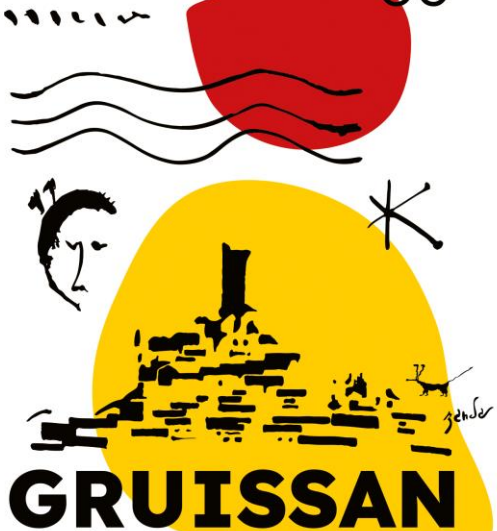


REAGSO

RÉUNION D'ENSEIGNEMENT
DES ANESTHÉSISTES
DU GRAND SUD-OUEST

56



GRUISSAN

7-8 octobre 2023 Palais des Congrès
de Gruissan (11)

Programme et inscriptions sur reagso.com
Renseignements : Dr Vincent ATTHAR : +33 6 88 32 89 40



Recommandations de Pratiques Professionnelles

Réduction de l'impact environnemental de l'anesthésie générale Guidelines for Reducing the environmental impact of general anaesthesia

2022

RPP SFAR

Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR)

En collaboration avec

Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H)

Société Française de Pharmacie Clinique (SFPC)



GARHPA

Dr El Mahdi HAFIANI

Groupe de Anesthésistes Réanimateurs de l'Hôpital Privé D'Anthony



Hôpital privé
d'Anthony

Objectifs des recommandations

- Fournir des données d'impact environnemental des différentes stratégies d'anesthésie générale,
 - Faciliter la prise de décision pour réduire l'impact environnemental de l'anesthésie générale.
- Ces recommandations n'ont pas pour vocation de préconiser l'usage de telle ou telle stratégie anesthésique sur des arguments **uniquement environnementaux**, qui seraient **découplées des données cliniques**

Méthodologie



Analyse de la littérature selon la méthodologie GRADE®

- Critère de jugement majeur :
 - impact environnemental (importance 7) ;
- Critères de jugement secondaires :
 - caractéristiques d'usage et confort pour le patient (importance 6),
 - caractéristiques d'usage et confort pour le soignant (importance 4).

Puissance ?

- **Recommandations pour la Pratique Professionnelle (RPP)**
- **Recommandations Formalisées d'Experts (RFE).**

Champs des recommandations

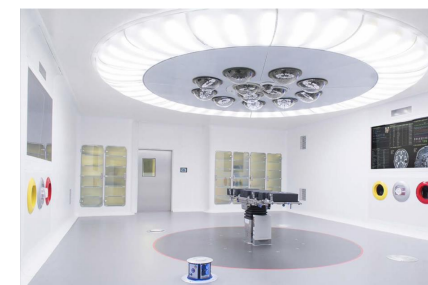
- **CHAMP 1 – Vapeurs et gaz anesthésiques**



- **CHAMP 2 – Médicaments intraveineux**



- **CHAMP 3 – Dispositifs médicaux et environnement de travail**

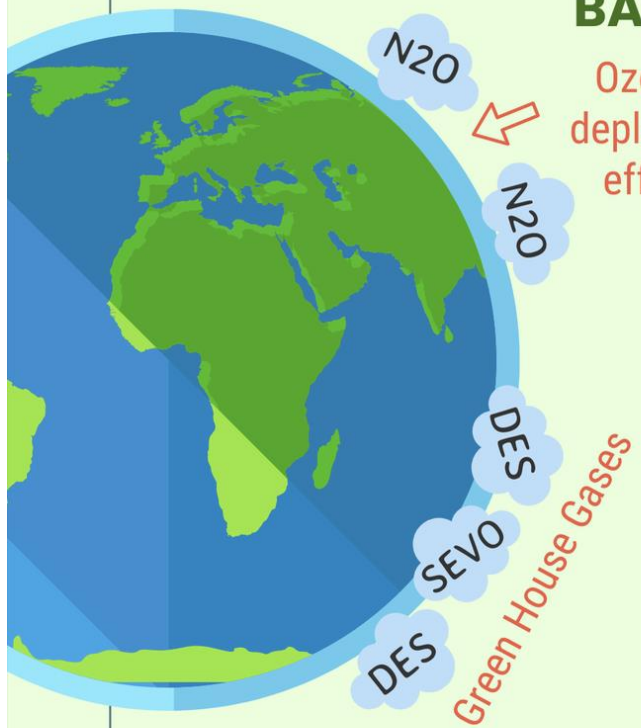


CHAMP 1 – Vapeurs et gaz anesthésiques



Sévoflurane vs Desflurane

BACKGROUND



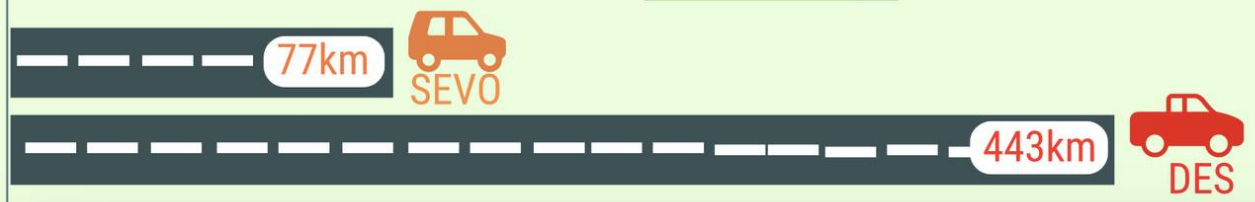
100Y GLOBAL WARMING POTENTIAL (GWP)
 Sevoflurane = 130 CO₂eq
 N₂O = 298 CO₂eq
 Desflurane = 2540 CO₂eq

ATMOSPHERIC LIFESPAN
 Sevoflurane = 1.1 Y
 Desflurane = 14 Y
 N₂O = 114 Y

One hour of anesthesia with 30% of O₂ and fresh gas flow (FGF) at 1 l/min:



One hour of anesthesia with 30% of O₂ and 30% of N₂O with FGF at 1 l/min:



Desflurane in modern anaesthetic practice: walking on thin ice(caps)?

Clifford L. Shelton^{1,2,*}, Rebecca Sutton³ and Stuart M. White⁴

Table 1 Meta-analyses of RCTs comparing time with emergence, tracheal extubation and PACU discharge of patients anaesthetised with desflurane, sevoflurane, or propofol TIVA. *Removal of supraglottic airway. NS, not significant; NR, not reported; PONV, postoperative nausea and vomiting.

Study	Context	Desflurane vs sevoflurane			Desflurane vs propofol			Notes
		Emergence (min)	Extubation (min)	PACU discharge (min)	Emergence (min)	Extubation (min)	PACU discharge (min)	
Gupta and colleagues ¹⁰	Adult patients. Ambulatory surgery	<-1	<-1	+6	-1.3	NR	NR	Less PONV in propofol group.
Macario and colleagues ¹¹	Adult and paediatric patients. Ambulatory and inpatient surgery	-1.7	-1.3	NS	NR	NR	NR	No difference in PONV between groups.
Liu and colleagues ¹²	Patients with BMI >30 kg m ⁻² . Ambulatory and inpatient surgery	-3.1	-3.9	+1.28	-10.7	-13.2	NR	No difference in PONV or analgesic requirement between groups.
Stevanovic and colleagues ¹³	Adult patients. Laryngeal mask airway	-3.8	-0.7*	NR	NR	NR	NR	No difference in cough or laryngospasm between groups.
Lim and colleagues ¹⁴	Paediatric patients. Ambulatory surgery.	-2.7	-2.2	NR	NR	NR	NR	No difference in incidence or severity of emergence agitation between groups.
Guo and colleagues ¹⁵	Paediatric patients. Ambulatory and inpatient surgery	NS	-3.3	NS	NS	-3.83	NS	No difference in PONV or analgesic requirement between groups. Less emergence agitation with propofol vs desflurane or sevoflurane.

R1.1 – Les experts suggèrent, qu'à bénéfice clinique égal pour le patient, les professionnels d'anesthésie utilisent préférentiellement le sévoflurane au desflurane ou à l'isoflurane lors d'une anesthésie inhalée, pour diminuer l'impact environnemental de l'anesthésie générale.

Avis d'experts (Accord fort)

Protoxyde d'azote

Global Warming Potential of Inhaled Anesthetics: Application to Clinical Use

Susan M. Ryan, MD, PhD,* and Claus J. Nielsen, CSc†

Table 3. Comparison of Global Warming Impact of Frequently Used Inhaled Anesthetics, With and Without Nitrous Oxide at 2 L Fresh Gas Flow for 1 MAC-Hour of Anesthetic Delivery

Anesthetic	Carrier gases	CDE ₂₀ (g/h)	Ratio N ₂ O/O ₂ : air/O ₂
Sevoflurane	0.8% 60% N ₂ O/40% O ₂	40,940	5.9:1
	2.0% Air/O ₂	6980	
Isoflurane	0.5% 60% N ₂ O/40% O ₂	44,610	2.9:1
	1.2% Air/O ₂	15,551	
Desflurane	2.4% 60% N ₂ O/40% O ₂	113,022	0.6:1
	6.0% Air/O ₂	187,186	

N₂O = nitrous oxide; CDE₂₀ = 20-year carbon dioxide equivalent of inhaled drug with air/oxygen (O₂) or inhaled drug + N₂O.

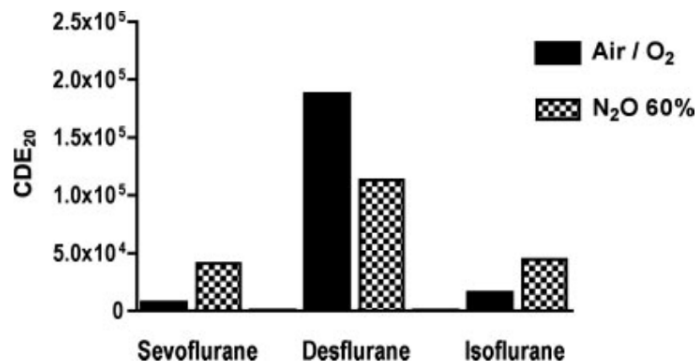
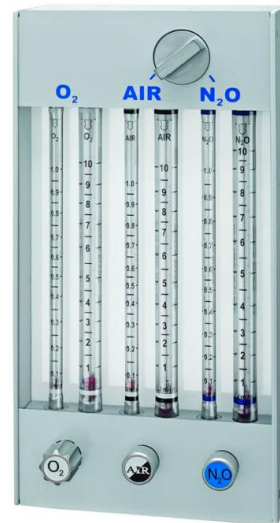


Figure 3. One hour of inhaled anesthetic, delivered with air/oxygen (O₂) or 60% nitrous oxide (N₂O) adjusted to deliver 1 MAC-hour anesthetic at 2 L fresh gas flow. CDE₂₀ = 20-year carbon dioxide equivalent (in grams).



N₂O PRG 298

1/2 vie
atmosphérique
114 ans

Discrepancy between procurement and clinical use of nitrous oxide waste not, want not

Richard Seglenieks^{1,2,*}, Angela Wong¹, Fiona Pearson³ and Forbes McGain^{1,2,4}

Emerging evidence indicates that N₂O wastage from piped manifold systems is a major contributor to the anaesthetic carbon footprint. A 2020 report of two NHS hospitals in Scotland identified annual wastage of 1.5 million L from piped N₂O systems.⁵ Further case reports of 16 sites estimated there to be 13.7 million L of leaked N₂O yr⁻¹, representing 95% of the total collective annual volume.⁵ Recommendations to mitigate these leaks have been developed as part of the Greener UK NHS programme (Table 1).

Table 1 Summary of recommendations from the Greener NHS.⁶

- Establishment of multidisciplinary medical gas committees
- Assessment of N₂O use and waste at all sites with piped N₂O or Entonox®
- Review of N₂O stock management and security
- Proactive identification of leaks from the manifold, outlets, or pipes
- Decommissioning redundant manifolds
- Introducing portable supply where clinically necessary
- Building new operating theatre complexes without piped N₂O systems

R1.2.1 – Les experts suggèrent, qu'à bénéfice clinique égal pour le patient, les professionnels d'anesthésie n'utilisent pas le protoxyde d'azote lors d'une anesthésie inhalée, pour diminuer l'impact environnemental de l'anesthésie générale.

Avis d'experts (Accord fort)

R1.2.2 – Les experts suggèrent qu'en cas d'utilisation du protoxyde d'azote lors d'une anesthésie inhalée, une alternative puisse être d'utiliser un système d'administration par bouteille plutôt qu'un système d'administration par cadres et circuit de distribution, pour diminuer l'impact environnemental de l'anesthésie générale.

Avis d'experts (Accord fort)

Débit de gaz frais

Question : La réduction du débit de gaz frais lors d'une anesthésie générale inhalée offre-t-elle un bénéfice sur la réduction de l'impact environnemental par rapport à une anesthésie inhalée à haut débit de gaz frais ?

Desflurane Should Des-appear: Global and Financial Rationale

Matthew J. Meyer, MD

DGF

Volatile Anesthesia (MAC)	FGF (L / min)	CDE20 ³ (g / MAC-hour)	Social Cost ²⁹ of Anesthetic Emissions (\$ / MAC-hour)
Sevoflurane (2%)	2	6,980	\$3
Isoflurane (1.2%)	0.5	3,881	\$2
Isoflurane (1.2%)	1	7,762	\$3
Isoflurane (1.2%)	2	15,551	\$6
Desflurane (6%)	0.5	46,796	\$20
Desflurane (6%)	1	93,593	\$39
Desflurane (6%)	2	187,186	\$78

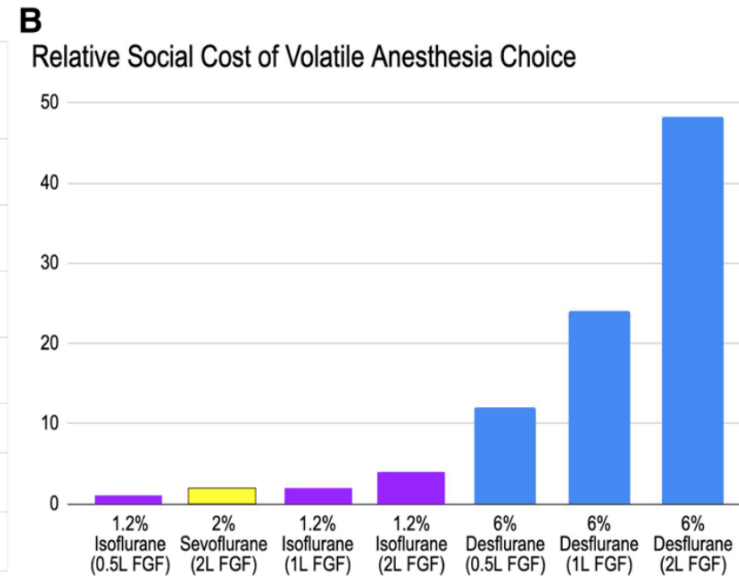


Figure 1. Global social cost of volatile anesthesia choice. The global social cost (expected economic damage) of carbon dioxide has recently been estimated at a median of \$417 per ton. A, The social cost of anesthetic emissions is calculated for different volatile agents and different FGF. B, The social cost of anesthetic emissions is normalized to the option with the lowest social cost per MAC-hour (isoflurane at half a liter of FGF). Notably, data for sevoflurane were only available for 2 L of FGF and not for lower flows. CDE 20 indicates carbon dioxide equivalents over 20 y; FGF, fresh gas flow; MAC-hour, minimum alveolar content per hour (measure of anesthesia that 50% of patients will not respond to surgical stimulus).

Global Warming Potential of Inhaled Anesthetics: Application to Clinical Use

Susan M. Ryan, MD, PhD,* and Claus J. Nielsen, CSc†

Table 2. Comparison of Global Warming Impact of Frequently Used Inhaled Anesthetics per MAC-Hour of Use at Various Fresh Gas Flows

FGF (L/min)	Grams/hour	GWP ₂₀	CDE ₂₀ (g/h)	Ratio CDE ₂₀
2% sevoflurane				
2	20.0	349	6980	1
1.2% isoflurane				
0.5	2.8	1401	3881	0.6
1	5.5	1401	7762	1.1
2	11.1	1401	15,551	2.2
6% desflurane				
0.5	12.6	3714	46,796	6.7
1	25.2	3714	93,593	13.4
2	50.4	3714	187,186	26.8

MAC = minimal alveolar concentration; GWP₂₀ = 20-year global warming potential; CDE₂₀ = 20-year carbon dioxide equivalent.

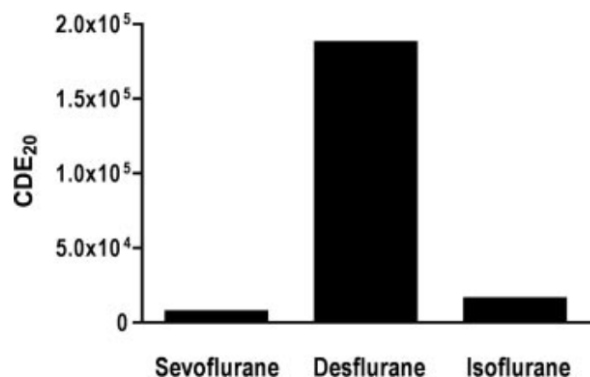


Figure 1. Relative global warming impact of 1 MAC-hour of 3 inhaled anesthetics at 2 L fresh gas flow. CDE₂₀ = 20-year carbon dioxide equivalent (in grams).

AINOC

Financial and environmental costs of manual versus automated control of end-tidal gas concentrations

S. TAY*, L. WEINBERG†, P. PEYTON‡, D. STORY§, J. BRIEDIS**

Department of Anaesthesia, Northern Hospital, Melbourne, Victoria, Australia

TABLE 4
Summary of results for manual versus Et control periods

	Manual	Et control
General anaesthesia hours	2131	1926
Total		
Paediatric: age ≤6	55	52
Volatile agent		
Cost	\$39,585	\$26,536
Cost/hour (SD)	\$18.87 (6.15)	\$13.82 (3.27)
Bottles, n (%)		
Isoflurane	1 (0.4)	1 (0.6)
Sevoflurane	200 (82.0)	148 (87.6)
Desflurane	43 (17.6)	20 (11.8)
Greenhouse emissions		
GWP ₁₀₀ tonnes	48	25
GWP ₁₀₀ /hour (SD), kg	23.2 (10.8)	13.0 (6.2)
CO ₂ absorbent		
Cost	\$4108	\$4050
Use, kg	156	144

Et control=automated control of end-tidal gases, SD=standard deviation, GWP₁₀₀=100-year global warming potential, CO₂=carbon dioxide.

R1.3.1 – Les experts suggèrent que les professionnels d’anesthésie utilisent un bas débit de gaz frais lors de l’anesthésie inhalée, pour diminuer l’impact environnemental de l’anesthésie générale.

Avis d’experts (Accord fort)

R1.3.2 – Les experts suggèrent aux professionnels d’anesthésie qui disposent d’un système d’anesthésie inhalée à objectif de concentration (AINOC), d’utiliser préférentiellement le mode automatisé que le mode manuel pour diminuer le débit de gaz frais et l’impact environnemental de l’anesthésie générale.

Avis d’experts (Accord fort)

Systemes de recapture des vapeurs anesthésiques

Question : L'utilisation des systèmes de recapture des vapeurs anesthésiques lors d'une anesthésie générale inhalée, offre-t-elle un bénéfice sur la réduction de l'impact environnemental par rapport à une anesthésie inhalée avec élimination de l'effluent de vapeurs et gaz par les systèmes d'évacuation des gaz anesthésiques (SEGA) ?



Absence de recommandation. A ce jour, les données de la littérature ne permettent pas de comparer les systèmes de recapture des vapeurs anesthésiques aux systèmes d'évacuation des gaz anesthésiques ni sur la sécurité des patients et soignants, ni sur le plan environnemental.



Full length article

The carbon footprint of general anaesthetics: A case study in the UK

Xiaocheng Hu ^{a,*}, JM Tom Pierce ^b, Tim Taylor ^a, Karyn Morrissey ^a

^a European Centre for Environment and Human Health, University of Exeter Medical School, Knowledge Spa, Truro TR1 3HD, UK

^b University Hospital Southampton NHS Foundation Trust, Southampton SO16 6YD, UK

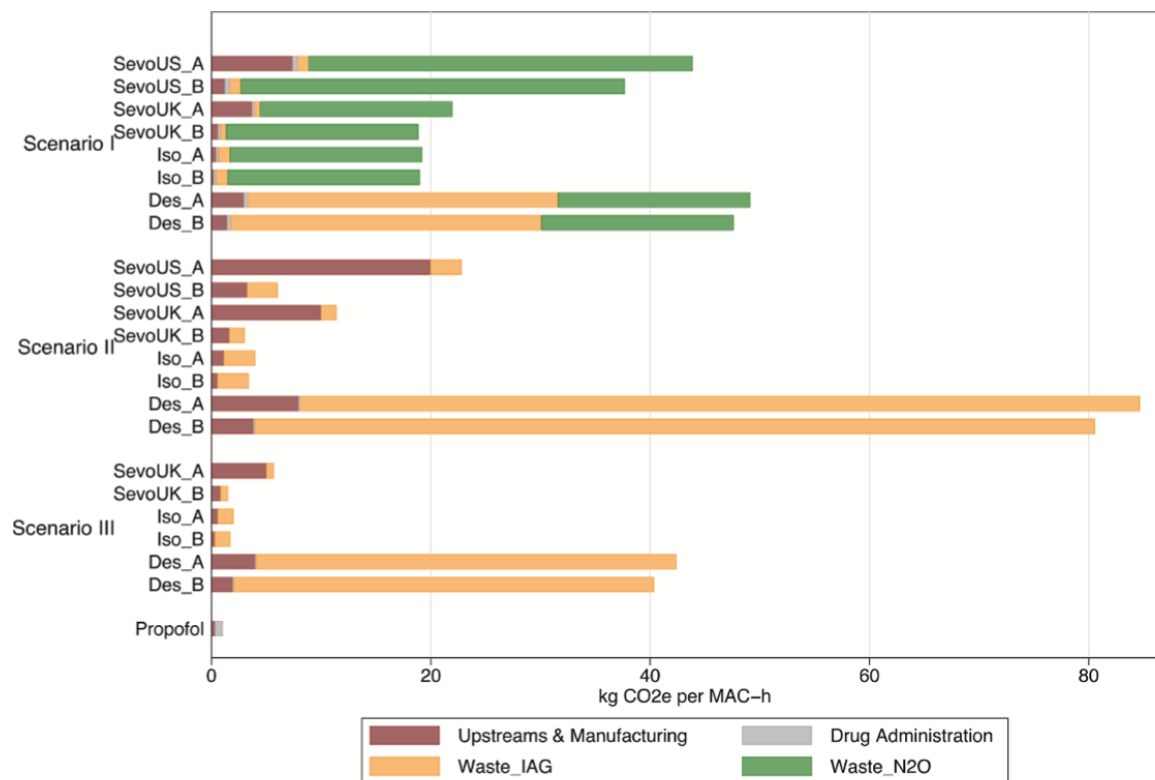


Fig. 2. Carbon Footprint of IAGs per MAC-h by Clinical Scenarios.

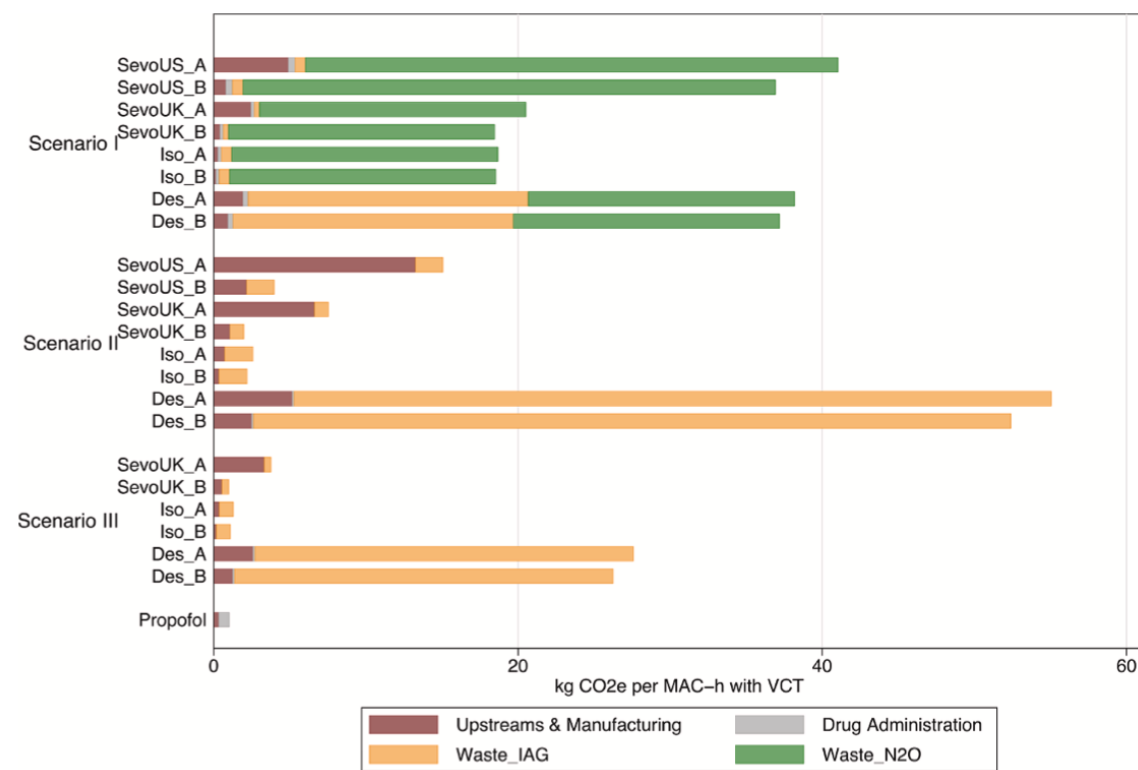


Fig. 3. Carbon Footprint of IAGs per MAC-h by Clinical Scenarios in the presence of VCT.

CORRESPONDENCE

Efficiency of inhaled anaesthetic recapture in clinical practice

Jonas Hinterberg¹, Theresa Beffart¹, Andrea Gabriel¹, Marc Holzschneider¹,
Tim M. Tartler², Maximilian S. Schaefer^{1,2} and Peter Kienbaum^{1,*}

- Un total de 6902 g de desflurane administré pour pour 80 patients.
- 80 cartouches de charbon de bois + 2509 g (Desflurane + eau).
- Désorption du charbon de bois a produit 1727 g de desflurane
- **25 % du desflurane administré a été récupéré**

Table 1 Patient characteristics and distribution of variables for the overall cohort, and patients with a low and high percentage of recaptured desflurane (based on the median in the cohort). Data are expressed as frequency (prevalence in %) or median (inter-quartile range [25th–75th percentile]).

	Total (n=80)	Recaptured desflurane ≤52.3% (n=40)	Recaptured desflurane >52.3% (n=40)	P-value
BMI (kg m ⁻²)	26.4 (24.6–28.7)	26.4 (24.4–28.5)	26.2 (24.6–29.1)	0.54
Duration of desflurane administration (min)	238.0 (105.0–349.0)	340.0 (240.0–381.5)	112.5 (73.5–231.5)	<0.001
Circuit leak at incision (L min ⁻¹)	0.0 (0.0–0.1)	0.0 (0.0–0.0)	0.0 (0.0–0.2)	0.025
Minute ventilation (L min ⁻¹)	6.5 (5.5–7.5)	6.7 (5.8–8.1)	6.2 (4.9–7.0)	0.010
Ventilatory frequency (breaths per min ⁻¹)	12.0 (12.0–14.0)	13.0 (12.0–15.0)	12.0 (10.5–14.0)	0.012
Fresh gas flow (L min ⁻¹)	0.8 (0.5–0.8)	0.7 (0.5–0.8)	0.8 (0.7–0.9)	0.095
End-tidal concentration of desflurane (%)	4.6 (4.2–5.0)	4.8 (4.3–5.3)	4.5 (4.1–4.8)	0.051
Minimum alveolar concentration of desflurane	0.8 (0.8–0.9)	0.9 (0.8–0.9)	0.8 (0.7–0.9)	0.002
End-tidal concentration of desflurane at extubation (%)	0.8 (0.6–1.0)	0.9 (0.8–1.1)	0.8 (0.6–0.9)	0.010
Operating room				<0.001
1	13 (16%)	1 (3%)	12 (30%)	
2	28 (35%)	1 (3%)	27 (68%)	
3	39 (49%)	38 (95%)	1 (3%)	

CORRESPONDENCE

Efficiency of inhaled anaesthetic recapture in clinical practice.
Comment on Br J Anaesth 2022, <https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.04.009>

Clifford Shelton^{1,2,*}, Kenneth Barker³ and Jasmine Winter Beatty^{4,5}

~22 g de desflurane par heure d'anesthésie

= 55,9 kg CO₂e par heure sans capture d'anesthésique volatil,

= 41,9 kg CO₂e par heure si 25% est capturé = 213 miles voiture européenne

PRG100 sévoflurane (144) n'est que de 5,6 % de celui du desflurane,

et il est 3,7 fois plus puissant (MAC de 1,8 contre 6,6),

à des débits de gaz frais équivalents et à des doses équivalentes de MAC,

→ **98,5 % du desflurane devrait être capturé pour être comparable au sévoflurane**



Monitorage de la profondeur d'anesthésie

Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery (Review)

Punjasawadwong Y, Phongchiewboon A, Bunchungmongkol N

Requirement of anaesthetics

There were some variations in the results across studies regarding the consumption of anaesthetics ([Analysis 3.1](#); [Analysis 3.2](#)).

The combined result from 10 studies involving 672 participants demonstrated the significant effect of BIS monitoring in reducing propofol consumption, with an overall decrease of 1.32 mg/kg/hr (95% CI -1.91 to -0.73; $I^2 = 85\%$) ([Analysis 3.1](#)).

The combined results for all volatile anaesthetics from 14 studies with a total of 985 participants demonstrated a significant effect of BIS monitoring in reducing the use of volatile anaesthetics, with an overall decrease of 0.65 MAC SMD equivalents (985 participants; 95% CI -1.01 to -0.28; $I^2 = 86\%$) ([Analysis 3.2](#)). The requirement for sevoflurane was decreased by 0.52 MAC SMD equivalents (573 participants; 95% CI -0.87 to -0.18; $I^2 = 74\%$). The MAC equivalent reduction for sevoflurane was -0.15, 95% CI (-0.25 to -0.05). The requirement for desflurane was decreased by 1.02 MAC SMD equivalents (352 participants; 95% CI -2.03 to -0.10; $I^2 = 94\%$). The MAC equivalent reduction for desflurane was -0.11, 95% CI (-0.25 to -0.03).

Spectral entropy monitoring for adults and children undergoing general anaesthesia (Review)

Chhabra A, Subramaniam R, Srivastava A, Prabhakar H, Kalaivani M, Paranjape S

	Control	Entropy versus Standard		
Anaesthetic agent (Inhalational used) ml ¹⁰	The mean reduction in anaesthetic agent (inhalation) used was in ml	The mean anaesthetic agent (inhalational requirement) in the intervention groups was 3.42 lower (6.49 to 0.35 lower)	156 (2 studies)	⊕⊕⊕○ moderate ¹¹

R1.4 – Les experts suggèrent que lors de l’anesthésie inhalée, les professionnels d’anesthésie utilisent un monitoring de la profondeur d’anesthésie en association avec la fraction expirée en vapeur anesthésique, pour diminuer la consommation de vapeurs anesthésiques et ainsi l’impact environnemental de l’anesthésie générale.

Avis d’experts (Accord fort)

CHAMP 2 – Médicaments intraveineux



Anesthésie générale totale intraveineuse vs inhalée

The environmental footprint of health care: a global assessment

Manfred Lenzen, Arunima Malik, Mengyu Li, Jacob Fry, Helga Weisz, Peter-Paul Pichler, Leonardo Suveges Moreira Chaves, Anthony Capon, David Pencheon

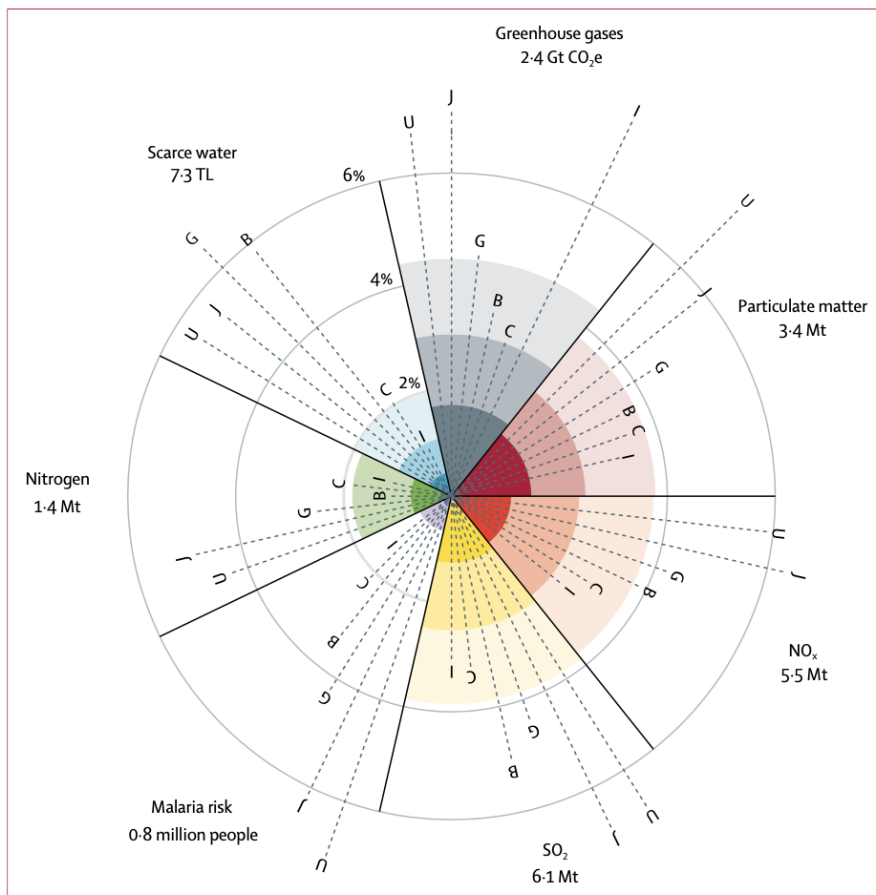


Figure 1: Environmental footprints of health care for 2015
 The impact of health care is shown as a percentage of total impact, for the world (segments) and selected countries (spokes), in terms of greenhouse gas emissions (global total=54.4 Gt CO₂e), particulate matter (122.2 Mt), NO_x (161.9 Mt) and SO₂ (167.3 Mt) emissions, malaria risk (113.1 million people),²⁸ nitrogen to water (79.0 Mt),²⁹ and scarce water use (483.9 TL).²⁴ Spokes represent data for the USA (U), Japan (J), the UK (G), Brazil (B), China (C), and India (I). Direct (lightest shade), first-order (middle shade), and supply-chain (darkest shade) refer to impacts caused by health care directly, by health care's immediate suppliers, and the remainder, respectively. CO₂e=carbon dioxide equivalent. Gt=gigatons. Mt=megatons. NO_x=nitrogen oxides. SO₂=sulphur dioxide. TL=teralitres.

Total Intravenous Anesthetic Versus Inhaled Anesthetic: Pick Your Poison

Jodi D. Sherman, MD,* and Brian Barrick, MD, DDS†

Anesthesia & Analgesia: January 2019 - Volume 128 - Issue 1 - p 13-15

The carbon footprint of general anaesthetics: A case study in the UK

Xiaocheng Hu^{a,*}, JM Tom Pierce^b, Tim Taylor^a, Karyn Morrissey^a

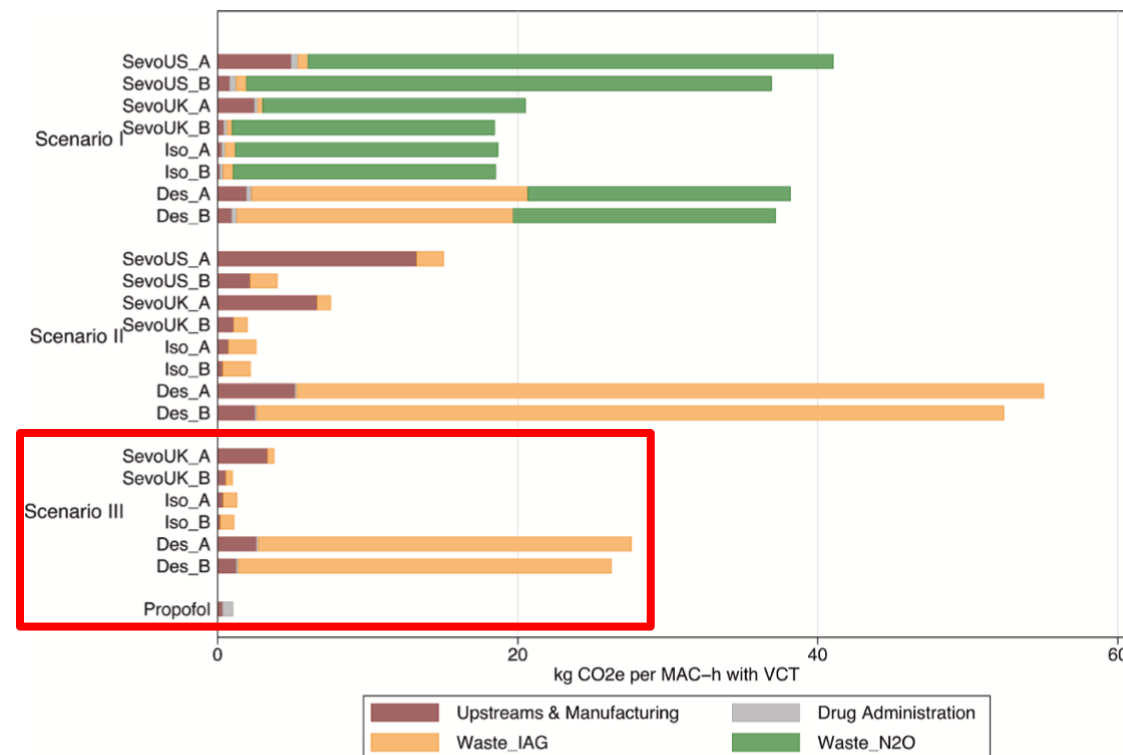


Fig. 3. Carbon Footprint of IAGs per MAC-h by Clinical Scenarios in the presence of VCT.

Modeling of hospital wastewater pollution by pharmaceuticals: first results of Mediflux study carried out in three French hospitals

J.-U. Mullet, S. Karolak, A. Fontova and Y. Levi

Table 3 | Measured and estimated daily loads of the selected pharmaceuticals in hospital sewage expressed as mean \pm s.d. of results measured or estimated for the three establishments

Molecule	Unmetabolized fraction (%)	Measured load (g/day)	Estimated load (g/day)
Atenolol	90	0.94 \pm 0.63	1.04 \pm 0.84
Sulfamethoxazole	20	0.75 \pm 0.69	0.86 \pm 1.04
Ciprofloxacin	60	4.73 \pm 2.83	4.80 \pm 3.98
5-Fluorouracil	2	0.09 \pm 0.03	0.08 \pm 0.03
Cyclophosphamide	10	0.14 \pm 0.07	0.21 \pm 0.14
Ifosfamide	15	0.34*	1.13*
Ketoprofen	70	2.74 \pm 2.91	3.78 \pm 2.70
Propofol	50	0.57 \pm 0.29	4.48 \pm 3.31
Iomeprol	100	117 \pm 94	130 \pm 156
Iobitridol	100	653*	309*

Propofol Wastage in Anesthesia

Russell F. Mankes, PhD, Retired



- Aucune preuve de biodégradabilité dans l'eau.
- Non biodégradable dans des conditions anaérobies.
- Pour une destruction complète : incinération 1 000°C pendant au moins 2 secondes.
- Très toxique pour les organismes aquatiques
- Peut entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique.
- CL50 « Bluegill Sunfish » 96 h, 0,62 mg/l.
- Le propofol a un fort potentiel de bioaccumulation
- Grande mobilité dans le sol.



R1.5 – Sous l’angle de l’impact environnemental, les experts suggèrent, qu’à bénéfice clinique égal pour le patient, les professionnels d’anesthésie aient recours indifféremment à un entretien de l’anesthésie générale par vapeurs inhalées ou par anesthésie générale totale intraveineuse au propofol ; les premières ayant un impact environnemental par émission de gaz à effet de serre, mais la seconde ayant une écotoxicité pour le sol et les eaux.

Avis d’experts (Accord fort)

Préparation extemporanée des médicaments d'anesthésie

- Une préparation extemporanée des médicaments d'anesthésie et d'urgence offre-t-elle un bénéfice sur la réduction de l'impact environnemental par rapport à une préparation à l'avance sans compromettre la sécurité des patients ?

OPEN **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
Urapidil	50 mg/10 mL	51	4	8	2-19
Total		13,078	4978	38	37-39

Drug waste is defined as drugs prepared into ready-to-use syringes but not administered at all and discarded untouched. Waste percentages and their 95% CI are rounded to the nearest integer.

Abbreviation: CI, confidence interval.



OPEN

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 2. Estimated Yearly Cost of Unused Drugs

Drug	Estimated annual waste (n of syringes)	Estimated annual waste cost (€)	% of total wastage cost
Atropine	38,704	16,204.72	20.8
Cisatracurium	2380	3941.21	5.0
Ephedrine	24,254	13,889.95	17.8
Epinephrine	27,990	12,273.21	15.7
Lignocaine	5360	1953.84	2.5
Midazolam 15 mg	18,100	9932.98	12.7
Midazolam 5 mg	9506	3271.33	4.2
Propofol	7916	6006.35	7.7
Rocuronium	4544	9137.53	11.7
Urapidil	776	1449.69	1.9
Total	139,531	78,060.80	100

Drug waste is defined as drugs prepared into ready-to-use syringes but not administered at all and discarded untouched.



R2.1.1 – En dehors d’une situation d’urgence attendue ou prévisible, les experts suggèrent que les professionnels d’anesthésie préparent **juste avant leur utilisation les médicaments uniquement nécessaires à l’anesthésie d’un patient donné, plutôt qu’une préparation systématique en amont, pour diminuer l’impact environnemental de l’anesthésie générale.**

Avis d’experts (Accord fort)

R2.1.2 – Les experts suggèrent que les professionnels d’anesthésie utilisent préférentiellement des **seringues pré-remplies pour les médicaments à usage occasionnel lorsqu’ils en disposent, plutôt que de préparer à l’avance ces médicaments dans des seringues classiques, pour diminuer l’impact environnemental de l’anesthésie générale.**

Avis d’experts (Accord fort)

CHAMP 3 – Dispositifs médicaux et environnement de travail



Dispositifs médicaux d'anesthésie réutilisables vs usage unique

Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment

F. McGain^{1,2,*}, D. Story³, T. Lim¹ and S. McAlister⁴

Relationship of GHGP categories to WIOD emissions sources

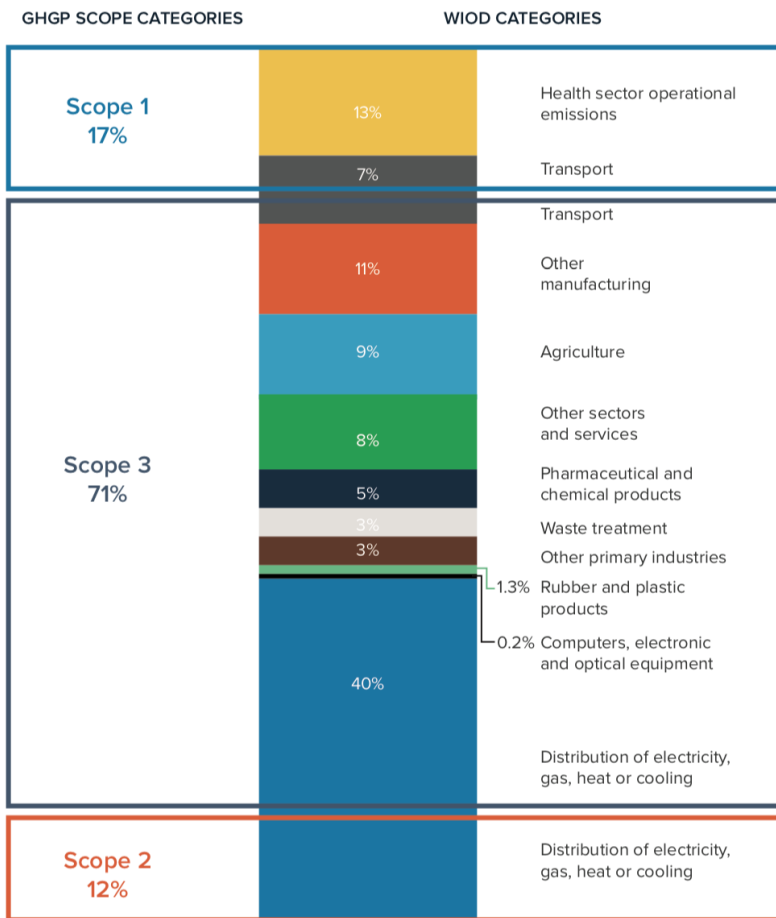


Figure 6a shows the proportion of WIOD emissions sources attributable to GHGP Scopes 1, 2 and 3.

Table 1 Annual environmental impacts of processing anaesthetic equipment for the five scenarios. *This column gives the average Australian's per capita annual environmental impacts for comparison with the annual environmental impacts of processing anaesthetic equipment. †Water use includes all embodied water use per capita, such as industrial and agricultural use, which is much greater than direct individual water use alone. kg CO₂ eq, kilogram carbon dioxide equivalent; kilolitres water, volume of water used in kilolitres; kg P eq, kilogram phosphorus equivalent; kg 1,4-DB eq, kilogram dichlorobenzene equivalent

Impact (effect) category	Units	Average Australian's total activities*	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
Climate change	kg CO ₂ eq	22 727	5575	5095	5775	6556	6763
Water depletion	kilolitres	920 [†]	82.2	30.6	30.9	78.9	69.7
Eutrophication	kg P eq	20.88	0.00	0.12	0.12	0.04	0.07
Solid waste	kg	1389	250	1222	1542	375	917
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	6330	12	713	1,023	195	491
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	41 846 391	0.011	0.4	0.405	0.118	0.2
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	10 582 311	0.7	91.0	93.4	3.1	88.0
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	11 532	0.7	94.5	97.2	2.8	92.3

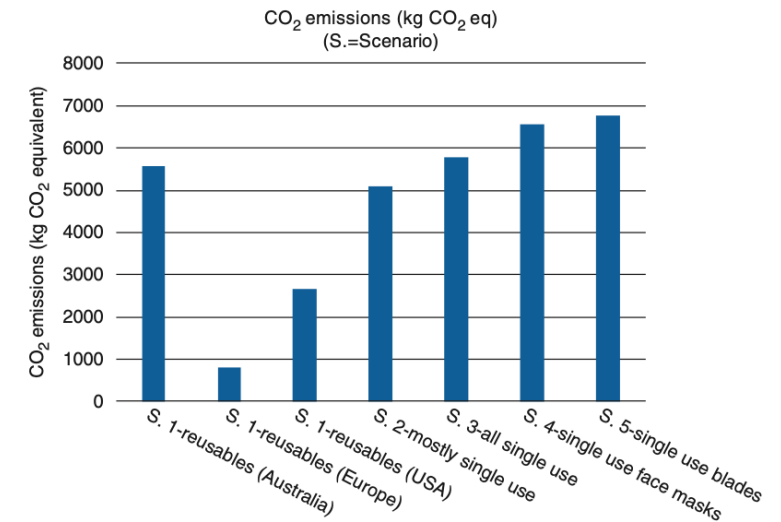


Fig 1 CO₂ emissions from different scenarios. S., Scenario (S.1 = Scenario 1 etc.). S.1 represents CO₂ emissions from processing reusable anaesthetic equipment. S.1 (Europe) and S.1 (USA) are estimations of what the CO₂ emissions would be if our Australian hospital had been based in Europe or the USA and processing reusable anaesthetic equipment. S.2 represents mainly single use (reusable direct laryngoscope handles). S.3 represents completely single use. S.4 and S.5 are variants of S.1 with replacement of reusable with single-use face masks and laryngoscope blades, respectively.

R3.1.1 – Les experts suggèrent que les professionnels d’anesthésie privilégient au maximum les dispositifs médicaux réutilisables plutôt qu’à usage unique, pour diminuer l’impact environnemental de l’anesthésie générale.

Avis d’experts (Accord fort)

R3.1.2 – Les experts suggèrent que, lorsque les professionnels d’anesthésie ont recours à des dispositifs médicaux réutilisables, de mettre en place des procédures d’inventaire et d’exploitation qui garantissent que les dispositifs soient réutilisés dans la plus grande mesure possible, pour diminuer l’impact environnemental et le coût financier de l’anesthésie générale.

Avis d’experts (Accord fort)

R3.1.3 – Les experts suggèrent que les professionnels d’anesthésie n’utilisent pas, pour un dispositif médical donné, une combinaison de dispositifs à usage unique et multiple, en raison de l’effet additif de l’impact environnemental des deux types de dispositifs, pour diminuer l’impact environnemental de l’anesthésie générale.

Avis d’experts (Accord fort)

R3.1.4 – Les experts suggèrent que lorsque les professionnels d’anesthésie ont recours à des dispositifs médicaux en plastique, ils sélectionnent des modèles qui ne contiennent pas de diéthylhexyle phtalate (DEHP) et qu’ils passent commande auprès de fabricants locaux, pour diminuer l’impact environnemental de l’anesthésie générale.

Avis d’experts (Accord fort)

Question : Le changement hebdomadaire des **circuits de respirateurs** offre-t-il un bénéfice sur la réduction de l'impact environnemental par rapport à un changement quotidien sans compromettre la sécurité des patients ?

R3.2.1 – Les experts suggèrent qu'en association avec un changement de filtre à haute efficacité pour chaque patient, et qu'en dehors de souillure visible du circuit, les professionnels d'anesthésie ne réalisent qu'un changement hebdomadaire des circuits de ventilateur plutôt qu'un changement quotidien, pour réduire l'impact environnemental de l'anesthésie générale.

Avis d'experts (Accord fort)



Question : Une politique de tri, de recyclage et de valorisation des déchets d'anesthésie offre-t-elle un bénéfice sur la réduction de l'impact environnemental sans compromettre la sécurité des patients ?

R3.3.1 – Les experts suggèrent que les professionnels d'anesthésie mettent en place un programme de tri des déchets, pour diminuer l'impact environnemental de l'anesthésie générale.

Avis d'experts (Accord fort)

R3.3.2 – Les experts suggèrent que les professionnels d'anesthésie mettent en place un programme de recyclage et valorisation des déchets, pour diminuer l'impact environnemental et le coût de l'anesthésie générale.

Avis d'experts (Accord fort)

SORTING WASTE IN OPERATING THEATER AND INTENSIVE CARE UNIT

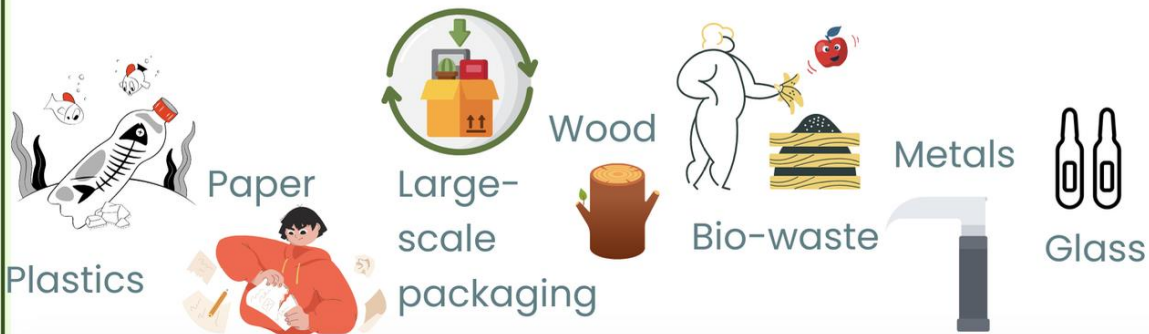
BACKGROUND



Non-dangerous healthcare waste
100€ to 200€/ton

Infectious healthcare waste
450€ to more than 1000€/ton

Recovery and valorization of your waste:



ACTIONS



Identify

“5R” question: Reduce, Recycle, Reuse, Rethink, Research



Collaboration

Waste management unit and the hospital hygiene team



Optimize

Existing sorting, and create new sectors
Sorting ergonomics



Inform

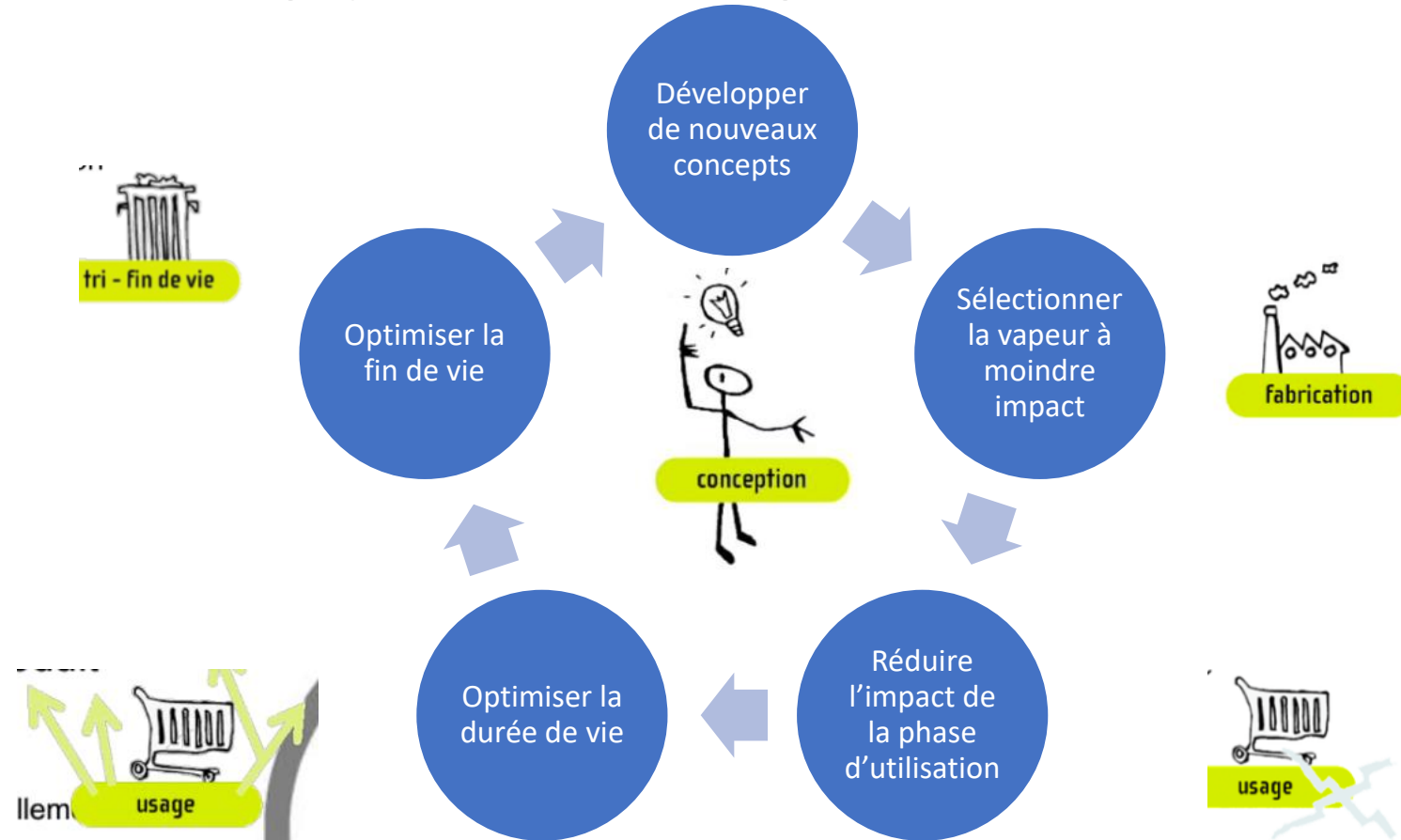
Sensitize staff to source separation
Assess the financial benefits



The best waste product is that which has not been produced

Conclusion

- Conception écologique anesthésie générale





Recommandations de Pratiques Professionnelles

Réduction de l'impact environnemental de l'anesthésie générale Guidelines for Reducing the environmental impact of general anaesthesia

2022

RPP SFAR

Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR)

En collaboration avec

Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H)

Société Française de Pharmacie Clinique (SFPC)



Groupe d'experts (ordre alphabétique) :

Laure Bonnet (SFAR, Médecin Anesthésiste-Réanimateur), Delphine Cabelguenne (SFPC, Pharmacienne), Philippe Carenco (SF2H, Médecin Hygiéniste), Pierre Cassier (SF2H, Pharmacien Hygiéniste), Jérémie Garnier (SFAR, Médecin Anesthésiste-Réanimateur), Florence Lallement (SFAR, Médecin Anesthésiste-Réanimateur), Stéphanie Pons (SFAR, Médecin Anesthésiste-Réanimateur), Valérie Sautou (SFPC, Pharmacienne).

Coordonnateurs d'experts : Jean-Claude Pauchard, El-Mahdi Hafiani

Organisatrices : Audrey De Jong, Anaïs Caillard, pour le CRC de la SFAR

