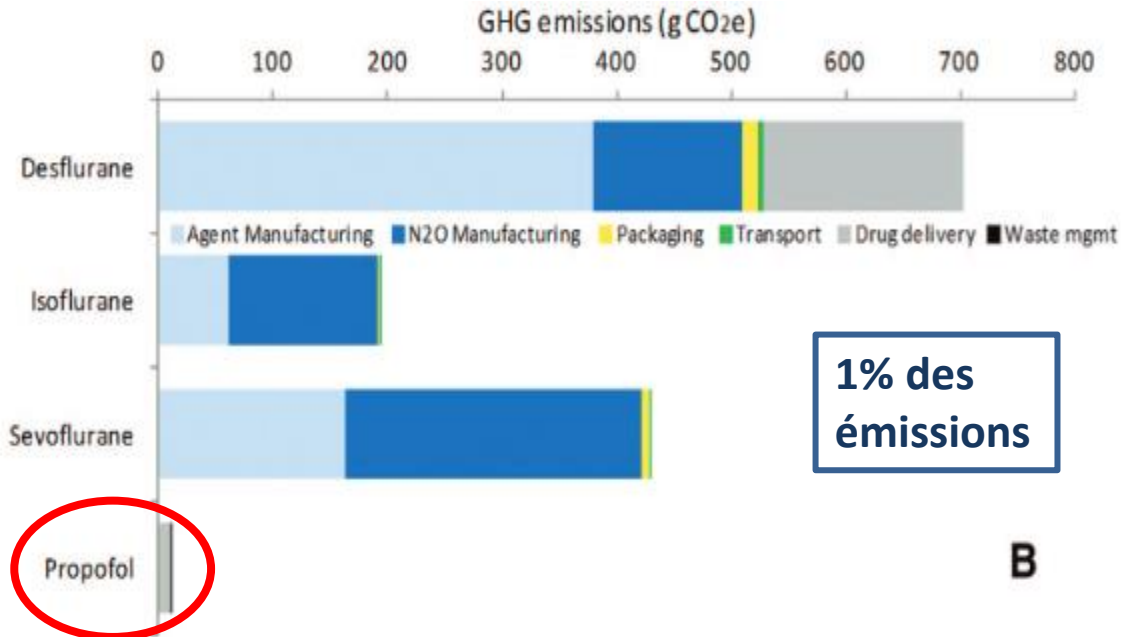
Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Anesthetic Drugs

Jodi Sherman, MD,* Cathy Le,† Vanessa Lamers,†† and Matthew Eckelman, PhD§

Analyse du cycle de vie
« du berceau à la tombe »

- Synthèse des médicaments et N₂O
- Transport site production → hôpital
- Dispositif d'administration et énergie
- Fraction non métabolisée et expirée
- Destruction du propofol non administré

Modèle avec 60/40% DGF N₂O/O₂ ou O₂/air et 50% de propofol non administré



Anesthésie

- Pollution médicamenteuse
- PERSISTANCE, BIOACCUMULATION, TOXICITY (BPT) index



Drug	P	B	T	PBT
Propofol	3	3	3	9
Succinylcholine	?	?	?	?
Atracurium	2	0	0	2
Fentanyl	3	3	2	8
Morphine	?	?	?	?
Metoprolol	3	0	1	4
Labetalol	3	0	3	6
Lidocaine	3	0	0	3
Ketorolac	3	0	1	4
Midazolam	3	0	2	5
Ondansetron	3	0	3	6

Exemple du propofol

- bio-accumulation et éco-toxicité aquatique, se dégrade difficilement dans l'eau
- 1% excrété dans les urines, mais 60% excrété sous forme de composé glucuronide
- Déglucuronidation dans l'eau ? sous-estimation du risque environnemental ?
- Incinération du propofol non administré (1000 °C)

**Le paradoxe : le système de santé
contribue à dégrader notre
environnement et donc à aggraver
un problème de santé publique...**

et les blocs y contribuent
significativement

Axes pour l'anesthésie « éco-responsable »

Table 2 Improving the environmental sustainability of your anesthesia practice

Individual action: Lead by example

Anesthetic Agents

Low flow anesthesia.

Consider Total Intravenous Anesthesia (TIVA) where possible.

Less N₂O and desflurane administration.

Medical devices

Turn off anesthesia machines and monitors when not in use. Assess "standby" modes between cases.

Wear individualized, washable "operating theatre only" hat and shoes.

Reusable anesthetic drug trays.

Consider other reusable items such as laryngoscope blades, laryngeal masks, scissors etc.?

For the same patient consider the minimum number of syringes required.

Do you need to actively warm all patients and their fluids?

Consider the frequency that anesthetic circuits require washing.

Sustainability initiatives

Commence/promulgate operating theatre recycling.

Minimize driving to work.

Encourage sustainable practices and advocacy within professional societies and colleges.

Team Efforts: Extending your influence Committees

Form a multidisciplinary operating room environment committee.

Support sustainable environmental practices.

Investigate broader hospital administration environmental policies.

Reduce

Location of equipment within the operating suite.

Explore possibilities to decrease waste. Engage with manufacturers.

Reuse

Consider reusing appropriate devices after cleaning and/or sterilization.

Wear reusable surgical scrub gowns rather than disposable gowns.

Recycle

Explore options with local recyclers.

Research

Ask drug and equipment representatives about life cycle assessments for their products.

Question why we use the things we do.

Benefits, Evidence and Research Questions

Reduces cost and emissions²⁴ Research methods to "remind" anesthetists to convert to low flow. Collaborate with producers of anesthetic machines. No direct CO₂ emissions from TIVA.

Examine indirect CO₂ emissions and other environmental effects (Table 1, ref. 17) from the manufacture and disposal of TIVA agents and their receptacles.

Greater direct global warming potential of N₂O and desflurane compared with other inhalation agents.²⁵⁻⁹ Research required comparing LCA results of inhalation agents.

Energy and cost savings possible.²⁵ Research possibilities for default "standby" monitors and machines with manufacturers (both may be difficult to completely turn off for short periods).

Avoiding the use of plastic (polypropylene) hats and overshoes potentially saves money, resources (oil) and environmental costs.

Reduced financial and environmental costs compared with single use trays.¹⁷

There is currently minimal evidence to guide anesthesiologists as to whether it is better financially or environmentally to use reusable, reprocessed or single use items for the majority of our equipment. Further Life Cycle Assessment research is required comparing the different item types.

Financial and environmental benefits if fewer syringes are used per patient.

Elective patients having procedures less than 1 hour unlikely to benefit from active warming devices. Fewer plastic air warmers used and less electricity consumed.

From a microbiological infection perspective it has been demonstrated to be equally satisfactory to wash or dispose of anesthetic breathing circuits every 24, 48 or 72-hours.²⁶ Life cycle assessment research is required comparing reusable versus disposable anesthetic circuits.

Recycling generally has environmental benefits (Table 1, Ref. 20) and will often be at least cost neutral. Local factors (e.g. regional isolation) may make recycling financially non-viable.

Cycling and walking have individual and environmental benefits. Consider public transport (including driving and riding), or car pooling.

Professional societies and colleges can collectively have a wider influence.

Examine opportunities to commence or expand recycling. Start or improve the segregation of infectious from general waste (large financial savings). Ask suppliers about the materials in their products and why items are single use.

Examples: "Here we low flow", "Think before you open", "Turn off lights and monitors"

Is there an environmental officer and committee? Ensure the hospital executive / administration is aware of the financial and environmental benefits of improved sustainable practices.

Locate unopened items and fluids in a well known, clean location slightly away from the operating room to avoid wastage of unopened, unused or unnecessary materials.

Examples: Reduce packaging, replace plastic sterile wrap with a steel container system, replace cardboard boxes with reusable plastic totes.

Reuse low risk devices. For example non-sterile blood pressure cuffs and calf compressors.

Evidence based upon an Australian LCA comparing laundered surgical gowns with polypropylene based disposable gowns. (Table 1, Ref. 14). Need to explore the local financial costs of reusable versus disposable gowns.

Recycle cardboard, paper, glass and plastic items. Concurrently reducing general and sharp bin waste. Make use of organizations already recycling (See Table 1, Ref.s 2-6).

Other questions to ask: "You say this single-use item can be recycled-How often is this done?"

What is it composed of? Could we return the used product to you for no cost? together to "close the recycling loop" (purchasing products produced from recycled materials)

Encourage sustainability research that will answer the many questions raised in this

Gestion des déchets



80 % des déchets émis avant contact avec le patient... mais on peut aussi recycler les déchets après décontamination

Evaluation of Drug Wastage in the Operating Rooms and Intensive Care Units of a Regional Health Service

Federico Barbariol, MD,* Cristian Deana, MD,* Francesca Lucchese, MD,* Giuseppe Cataldi, MD,† Flavio Bassi, MD,* Tiziana Bove, MD‡ Luigi Vetrugno, MD‡ and Amato De Monte, MD*

Table 1. Study Drugs, Syringe Dilutions, the Absolute Number of Prepared and Wasted Syringes, and the Overall Percentage of Wasted Prepared Syringes During the Study Period

Drug	Syringe dilution	Prepared (n)	Wasted (n)	Waste (%)	95% CI
Atropine	1 mg/10 mL	2248	1596	71	69-73
Cisatracurium	20 mg/10 mL	233	31	13	9-18
Ephedrine	25 mg/10 mL	1962	1121	57	55-59
Epinephrine	1 mg/10 mL	357	306	86	82-89
Epinephrine	5 mg/5 mL	76	65	86	76-92
Lignocaine	200 mg/10 mL	160	20	12	8-19
Midazolam	15 mg/15 mL	562	258	46	42-50
Midazolam	5 mg/5 mL	1749	341	19	18-21
Propofol	200 mg/20 mL	2515	395	16	14-17
Rocuronium	100 mg/10 mL	349	43	12	9-16
Rocuronium	50 mg/5 mL	837	66	8	6-10
Normal saline	10 mL	1258	499	40	37-42
Normal saline	20 mL	630	178	28	25-32
Uranidil	50 mg/10 mL	51	4	8	2-19
Total		13,078	4978	38	37-39

Anesth Analg 2021

Agir sur le gaspillage

Niveau de gaspillage du propofol en anesthésie pédiatrique

Anesthésie

D. Chassard, G. Démolliens, L. Bouvet.
Anesth Réa - Lyon (France).



(en ml)	Préparé	Administré	Jeté	Ratio
ORL/CMF	700	338,5	361,5	0,51
Orthopédie	1370	792	578	0,42
Neurochirurgie	220	88	132	0,60
Urologie	240	103	137	0,57
Viscéral	220	80	140	0,63
Total	2750	1401,5	1348,5	0,49

Propofol Wastage in Anesthesia

Russell F. Mankes, PhD, Retired

BACKGROUND: Drug waste has been implicated as a significant contributor to environmental contamination and unnecessary health care costs.

METHODS: We collected the contents of pharmaceutical waste collection containers in each of 8 operating rooms, sorted them by hand, and tabulated the results. Propofol returned to the pharmacy was not counted as wasted drug.

RESULTS: Wasted or discarded propofol accounted for 45% of all the drug waste.

CONCLUSIONS: Propofol does not degrade in nature, accumulates in body fat, and is toxic to aquatic life. We reduced wastage by removing 50 and 100 mL vials of propofol from the pharmacy, retaining only the smallest size (20 mL). (Anesth Analg 2012;114:1091-2)



REDUCTION DES REJETS POLLUANTS DE PROPOFOL DANS UN BLOC OPERATOIRE

Anesthésie / Douleur

D. Chassard¹, *K. Alhefeiti¹, L. Bouvet¹.

HCL Lyon HFME - Lyon (France)

SFAR
Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
LE CONGRÈS



DU 19 AU
21 SEPT
2019

	Propofol préparé (ml)	Propofol administré (ml)	Propofol éliminé (ml)	% éliminé
Avant information (seringues 20 ml)	30 700	25 330	5370	17,5 %
Après information (seringues 10 ml)	18 800	15 820	2980	15,8 % *

*P < 0,001

Évaluer l'empreinte carbone

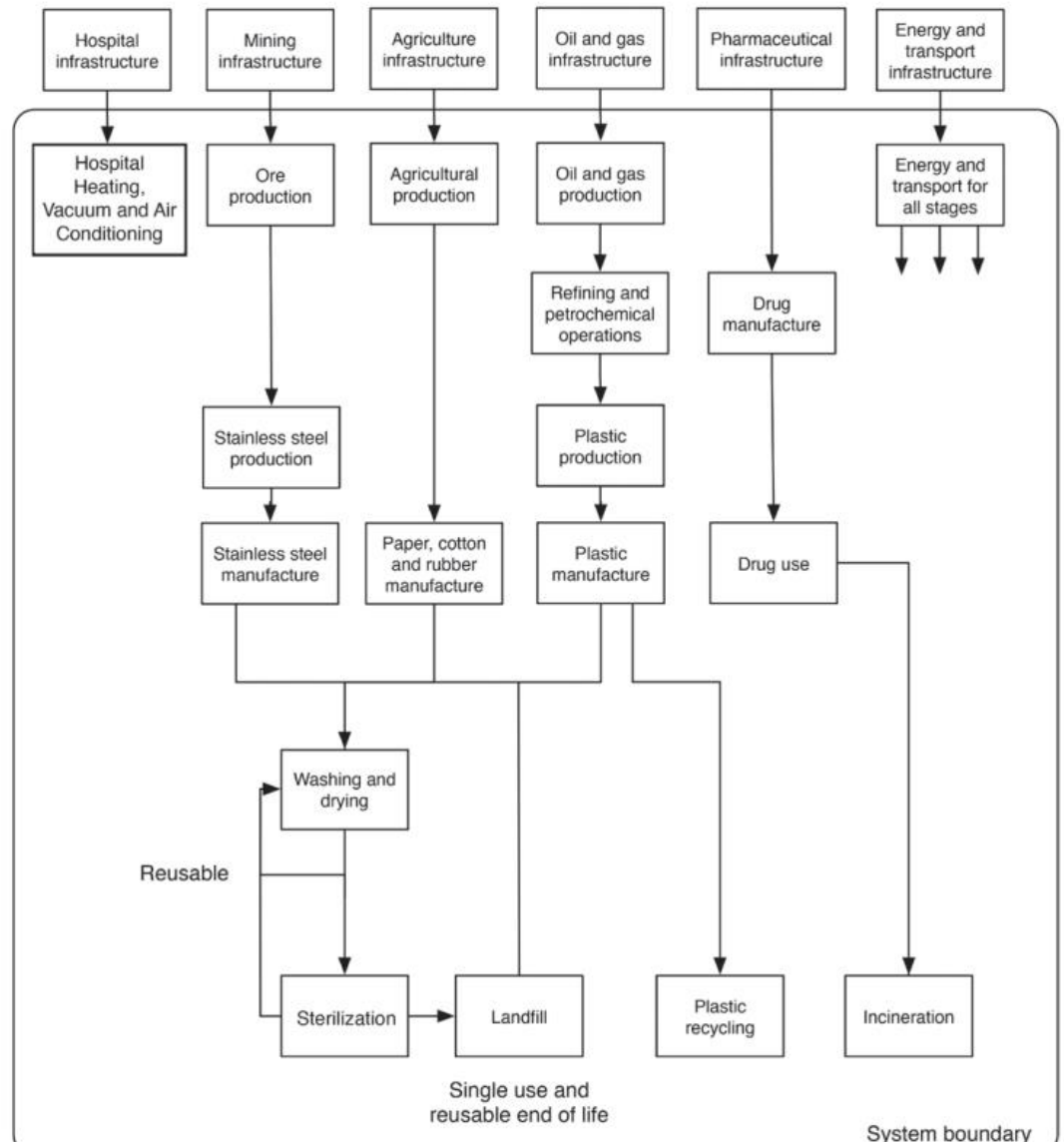
ANESTHESIOLOGY

Carbon Footprint of General, Regional, and Combined Anesthesia for Total Knee Replacements

Forbes McGain, F.A.N.Z.C.A, F.C.I.C.M., Ph.D.,
Nicole Sheridan, F.A.N.Z.C.A.,
Kasun Wickramarachchi, B.Sc., M.P.H., M.D.,
Simon Yates, M.D., Brandon Chan, M.B.B.S.,
Scott McAlister, B.Sc., P.grad., Dip.Sci., M.Eng.Sci.

ANESTHESIOLOGY 2021; 135:976–91

Analyse du cycle de vie



INFOGRAPHICS IN ANESTHESIOLOGY

Complex Information for Anesthesiologists Presented Quickly and Clearly

ANESTHESIOLOGY

Carbon Footprint of General, Regional, and Combined Anesthesia for Total Knee Replacements

Forbes McGain, F.A.N.Z.C.A., F.C.I.C.M., Ph.D.,
Nicole Sheridan, F.A.N.Z.C.A.,
Kasun Wickramarachchi, B.Sc., M.P.H., M.D.,
Simon Yates, M.D., Brandon Chan, M.B.B.S.,
Scott McAlister, B.Sc., P.grad., Dip.Sci., M.Eng.Sci.

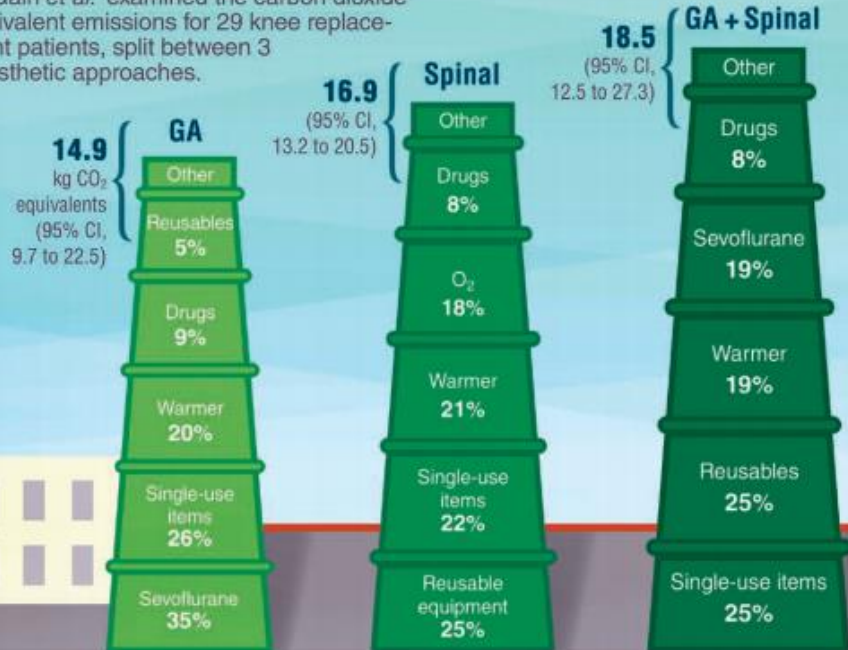
ANESTHESIOLOGY 2021; 135:976-91

Anesthetic Carbon Footprints

Weighing the Options & Impact

Health care contributes up to 7% of total greenhouse emissions, and surgery is a large part of that.¹

McGain *et al.*¹ examined the carbon dioxide equivalent emissions for 29 knee replacement patients, split between 3 anesthetic approaches.



Methods to reduce emissions

TIVA or low flow

Reduce single-use plastics

Reduce O₂ flows

Improve energy efficiency

Small changes can make a difference!

Évaluer l'empreinte carbone

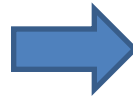
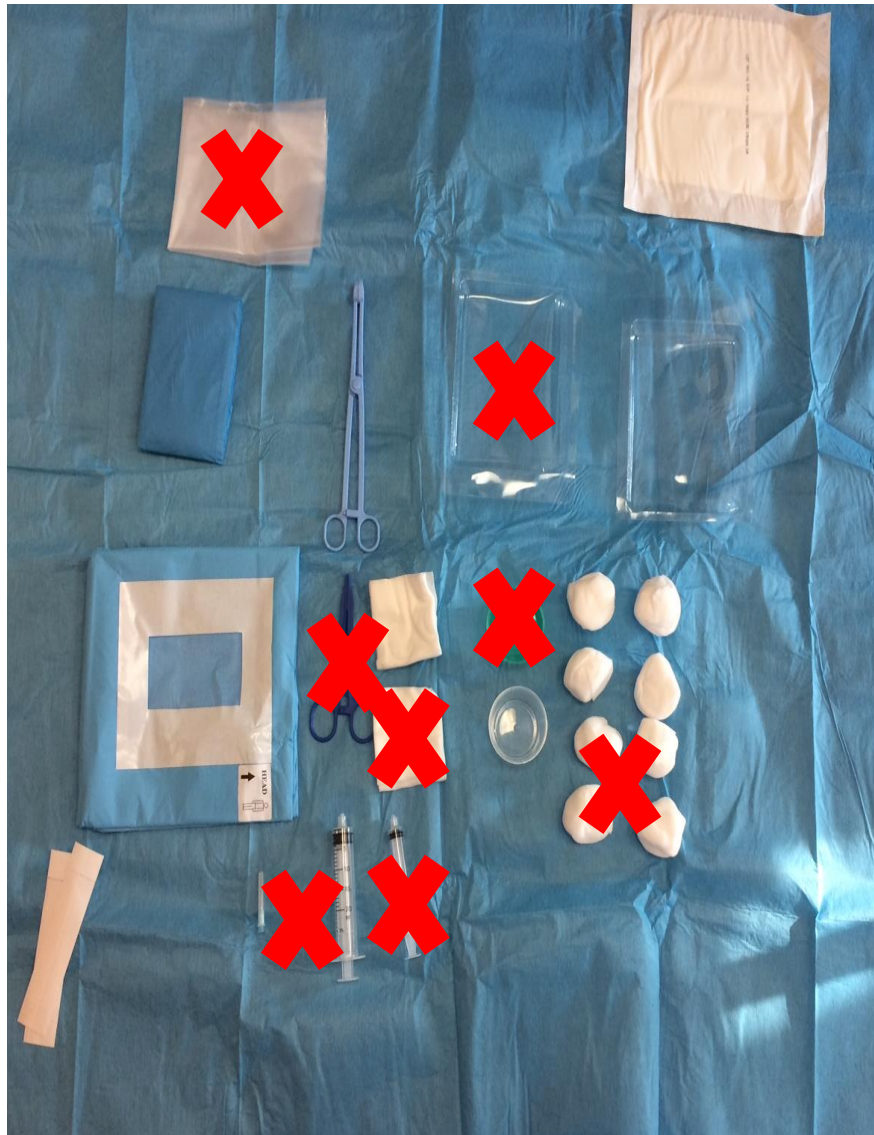
- Analyse du **cycle de vie** de chaque produit
- Calcul du **Bilan Carbone®**



<http://www.bilans-ges.ademe.fr/>

- Permet d'estimer les émissions d'équivalent carbone associées à :
 - extraction et production des matériaux constitutifs des dispositifs médicaux
 - transport
 - destruction des déchets de soins
 - difficile, long, incomplet... mais **donne du sens à l'action**

Un exemple



Démarche HFME pour la réduction de la composition des sets

Empreinte carbone de la péridurale à l'HFME

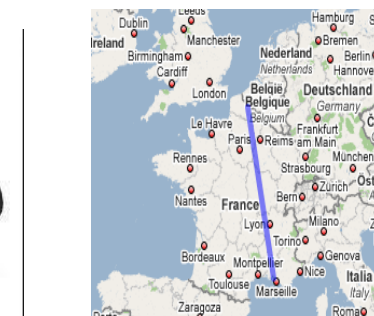
- **Chaque pose** : 1,3 à 1,8 kgCO₂e
- 4400 accouchements avec APD à l'HFME



- **Reconfiguration des sets** → gaspillage réduit de 1,2 à 1,7 tCO₂e / an

= 5 trajets en voiture Lille-Marseille

- **Réduction des coûts**



Provider Education and Vaporizer Labeling Lead to Reduced Anesthetic Agent Purchasing With Cost Savings and Reduced Greenhouse Gas Emissions

Karin L. Zuegge, MD,* Shannon K. Bunsen, BS,† Lana M. Volz, MD,* Ashley K. Stromich, PharmD,‡ Russel C. Ward, ACE,§ Andrew R. King, MD,* Steven A. Sobeck, MD,* Rachel E. Wood, MD,* Brooke E. Schliewe, CAA,* Ronald P. Steiner, BS,* and Deborah A. Rusy, MD, MBA*

Desflurane Label

Comparing 0.5 l/min des with 2 l/min sevo, des still has 6.7 times the emissions potential of sevo. You'd have to go down to 0.074 l/min flow with des to get an equivalent emissions impact to sevo at 2 l/min.

FGF (l/min)	CDE ²⁰ = Carbon Dioxide Equivalent (over 20 years)	
0.5	CDE ²⁰ Desflurane	46,796g
1.0	CDE ²⁰ Isoflurane	7,762g
2.0	CDE ²⁰ Sevoflurane	6,980 g

Ryan et al., Anesth Analg. 2010 Jul;111(1):92-8

Sevoflurane Label

Department of Anesthesiology
UNIVERSITY OF WISCONSIN
SCHOOL OF MEDICINE AND PUBLIC HEALTH

GWP¹⁰⁰ Sevoflurane = 130
GWP¹⁰⁰ Isoflurane = 510
GWP¹⁰⁰ Desflurane = 2540

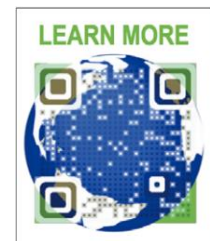
*GWP¹⁰⁰ GWP100 = 100-yr Global Warming Potential relative to CO₂ (GWP¹⁰⁰ of CO₂ = 1)

* Ref: Sulbaek Andersen et al., Anesth Analg. 2012 May;114(5):1081-5

FDA FLOW REC FOR SEVOFLURANE:

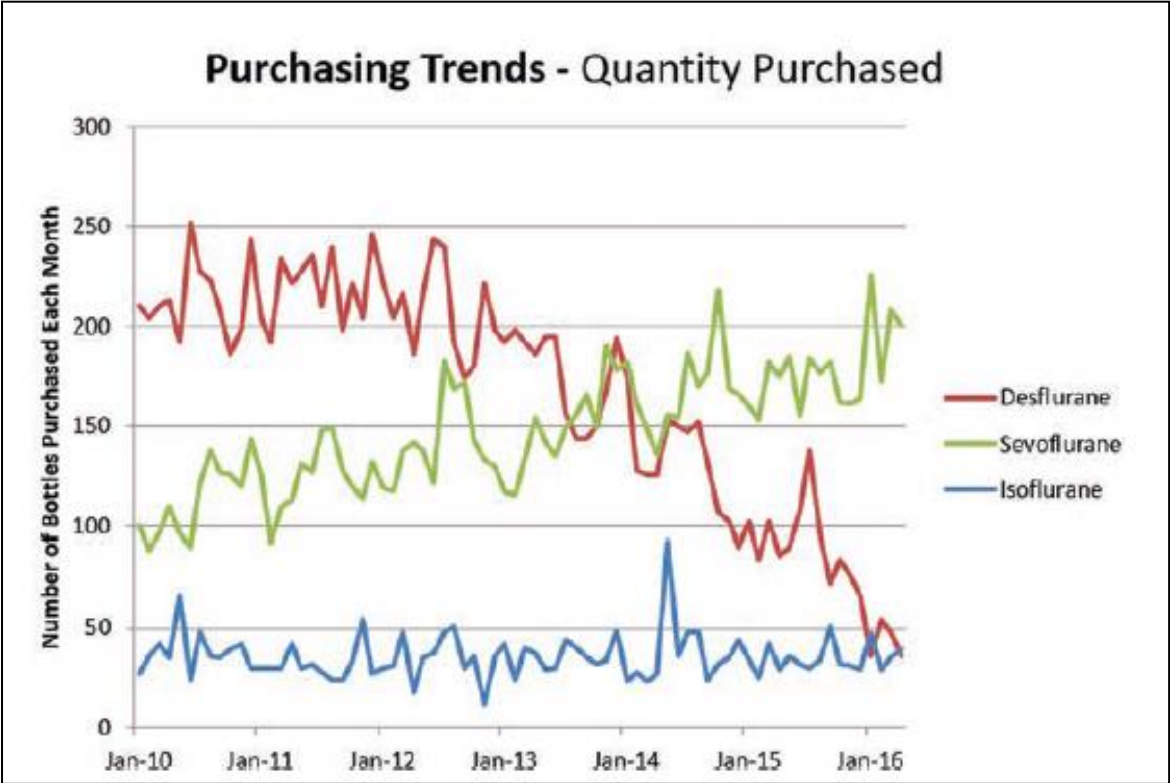
- Don't use < 1 liter/min
- No more than 2 hrs 1-2 l/min
- If > 2 hrs, FGF rec = 2 l/min

For more details + reference info, scan the QR code on this vaporizer or go to: www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2006/020478s016lbl.pdf (p. 17 states FGF rate rec's)



Informer sur l'impact des halogénés

Information sur le coût écologique et économique des halogénés + étiquetage des évaporateurs dans un établissement US



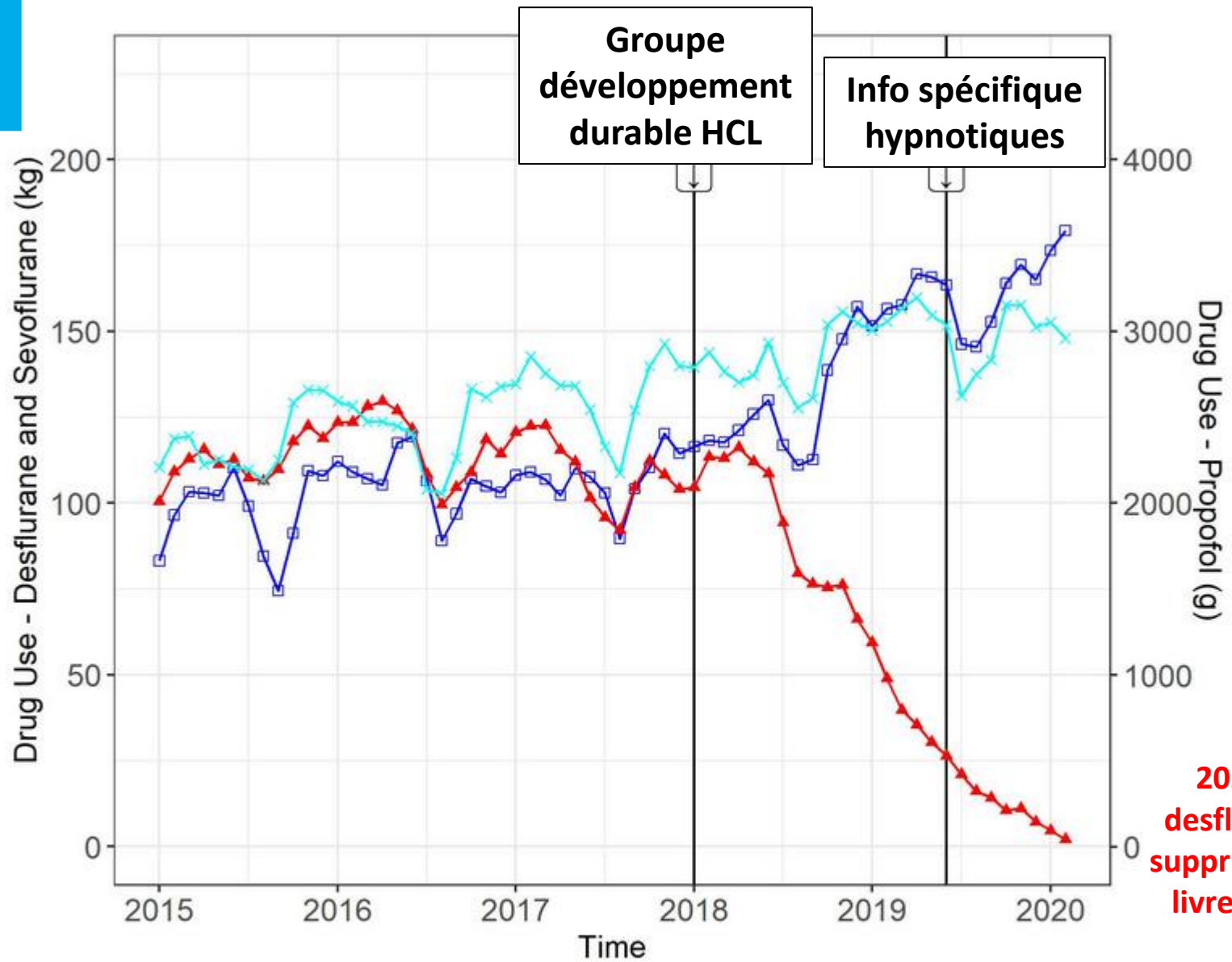
Réduction de 64 % des émission d'eCO₂

Informer / impliquer les équipes

- Constitution « groupe développement durable » au CHU de Lyon en 2018 → réunions semestrielles dans les différents établissements
- **Action spécifique** d'information sur l'empreinte carbone des hypnotiques au CHU

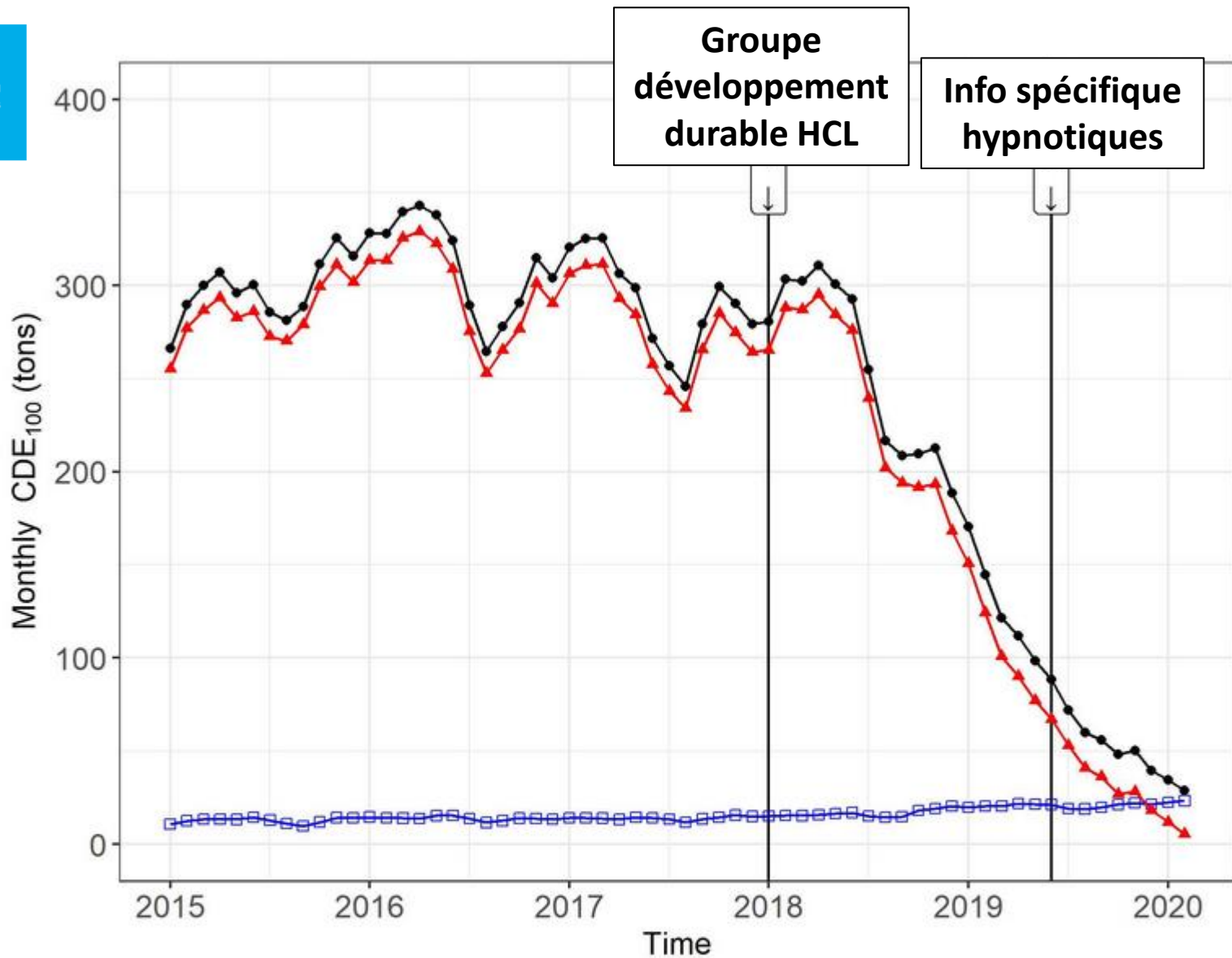


- **Quel impact sur les pratiques et GES à l'échelle du CHU ?**



—■— Sevoflurane —+— Propofol —▲— Desflurane

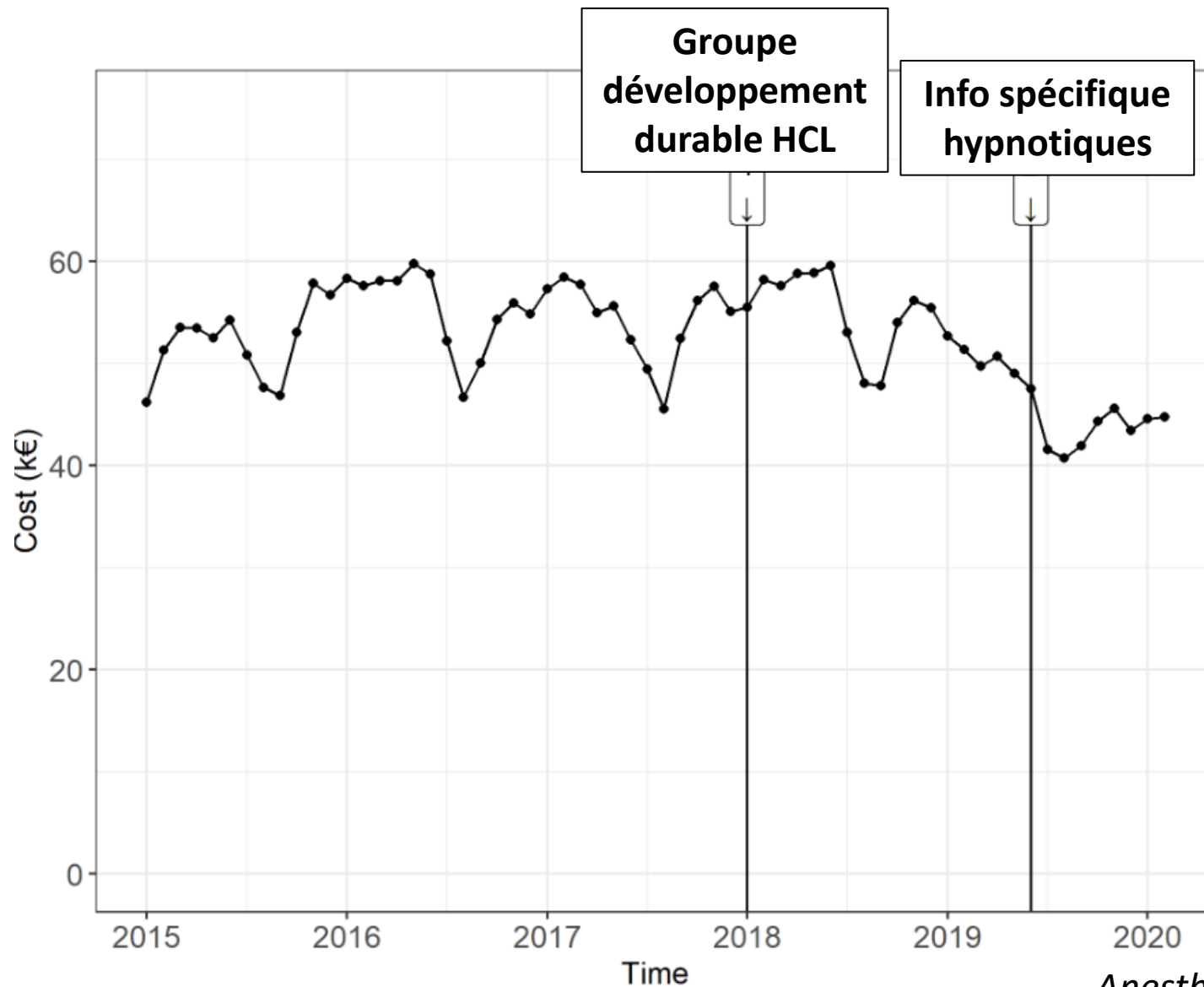
- 1: Set up of the local sustainable anesthesia groups
- 2: Ecological information focused on hypnotics



◆ Total carbon footprint ◻ Sevoflurane ▲ Desflurane

1: Set up of the local sustainable anesthesia groups
 2: Ecological information focused on hypnotics
 CDE₁₀₀: Carbon dioxide equivalents over 100 years

Réduction des coûts \approx -200 000 € / an



Agir sur nos pratiques médicales ?

- Remplacer le desflurane par le sévoflurane
- Utilisation du réchauffeur pour des chirurgies courtes ?
- **Administration des antalgiques ?**
Paracétamol pour l'analgésie péri-opératoire : IV ou en prémédication *per os* pour des chirurgies < 2 h ?

Quel impact écologique et économique ?

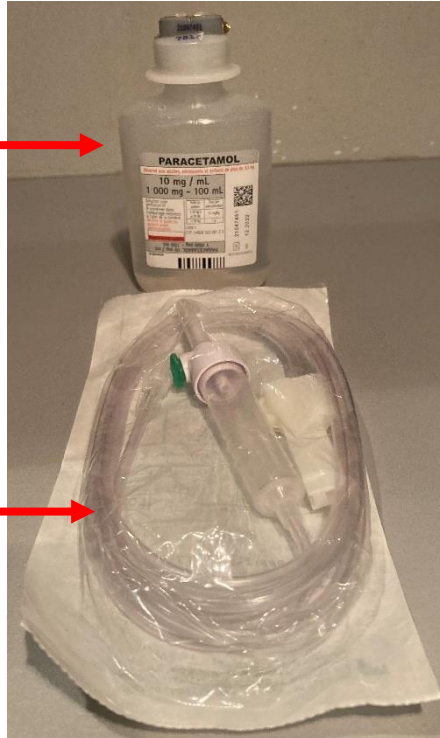
Paracétamol IV

1 flacon
paracétamol
1g

Polyéthylène basse
densité, PVC,
aluminium...

1 perfuseur
simple

Polyéthylène basse
densité, PVC, PP,
acrylic, nylon,
acrylonitrile
butadiène styrène...



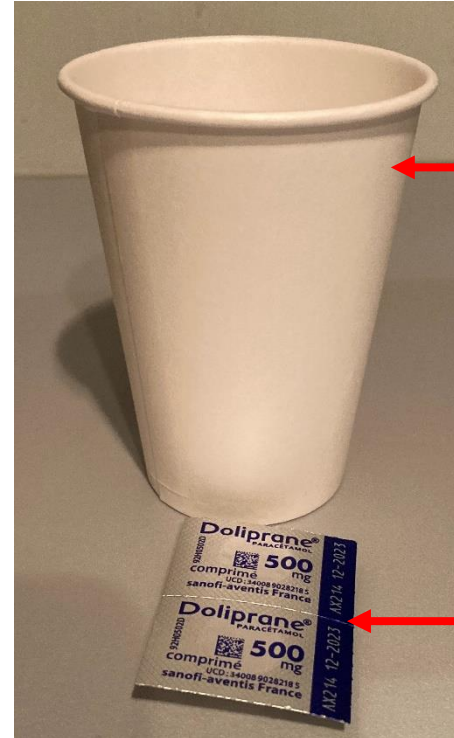
Paracétamol PO

1 gobelet

Papier,
polyéthylène
basse densité

2 cp de
paracétamol
500mg

Aluminium, PVC



+ Emballages et cartons

MATERIAUX / EMBALLAGES	POIDS (g)	BILAN CARBONE CORRESPONDANT (g CO ₂ e)			
PEBD (flacon vide)	21,38	44,68			
ALUMINIUM (opercule)	0,09	0,7			
CARTON PARACETAMOL IV Carton de 10	96,80 soit 9,68/flacon	MATERIAUX / EMBALLAGES	POIDS (g)	BILAN CARBONE CORRESPONDANT (g CO ₂ e)	
PEBD (Emballage palette) 286cartons de 10flacons/palette	667 soit 0,23/flacon	BLISTER PLEIN (2cp =1g)	1,73	Non calculé : pas de données sur les comprimés	
TOTAL POUR UN FLACON		PVC BLISTER (2cp= 1g)	0,50	0,93	
		ALUMINIUM BLISTER (2cp =1g)	0,10	0,78	
MATERIAUX / EMBALLAGES	POIDS (g)	C	« PETITE » BOITE PARACETAMOL PO Carton de 100	27,27 Soit 0,54 pour 2cp 0,36	
POLYETHYLENE (composant perfuseur)	0,46		CARTON LOTS 30boites PARACETAMOL PO	367 Soit 0,24 pour 2cp 0,09	
ABS (composant perfuseur)	9,57		TOTAL (hors comprimés)	1,38 2,17	
ACRYLIC (composant perfuseur)	0,68				
POLYPROPYLENE (composant perfuseur)	1,71				
NYLON (composant perfuseur)	0,01		MATERIAUX / EMBALLAGES	POIDS (g)	BILAN CARBONE CORRESPONDANT (g CO ₂ e)
PVC (composant perfuseur)	13,07		PAPIER (gobelet)	4,47	1,32
TOTAL PERFUSEUR	25,50		PEBD (emballage)	3,79 Soit 0,07/gobelet	0,15
POLYPROPYLENE (emballage perfuseur)	1,37		TOTAL	4,54	1,48
PAPIER (emballage perfuseur)	1,23				
TOTAL EMBALLAGE	2,60				
TOTAL PERFUSEUR+EMBALLAGE	28,10				72,11

Bilan écologique

	Paracétamol intraveineux	Paracétamol <i>per os</i>
CO ₂ e lié au matériel (g)	122	3,6
CO ₂ e lié au transport (g)	32	1,1
CO ₂ e total (g)	155	4,7
Coût (€)	0,857	0,06

Soit pour 4500 interventions < 2h par an : **531 kg CO₂e vs 16 kg CO₂e**
et une économie de **3500 € / an** si paracétamol donné per os en PM

Résultats à affiner mais ...

Ressources disponibles



Le comité Développement Durable

Quel est leur rôle ?

Notre rôle, est d'informer, de sensibiliser l'ensemble des professionnels qui travaillent en lien avec le monde du bloc opératoire et de la réanimation. Nous cherchons à concevoir et mettre en œuvre des stratégies qui réduisent l'impact environnemental de l'activité de soin en anesthésie réanimation et médecine péri-opératoire.

Le comité Développement Durable de la SFAR offre des ressources pour aider l'ensemble des acteurs de l'anesthésie réanimation et du bloc opératoire, à développer des cadres proactifs pour entreprendre des stratégies développement durable. Ces ressources sont fournies pour simplifier la conception, la mise en œuvre et l'évaluation du succès des efforts visant à concevoir écologiquement le soin.

Lorsque vous avez besoin de plus de ressources, laissez-nous devenir une extension de votre équipe pour déployer votre engagement stratégique à intégrer les mesures de développement durable dans votre pratique quotidienne...




Depuis 2016



Paramédicaux IADE / IDE Réo Comités Groupes Grand Public Vos questions Recommandations Et préconisations SFAR Notre

Accueil > Comités > Développement Durable > Fiches thématiques

Fiches SFAR Green

- + Généralités sur le développement durable
- + Impact sur l'air, gestion des gaz anesthésiques
- + Déchets et lutte contre le gaspillage
- + Recyclage et tri des déchets
- + Impact sur l'eau, gestion des effluents
- + Transports, déplacements
- + Ecoconception des soins et environnement de travail

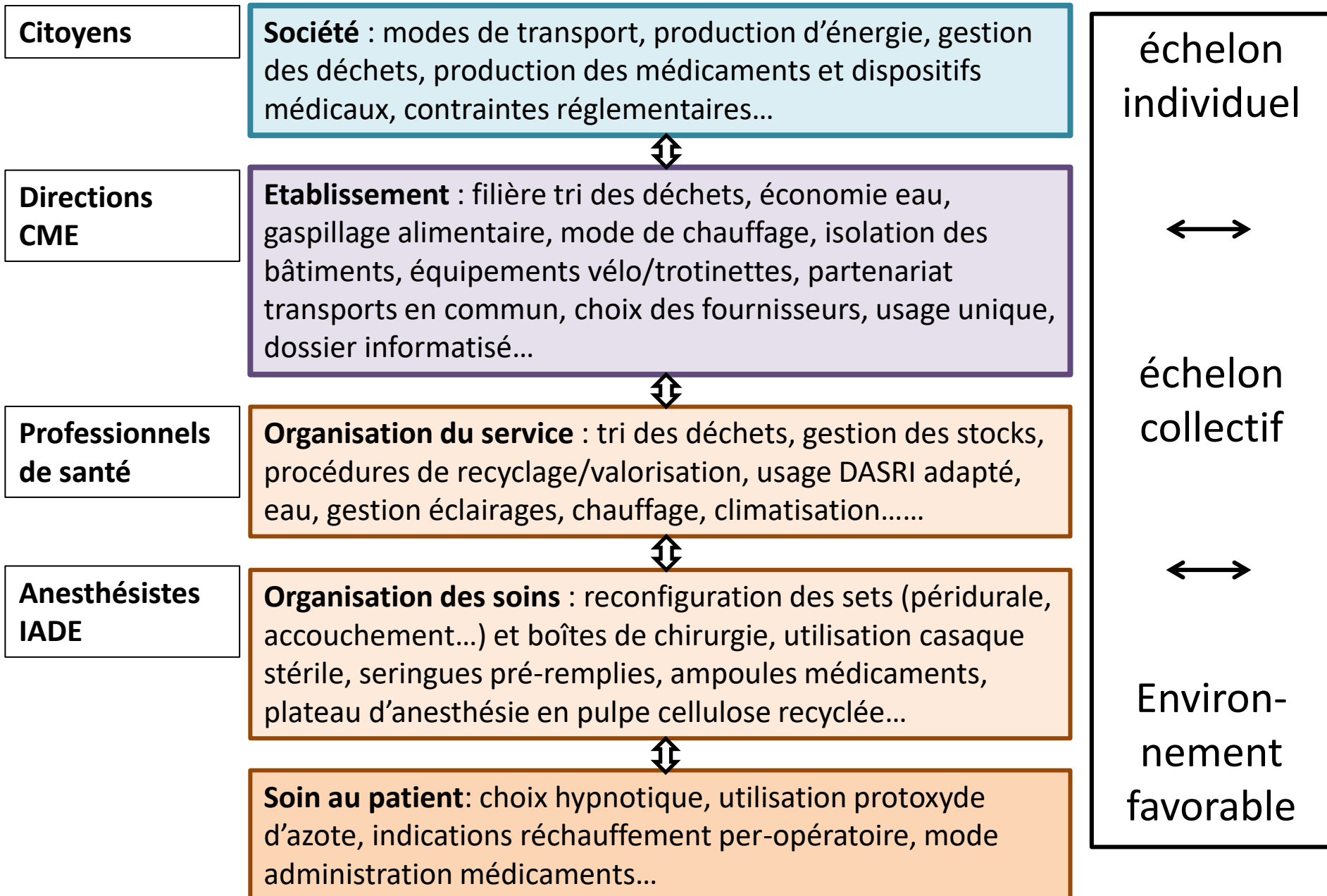
Le comité Développement Durable



 <p>El Mahdi HAFIANI Président Praticien hospitalier AP - HP- Val de Saône TERRAIN PARIS</p>	 <p>Juliette MARCONTONI Praticien hospitalier CHRU de STRASBOURG</p>			
 <p>Laure BONNET Secrétaire Médecin anesthésiste réanimateur MONACO</p>	 <p>Thierry CHAUSSE IADE Cadre de santé CHU Dupuytren LIMOGES</p>	 <p>Jérémy GARNIER Praticien hospitalier CHU AMIENS - PICARDIE</p>	 <p>Florence LAULLEMANT Praticien hospitalier Hôpital Sclérotique CHRU LILLE</p>	 <p>Marie PARIÉS Anesthésiste réanimateur et praticien hospitalier à temps partiel PARIS</p>
 <p>Marie BRUYERE Praticien hospitalier AP-HP Hôpital Bicêtre LE KREMLIN-BICÊTRE</p>	 <p>Erwan DARANDA Praticien hospitalier Hôpital d'instruction des armées Saint-Ancré TOULON</p>	 <p>Nathalie GUICHARD IADE CHRU de BREST</p>	 <p>Jean-Claude PAUCHARD Anesthésiste réanimateur Clinique Aguiéras Groupe Ramsay Santé BIARRITZ</p>	 <p>Olivier RUINET Anesthésiste réanimateur Polyclinique Parc Rambot AX EN PROVENCE</p>



Strates de l'anesthésie éco-responsable



Il y a encore du chemin en 2022 ...

HFME



Déchets valorisables



100% neige artificielle



Stades climatisés

Conclusions

- **Enjeu de santé publique**
- Intégrer la **dimension environnementale** de nos activités dans nos pratiques au même titre que les enjeux économiques
- **Travail d'équipe et volonté institutionnelle**
 - actions **multimodales** qui nécessitent un soutien institutionnel
 - motivant et **stimulant** pour les équipes
- Opportunité pour **questionner nos pratiques et rationaliser nos prises en charge**
- Axes de recherche / éducation

Merci de votre attention



Mer de Glace, 2014