



**CHU**  
Hôpitaux de  
Bordeaux



université  
de **BORDEAUX**

## ***Green Anesthesia, Eco-responsabilité au bloc opératoire***

### **Actualités en Anesthésie JARCA 2018**

**Dr Jean-Claude PAUCHARD**

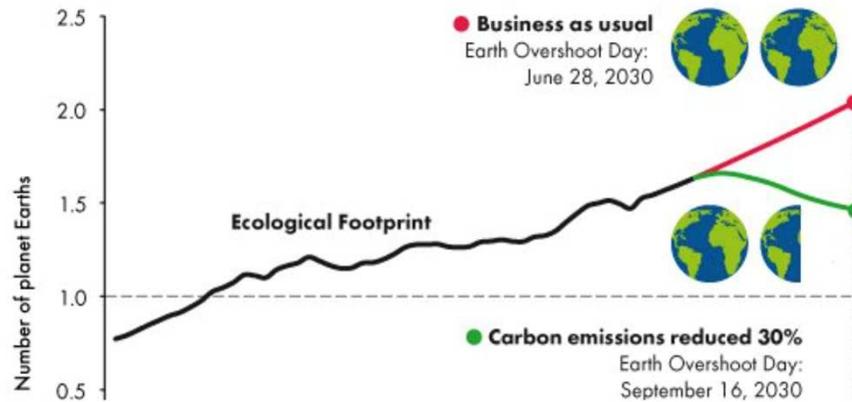
Membre du groupe Développement Durable de la Société Française d'Anesthésie  
Réanimation



# Définitions

« Le **développement durable** est une forme de **développement économique** ayant pour objectif principal de concilier le **progrès économique et social** avec la **préservation de l'environnement**, ce dernier étant considéré comme un patrimoine devant être transmis aux générations futures »

*Commission Mondiale pour le Développement et l'Environnement, ONU, 1987*



How many Earths do we need if the world's population lived like...



Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2016

How many countries are required to meet the demand of its citizens...



Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2016

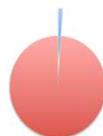
2016, Global Footprint Network, UK

# Stop aux idée pré conçues

Avenir



Stop  
lynchage



■ France ■ Monde

Pourcentage d'émission de GES mondial  
France : 1,2 %



■ France ■ Monde

Pourcentage du PIB mondial  
France : 4,2 %

- 10 % depuis 1990

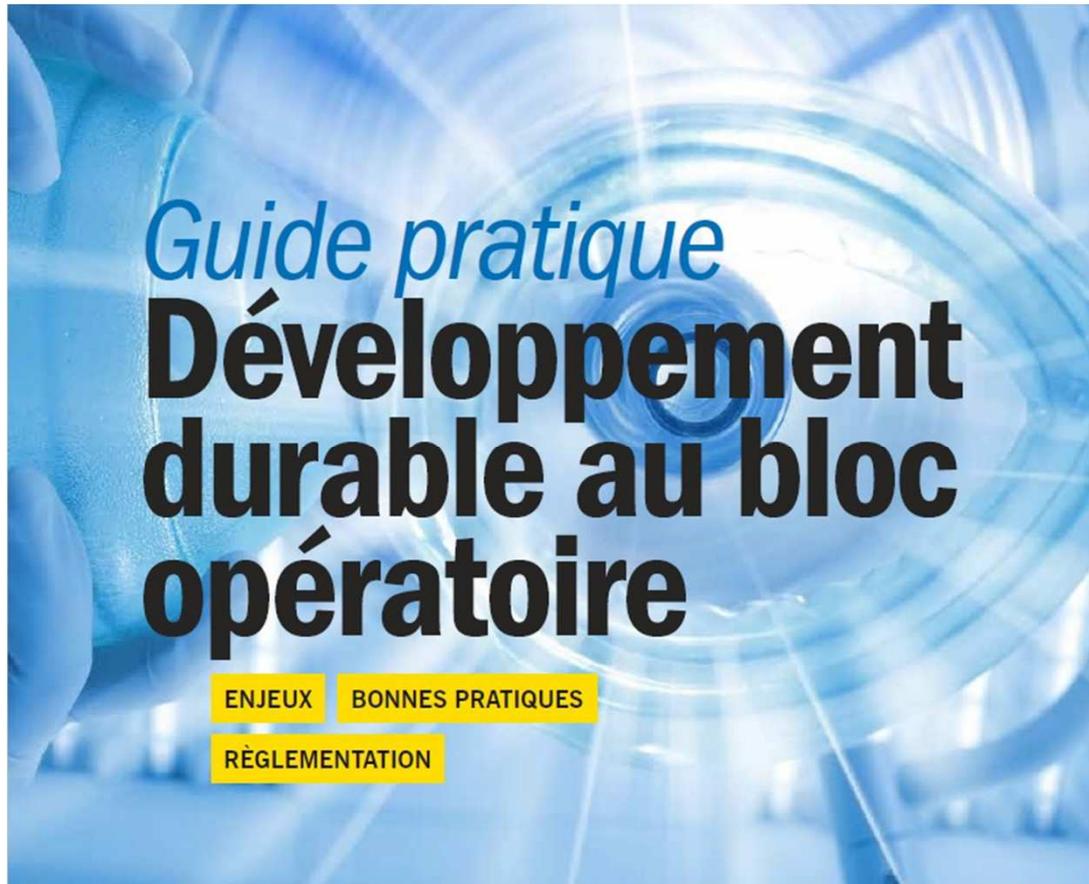
COP21 2015

Allez la  
France !



# Guide du développement durable au bloc opératoire

SFAR / CD2S



# La loi et la politique

*Au niveau national*

**Loi Grenelle 1 et 2 - 2009**

**Réglementation sur la transition énergétique  
(RT2012)**

**Plan national santé environnement  
(PNSE) 2015 - 2019**

**Stratégie nationale de transition énergétique vers  
un développement durable (SNTEDD) 2014-2020**



Etablissements de Santé

**Responsabilité Sociétale  
d'Entreprise**

Objectifs à l'horizon 2020 :

**- 40% de consommation énergétique**

**Valorisation des Biodéchets**

# La loi et la politique

*Au niveau international*



*Protocole Kyoto 1997*



*COP21 2015*

**Diminuer de 75% d'émissions de GES en 2050**

**- 20% en 2020**

**- 40% en 2030**

**« Stabiliser » le réchauffement climatique au dessous de 2°C à l'horizon 2100**

# Agir

*En 10 points*

## AGIR

### DECHETS :

- 1) Diminuer l'usage unique
- 2) Diminuer « l'overage »
- 3) Mettre en place des filières de recyclage
- 4) Mieux trier DAOM/DASRI

### GAZ :

- 5) Baisser les DGF et/ou utiliser l'AINOC
- 6) Choix judicieux des halogénés
- 7) Diminuer l'utilisation du N20

### ACHATS

- 8) Acheter des produits éco-conçus et en « customs packs »

### ECO-CONCEPTION

- 9) Mettre en place une team développement durable
- 10) Faire son bilan carbone.

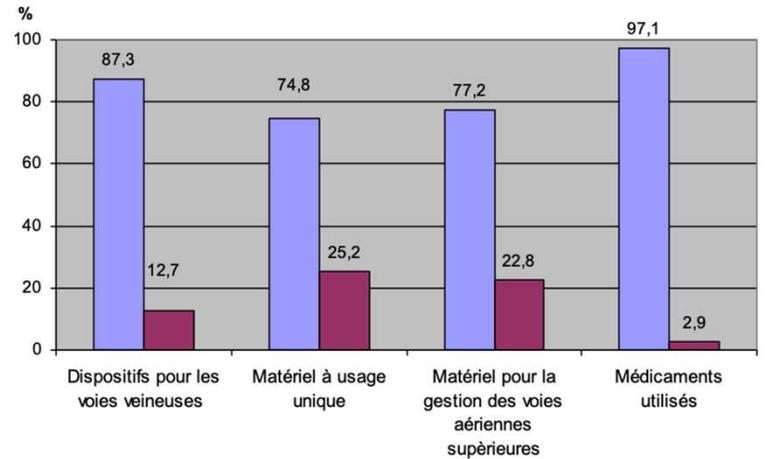




# Déchets

## En 10 points

MESURE N°2 : Diminuer « l'overage »



■ Poid total des dispositifs sortis utilisés(en%) ■ Poid total des dispositifs sortis non utilisé(en%)

Figure N°5: Comparatif des dispositifs sortis utilisés versus non utilisés (échantillonnage de 15 interventions au mois de février 2018 sur la C.H. de Libourne).

Mémoire IADE Maguy Delpech 2018

### Persistence, Bio-accumulation, Toxicité (PBT)



9



8



2 - 3



3

# Déchets

Recyclage et Tri DAOM/DASRI

MESURE N°3 : Mettre en place filière de recyclage

MESURE N°4 : Mieux trier DAOM / DASRI



# Déchets

*Recyclage et Tri DAOM/DASRI*

**DASRI**

**Article R1335-1  
Code Santé publique**

1° Soit présentent un risque infectieux, **du fait qu'ils contiennent des micro-organismes viables ou leurs toxines**, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants ;

2° Soit, même en l'absence de risque infectieux, relèvent de l'une des catégories suivantes :

a) Matériels et matériaux piquants ou coupants destinés à l'abandon, qu'ils aient été ou non en contact avec un produit biologique ;

b) Produits sanguins à usage thérapeutique incomplètement utilisés ou arrivés à péremption ;

c) Déchets anatomiques humains, correspondant à des fragments humains non aisément identifiables.

# Déchets

## *Recyclage et Tri DAOM/DASRI*

Le « **guide technique des déchets d'activités de soins à risques** » édité par le Ministère de la Santé et sorti en 2009 a précisé les contours des déchets à éliminer par la filière des déchets à risques infectieux en raison de leur origine mais a précisé que « **certains déchets d'activités de soins nécessitent une évaluation au cas par cas pour décider de la filière par laquelle ils seront éliminés : soit la filière DASRI ; soit la filière des DAOM** ».



# Déchets

## Recyclage et Tri DAOM/DASRI

### GESTION DES DÉCHETS AU BLOC OPÉRATOIRE

#### NON RECYCLABLES COMPACTABLES

DAOM ► sacs noirs compactables

#### INCINÉRATION À 850°

- Habillage et Drapage à Usage Unique pour soins propres quel que soit le statut infectieux du patient
- DM à Usage Unique PAS ou PEU souillés
- Emballages papier, couches, protections sans risque particulier
- Verne médical dans emballage protecteur
- Flacons de désinfectant/désinfectant vide et préalablement rincés

Coût : 200 € la tonne

#### NON RECYCLABLES NON COMPACTABLES

#### INCINÉRATION À 850°

DASRI ► Sacs jaunes non compactables

- Objets Piquants/Coupants/Tranchants (OPCT)
- Liquide de Drainage et d'Aspirations NON Gélifiées
- Restes de Produits Cytotoxiques Dilués

DASRI ► Sacs jaunes non compactables

- Matériel d'Aspiration et liquide d'Aspiration gélifiées
- Système de Drainages et Liquide de Drainage gélifiées
- Habillage et Drapage à Usage Unique pour soins souillés quel que soit le statut infectieux du patient
- DM à Usage Unique largement souillés
- Médicaments périmés
- Déchets anatomiques humains non identifiables
- Restes de Produits sanguins
- Matériel d'Administration de Chimiothérapie
- Boîtes jaunes à OPCT fermées

Coût : 1 000 € la tonne

#### RECYCLABLES

Cartons toute taille ► bac bleu

Métal (câbles, lames de laryngoscope, instruments métalliques à UU) ► panier « recyclage »

Matériel à UU non utilis é ou des/réutilis é ► bac blanc (comptoir salles 1-2)

Plies et cartouches d'encre ► collectées à l'accueil du bloc

Bouchons plastiques ► collectés en zone de décartonnage

#### PRODUITS CHIMIQUES NON COMPACTABLES

#### INCINÉRATION À 1 200°

Bidons en PEHD identifiés par étiquette

Restes de Produits Cytotoxiques non dilués (CMR) ► étiquette verte

Produit désinfectant/désinfectant (type soude, ALKALIDE, etc.) ► étiquette bleue foncée (base) Taléphoner au poste 22 22 pour évacuation

#### RADIOACTIFS

Identification du sac ou de la boîte DASRI jaune avec la date et un astérisque

- GS pour (ganglion sentinella)
- iodé 131 pour (thyroïde)
- ILP (parfusion de membre isolé)

Tableau 1 - Typologie des déchets : DAOM / DASRI (BIA = boîte isette sigillée)  
Tout déchet issu d'un patient avec précautions contact renforcé est éliminé en DASRI

Absorbent non souillé de liquide biologique	Sac jaune	Instruments usage unique plastique des plateaux pansement	
Absorbent souillé de sang	Sac jaune	Lames de drainage plaie	Sac jaune
Aiguilles	BIA	Lignes et membranes de dialyse	Caisse combinée
Aliments, résidus de repas		Mandrin	BIA
Bâtonnets de soins de bouche		Masque de ventilation, d'aérosolthérapie...	
Biberons		Masque : chirurgical, FFP2...	
Bidons de produits non toxiques		Oreillers usagés	
Bistouri à usage unique	BIA	Matériel à usage unique non coupant, non piquant, non tranchant non souillé	
Bocaux d'aspiration abimés		Matériel explanté ; vis...	Sac jaune ou caisse combinée
Bouteilles plastiques vidées		Mouchoirs papiers	
Brosses d'odontologie	BIA	Plâtres retirés visuellement souillés par du sang	Sac jaune
Brosses à dents		Papier essuie-mains à usage unique	
Cale bouche		Pénicil	
Canule (Guedel, trachéotomie...)		Perceur de perfusion retiré d'un flacon en verre	BIA
Casaque chirurgicale non souillée de sang		Petit matériel usagé (coussin, etc.)	BIA
Cathéters centraux et PICC line retirés	Sac jaune	Prises jetables : auto-suture, biopie	BIA
Cathéter périphérique retiré		Placenta	Caisse combinée
Champs déposés sur table non utilisés		Plaque de bistouri électrique	
Champs opératoires souillés de sang	Sac jaune	Plaque à usage unique non souillée de sang : pansements, autres	
Changes pour incontinence bébé et adulte		Plaque à usage unique souillée de sang	Sac jaune
Chaux de respirateur		Plâtres	
Circuit circulation extracorporelle	Conteneur étanche incinérable	Poche de nutrition entérale ou parentérale	
Ciseaux UU (ou caisse métaux si grande quantité)	BIA	Poche de drainage urinaire, ponction ascite vidée	
Coiffes : charlottes, cagoules, calots		Poches bocaux d'aspiration usage unique usagés	Caisse combinée
Collecteur pipant tranchant fermé hermétiquement	Sac jaune	Poches de produits sanguins	Sac jaune
Compresses : prise de sang, glycémie capillaire, préparation cutanée, reconstitutions des médicaments		Poches de recueil : lames, colostomie	Caisse combinée
Compresses souillées de sang : bloc, urgences	Sac jaune	Poches de transfusion percées, entamées...	Caisse combinée
Cônes des thermomètres tympaniques		Pot de recueil urines après ECBU	
Coussins abimés		Protection sonde ETO	
Couverts jetables		Raccord annelé respirateur	BIA
Couvertures chauffantes		Racors à usage unique	
Crachoirs		Rouleaux sparadrap vides	
Cupules à usage unique		Sac à déchets du cabinet de toilette	
Déchets des corbeilles à papier des chambres		Sac à bassins usagés	
Déchets issus d'un patient précautions contact renforcé		Sarraus chirurgicaux usage unique souillés de sang	Sac jaune
Dispositifs et matériels utilisés pour l'administration de cytotoxiques : tubulure, poche et flux perfusion, compresses et gants	Sac jaune	Sarraus chirurgicaux usage unique non souillés de sang	Sac jaune
Dispositif d'aspiration sang peropératoire	Conteneur étanche	Seringes à aiguilles montées ou démontées	BIA
Dispositifs de prélèvements veineux	BIA	Seringes préparation médicamenteuse et nutrition entérale	Sac jaune
Doigtiers		Seringes souillées de liquides biologiques	Sac jaune
Drainagepack	Caisse combinée	Serviettes hygiéniques	Caisse combinée / BIA
Electrodes autocollantes		Set de transfert	Sac jaune
Emballages divers (emballages du matériel stérile)		Sonde et tuyau d'aspiration chirurgicale au bloc	Sac jaune
Fil à suture sans aiguille		Sondes d'intubation	
Filtres respirateurs		Sondes d'aspiration trachéale	
Flacons plastique de solutés : perceur enfoncé dans le flacon		Sondes non rigides : urinaire, gastrique, O <sub>2</sub> , entérale	
Flacons de Redon à usage unique	Caisse combinée	Spéculum	
Fleurs		Surblouse à usage unique non souillée de sang	
Gaine de protection des sondes d'échographie		Surchaussures	
Gants usage unique souillés de sang	Sac jaune	Tablet plastique à usage unique	BIA
Gants usage unique non souillés de sang		Trocarts	BIA
Gants de toilette à usage unique		Tubes de sang	
Garrots		Tubulure perfusion perceur enfoncé dans le flacon/poche	
Gazes usage unique d'entretien des sols		Tuyau d'aspiration trachéale et stop vide	
Gobelet à usage unique en plastique		Tuyau de drainage : ascite, liquide pleural...	
Gobelet de cathéteur de trocart	BIA	Tuyau prise de vide	
Housses matelas usagés		Tuyaux de respirateurs	

Voir pages 10-13 les fiches résumées DAOM - DASRI

GR1 PRO 031 V9 - Gestion des déchets en secteurs d'accueil de patients - Date d'application : 01/09/2017  
Seule la version électronique du document fait foi

#### DAOM

#### Déchets assimilables aux ordures ménagères

Tout déchet issu d'un patient avec précautions contact renforcé est éliminé en DASRI

- Abaisse langue
- Absorbent non souillé macroscopiquement de sang
- Aliments, résidus de repas
- Bâtonnets de soins de bouche
- Biberons
- Bidons de produits non toxiques
- Bocaux d'aspiration abimés
- Boîtes à dentier
- Bouteilles plastiques vidées
- Brosses à dents
- Cale bouche
- Canule (Guedel, trachéotomie...)
- Casaque chirurgicale non souillée macroscopiquement de sang
- Cathéter périphérique retiré
- Champs déposés sur table non utilisés
- Champs petits non souillés de liquide biologique (ALR par ex)
- Changes pour incontinence bébé et adulte
- Chaux de respirateur
- Coiffes : charlottes, cagoules, calots
- Compresses : prises de sang, glycémie capillaire, préparation cutanée, toilette uro-génitale avant sondage, reconstitutions médicaments...
- Cônes des thermomètres tympaniques
- Coussins abimés
- Couverters jetables
- Couvertures chauffantes
- Crachoirs
- Cupules à usage unique
- Déchets des corbeilles à papier des chambres
- Doigtiers
- Electrodes autocollantes
- Emballages divers (emballages du matériel stérile)
- Fil à suture sans aiguille
- Filtres à usage unique pour points d'eau
- Filtres respirateurs
- Flacons plastique de solutés, perceur enfoncé
- Fleurs
- Gaines de protection des sondes d'échographie
- Gants usage unique non souillés de sang
- Gants de toilette à usage unique
- Garrots
- Gazes usage unique d'entre
- Gobelet à usage unique en plastique
- Housses matelas usagés
- Instruments plastique UU des plateaux pansement
- Masque de ventilation ; aérosolthérapie .....
- Masque : chirurgical, FFP2, ...
- Oreillers usagés
- Matériel à usage unique non coupant, non piquant, non tranchant non souillé
- Mouchoirs papiers
- Pansements non souillés de sang macroscopiquement
- Papier essuie-mains à usage unique
- Pénicil
- Petit matériel usagé (coussin, etc.)
- Plaque de bistouri électrique
- Plaqueau à usage unique non souillés de sang : pansements, autres
- Plâtres
- Poche de nutrition entérale ou parentérale
- Poche de drainage urinaire, ascite : vidée
- Pot de recueil urines après ECBU
- Protection sonde ETO
- Raccord annelé respirateur
- Rouleaux sparadrap vide
- Sac à déchets du cabinet de toilette
- Sac à bassins
- Sacs plastique
- Sarraus chirurgicaux usage unique non souillés de sang
- Seringes préparation médicamenteuse et nutrition entérale
- Seringes hygiéniques
- Sondes non rigides : aspiration trachéale, urinaire, gastrique, oxygène, entérale
- Sonde d'intubation
- Spéculum à usage unique
- Surblouse à usage unique non souillée de sang
- Surchaussures
- Tablet plastique à usage unique
- Tubulure perfusion perceur enfoncé dans le flacon/poche
- Tuyau d'aspiration trachéale et stop vide
- Tuyau de drainage : ascite, pleural...
- Tuyau prise de vide
- Tuyaux de respirateurs



# Déchets

## Recyclage et Tri DAOM/DASRI

Lame laryngoscopes = acier = 700 euros / t

Fils bistouri électrique = cuivre = 1200 euros / t



+



**stryker**



<http://sustainability.stryker.com>



# Déchets

## Les 4 « R »

**Réduire**

**Réutiliser**

**Recycler**

**Rechercher**

# Gaz

*Comment réduire notre impact écologique ?*

**MESURE N°5 : Baisser les DGF et/ou utiliser l'AINOC**

**MESURE N°6 : Choix judicieux des halogénés**

**MESURE N°7 : Diminuer l'utilisation du N2O**



**Comment réduire notre impact écologique :**  
*Utilisez l'Anesthésie Inhalée à Objectif de Concentration (AINOC)*

**1865 AG**  
**avec DGF manuel**

**VS**

**1810 AG**  
**Avec AINOC**



**AINOC**  
**= 44 % émission de GES en**  
**moins**

**(- 27% des coûts)**

*Tay et al. Anaesth Intensive Care, 2013*

# Comment réduire notre impact écologique :

*Utilisez l'Anesthésie Inhalée à Objectif de Concentration (AINOC)*

## AINOC

*Dieu et al., Ann Fr Anesth Réanimation, 2013*  
*Singaravelu et al., Br J Anaesth, 2013*

Economie horaire en gaz divisé par 2 =  
- 47 000 euros/an



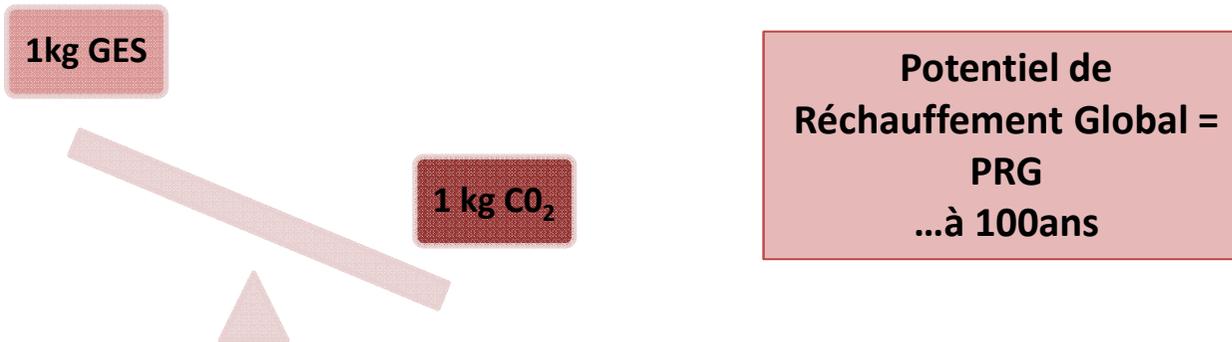
*Struys et al., Br J Anaesth, 2005*  
*Lortat-Jacob et al., Anaesthesia, 2009*

Economie horaire en sevoflurane divisé  
par 2, desflurane divisé par 3



# Halogénés = gaz à effet de serre

## Potentiel de Réchauffement Global



Potentiel de Réchauffement Global = PRG ...à 100ans

**1/2 vie atmosphérique**

**N<sub>2</sub>O = 114 ans**

**Desflurane = 14 ans**

**Sevoflurane = 1,1 ans**

**PRG à 100 ans Desflurane = 2540**

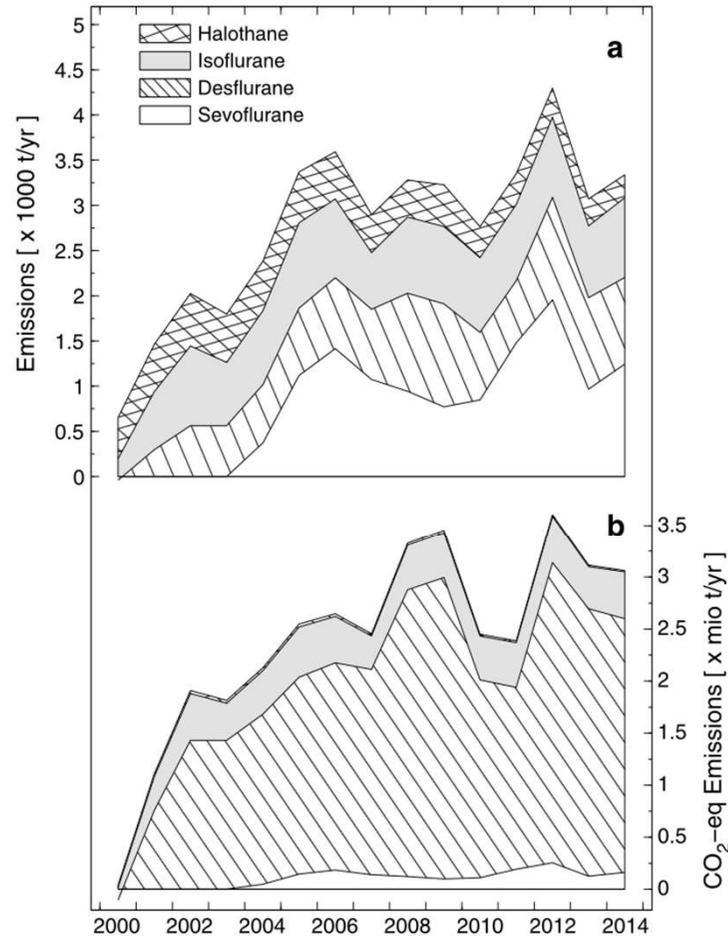
**PRG à 100 ans N<sub>2</sub>O = 298**

**PRG à 100 ans Sevoflurane = 130**

1 kg de GES dépend = de sa 1/2 vie atmosphérique et de ses propriétés radiatives

# Comment réduire notre impact écologique :

## *Le coût carbone de l'Anesthésie Réanimation mondiale*



**Figure 2.** Global emissions of inhalation anesthetics: (a) emissions on a per-ton basis of the anesthetics halothane, isoflurane, desflurane, and sevoflurane and (b) emissions in units of CO<sub>2</sub> equivalents using Global Warming Potentials (GWPs) based on a 100 year time frame.

?

3,1 +/- 0,6  
millions de  
tonnes eqCO<sub>2</sub>

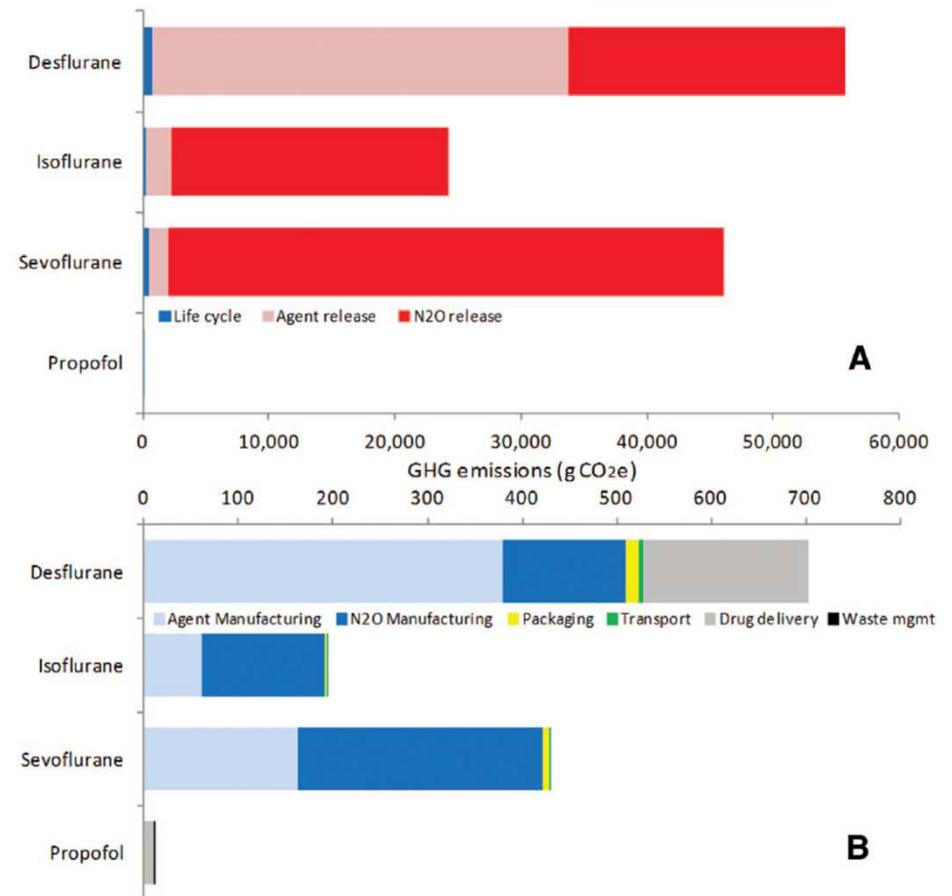
**Mesure  
concentrations  
volumiques Gaz  
d'anesthésie**

# Comment réduire notre impact écologique : Le coût carbone de l'Anesthésie Réanimation

## Coût Carbone Total

*Des/Sevo à 1MAC pendant 1 heure  
60% O<sub>2</sub> / 40% N<sub>2</sub>O  
DGF 1L/min Desflurane  
DGF 2/L min Sevoflurane*

**Figure 1.** Life cycle greenhouse gas (GHG) emissions of anesthetics, (A) including waste anesthetic gas emissions of halogenated drugs and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) and (B) excluding waste anesthetic gas emissions.



# Comment réduire notre impact écologique : *Le coût carbone de l'Anesthésie Réanimation*

## 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;

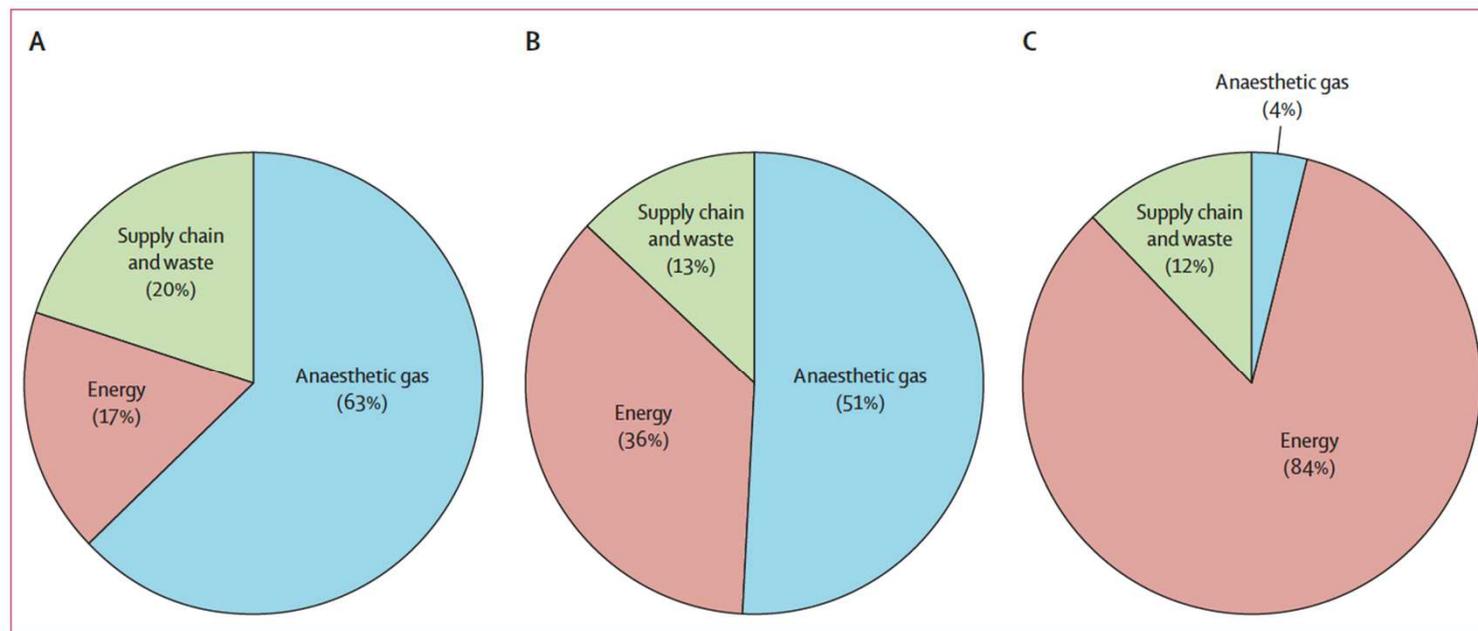


Figure 2: Relative contribution of scopes 1, 2, and 3 to the carbon footprint of operating theatres at (A) Vancouver General Hospital, (B) University of Minnesota Medical Center, and (C) John Radcliffe Hospital  
Anaesthetic gas=scope 1. Energy=scope 2. Supply chain and waste=scope 3.

	SEVOFLURANE					
	Flacons (250mL)	Volume (L)	Masse (kg)	EqCO2 (kg)	Eq. Km parcourus*	Coût (en euros)
CFXM	356	89	135	17 586	125 617	28 214
Orthopédie Urovasculaire Neurochirurgie	555	139	211	27 417	195 836	44 004
Digestif & Thoracique	293	73	111	14 474	103 387	23 291
Ambulatoire	16	4	6	790	5 646	1 270
Gynécologie & Obstétrique	91	23	35	4 495	32 110	7 212
Bloc des Urgences	208	52	79	10 275	73 394	16 489
Bloc Pédiatrique	326	82	124	16 104	115 031	25 830
Bloc des Brulés	80	20	30	3 952	28 229	6 360
Imagerie	62	16	24	3 063	21 877	4 907
<b>Total</b>	<b>1 987</b>	<b>497</b>	<b>755</b>	<b>98 158</b>	<b>701 127</b>	<b>157 578</b>

	DESFLURANE					
	Flacons (250mL)	Volume (L)	Masse (kg)	EqCO2 (kg)	Km parcourus*	Coût (en euros)
CFXM	24	6	8	21 360	152 574	1 932
Orthopédie Urovasculaire Neurochirurgie	65	16	23	57 851	413 222	5 253
Digestif & Thoracique	23	6	8	20 470	146 217	1 845
Ambulatoire	23	6	8	20 470	146 217	1 865
Gynécologie & Obstétrique	53	13	19	47 171	336 935	4 283
Bloc des Urgences	7	2	2	6 230	44 501	569
<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>47</b>	<b>68</b>	<b>173 553</b>	<b>1 239 665</b>	<b>15 746</b>

# Comment réduire notre impact écologique :

*Exemple du CHU de Bordeaux*



université  
de **BORDEAUX**

**EPP n°455 : Réduction de l'impact écologique des gaz d'anesthésie des blocs opératoires du CHU de Bordeaux**

**1<sup>er</sup> quad. 2017 vs  
1<sup>er</sup> quad 2018**

**DGF : 2,3 à 1,2 L/min**

**AINOC : 31 à 42 %**



**- 23%**



**-36%**

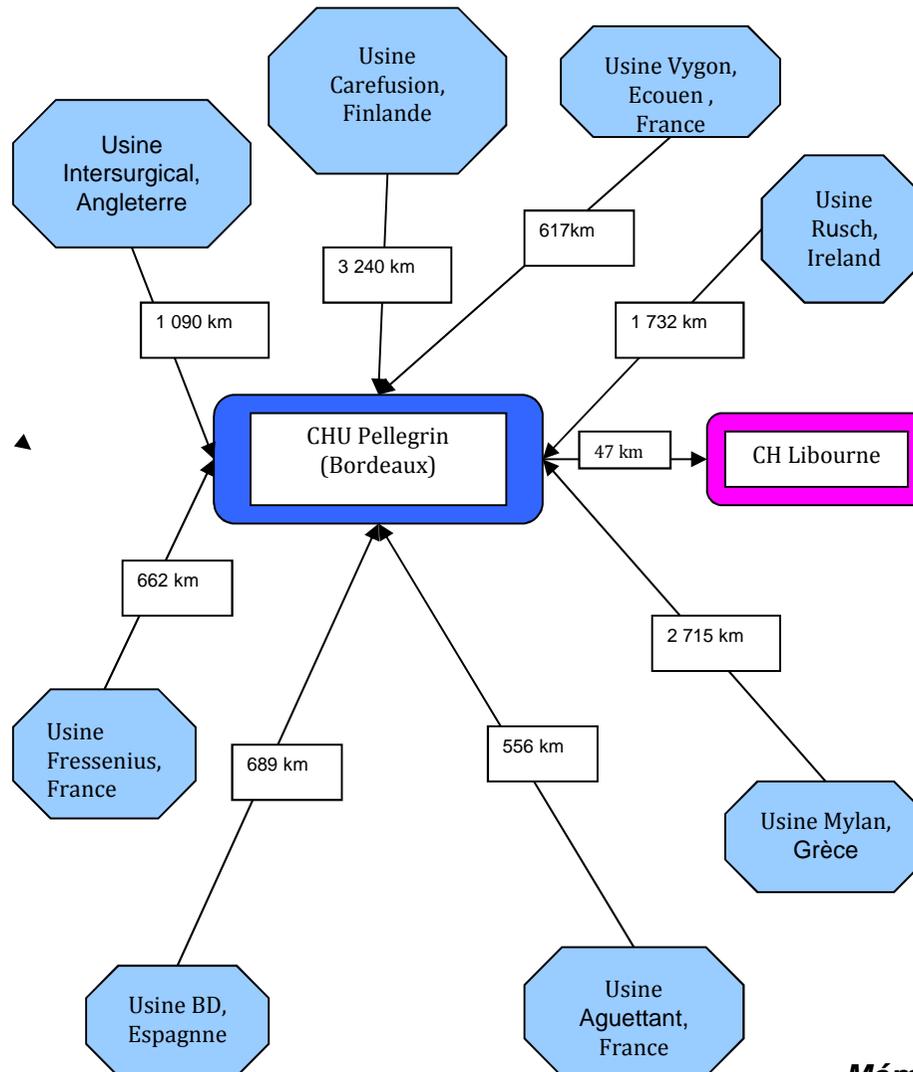
**= 78 181 EqKgCO2**

**(- 370 000 km)**



# Achats

## MESURE N°8 : Acheter des produits éco-conçus et en « customs packs »



HAS  
critère 6f de la certification v2010HAS  
« Achats éco responsables et approvisionnements »



- Moins 80% déchets
- Moins 1 heure / jour
- Pas de surcout



- Moins 96% déchets
- Moins 10 min / jour
- Pas de surcout

# Achats

**MESURE N°9 : Mettre en place une team développement durable = « team bulding »**



**MESURE N°10 : Faire son bilan carbone**



# Pourquoi ?



- . RECYCLAGE +++
- . Moins de pollution



- . FEDERATEUR +++
- . Moins de pollution
- . QVT



- . IMAGE
- . Baisse tonnage DAOM = baisse des coûts
- . Financer des actions d'améliorations du confort patients
- . Démarche DD / RSE



- . Financer des ACTIONS D'AMELIORATION du confort patients
- Moins de pollution
- . Image
- Renforcement positif



# Take home message : les 5 « R »

Les 5 principes fondamentaux pour une conception écologique de l'offre de soin au bloc opératoire :

**Réduire**

**Réutiliser**

**Recycler**

**Rechercher**

**Repenser**

Je vous remercie

