



JOURNÉES FRANCOPHONES
DE RADIOLOGIE **2022**
DIAGNOSTIQUE & INTERVENTIONNELLE

PARIS 7-10 OCTOBRE

Medical Imaging International Congress

JFR by SFR - 70e édition - #JFR2022

Sensibiliser les radiologues et les étudiants au développement durable et au changement climatique : une priorité absolue

Modérateur : Camille Bourillon (Paris, France)

Intervenants : Léa Boissinot (Paris, France) et Jérémie Guihenneuc (Poitiers, France)



CHU
Poitiers



Faculté de
Médecine et
de Pharmacie
Université
de Poitiers



Inserm
La science pour la santé
From science to health

Comment participer ?



1

Connectez-vous sur www.wooclap.com/QFJKDK

2

Vous pouvez participer



1

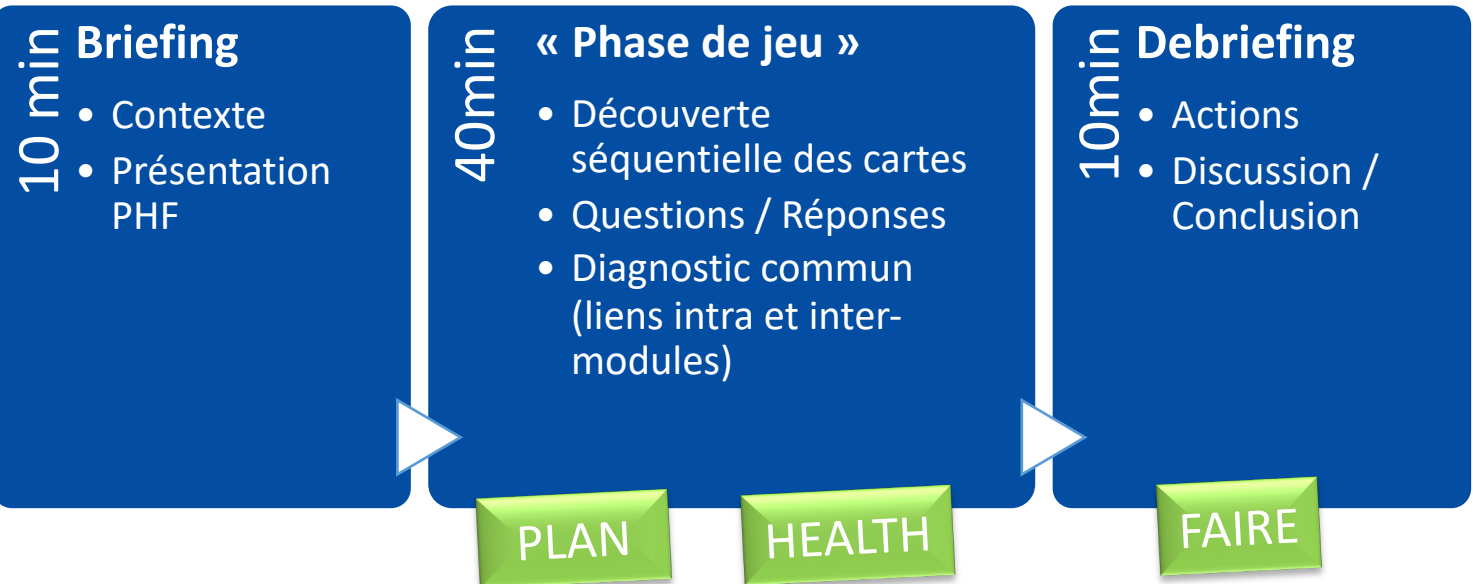
Pas encore connecté ? Envoyez **@QFJKDK** au
06 44 60 96 62

2

Vous pouvez participer



APPRENDRE COLLECTIVEMENT
POUR AGIR DURABLEMENT



- Richesse et diversité des enjeux portés par le DD
 - Devoir d'exemplarité des ES
 - Intégration effective du DD en ES limitée
- Formations initiales et continues insuffisantes et hétérogènes
 - Urgence d'agir



OBJECTIF : CONCEVOIR ET DEPLOYER UNE
FORMATION INNOVANTE S'APPUYANT SUR UN
OUTIL SCIENTIFIQUE ET LUDIQUE POUR
SENSIBILISER LES ACTEURS DE LA SANTÉ AU DD

- **3 Objectifs pédagogiques :**

- **COMPRENDRE** les enjeux portés par le DD appliqués à la santé
- **FEDERER** les parties prenantes
- **AGIR** pour une santé durable



- **Cibles :**

- **l'ensemble des parties prenantes en ES** (professionnels médicaux, paramédicaux, administratifs, gestionnaires, logisticiens, usagers, étudiants...)
- **quel que soit leur niveau en matière de DD** : novices ou confirmés !

- **Déclinaison du DD à travers 7 modules thématiques :**



Changement climatique



Gouvernance



Hôpital



Bloc opératoire



Eau



Maternité



Patients/Ville

- **Technique de formation :**



- **Méthode interrogative**
- **Outil collaboratif : jeu de cartes** (« photo-expression »)
- **4 techniques d'animation adaptées** (au nombre de participants, au temps disponible, à la « maturité » en terme de DD)



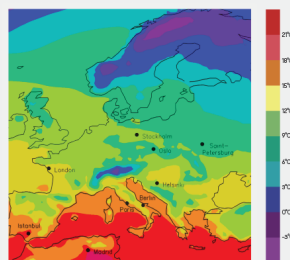
PLAN HEALTH FAIRE

APPRENDRE COLLECTIVEMENT
POUR AGIR DURABLEMENT





CHANGEMENT CLIMATIQUE

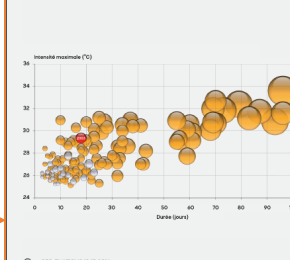


CHANGEMENT CLIMATIQUE | KOPPEL ET AL., SCIENTIFIQUES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ 2009

ANALOGUES ACTUELS DES CLIMATS FUTURS



6



CHANGEMENT CLIMATIQUE | HECQ-HABICE

VAGUES DE CHALEUR EN FRANCE



5

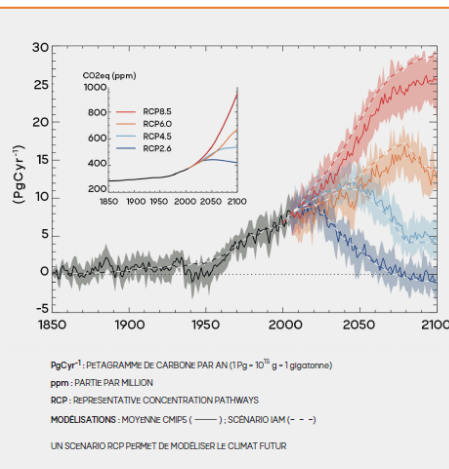


CHANGEMENT CLIMATIQUE

ACTIVITÉS HUMAINES



7



CHANGEMENT CLIMATIQUE

IPCC, 2014

ÉMISSIONS GES LIÉES AUX COMBUSTIBLES FOSSILES



3



CHANGEMENT CLIMATIQUE

DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE



1

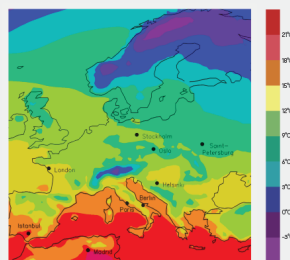


Lors de la COP21 (Conférence de Paris sur le Climat), quel objectif a été fixé pour limiter le réchauffement climatique mondial d'ici 2100 ?

- A. Limiter entre 0°C et +1°C
- B. Limiter entre +1°C et +1,5°C
- C. Limiter entre +1,5°C et +2°C
- D. Limiter entre +2°C et 5°C



CHANGEMENT CLIMATIQUE

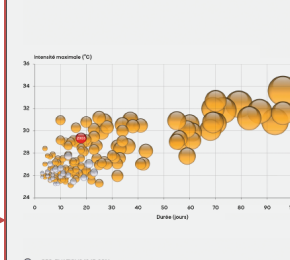


CHANGEMENT CLIMATIQUE | HOFER ET AL., SCIENTIFIC DATA 2019

ANALOGUES ACTUELS DES CLIMATS FUTURS



6

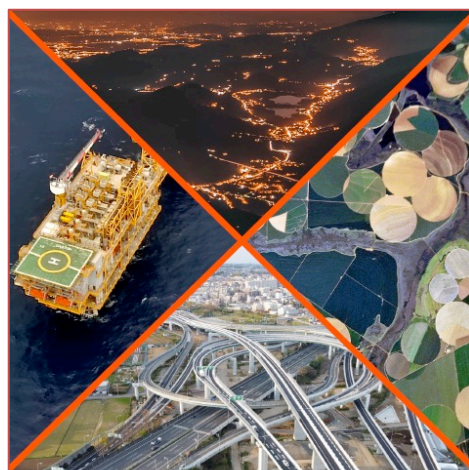


CHANGEMENT CLIMATIQUE | HOFER ET AL., SCIENTIFIC DATA 2019

VAGUES DE CHALEUR EN FRANCE



5

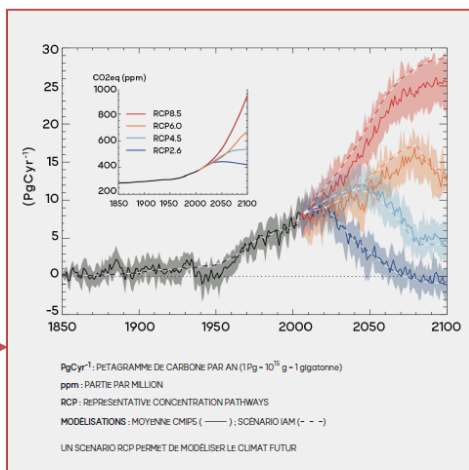


CHANGEMENT CLIMATIQUE

ACTIVITÉS HUMAINES



7



CHANGEMENT CLIMATIQUE

IPCC, 2014

ÉMISSIONS GES LIÉES AUX COMBUSTIBLES FOSSILES



3

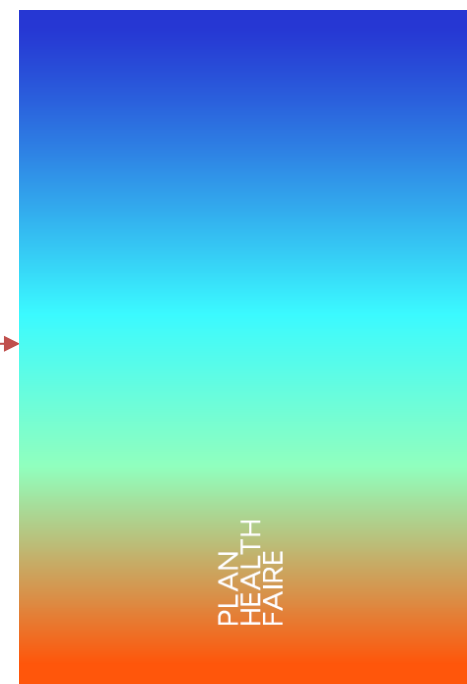


CHANGEMENT CLIMATIQUE

DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE



1



PLAN
HEALTH
FAIRE



Quels sont les impacts du changement climatique sur la santé ?



Quels sont les impacts du changement climatique sur les établissements de santé ?



CHANGEMENT CLIMATIQUE

Quels sont les impacts du changement climatique sur la santé et les établissements de santé ?



CHANGEMENT CLIMATIQUE

EFFETS SUR LA SANTÉ



④



CHANGEMENT CLIMATIQUE

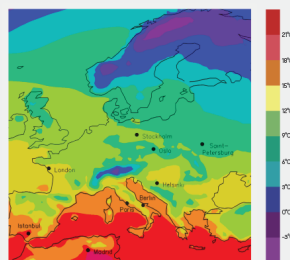
IMPACTS SUR LES
ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ



②



CHANGEMENT CLIMATIQUE



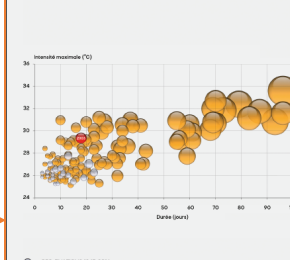
CHANGEMENT CLIMATIQUE

REPORT AL. BODINOS DE L'UNION ET DE LA SOCIÉTÉ 2009

ANALOGUES ACTUELS DES CLIMATS FUTURS



6



CHANGEMENT CLIMATIQUE

REPORT AL. BODINOS DE L'UNION ET DE LA SOCIÉTÉ 2009

VAGUES DE CHALEUR EN FRANCE



5



CHANGEMENT CLIMATIQUE

IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ



2

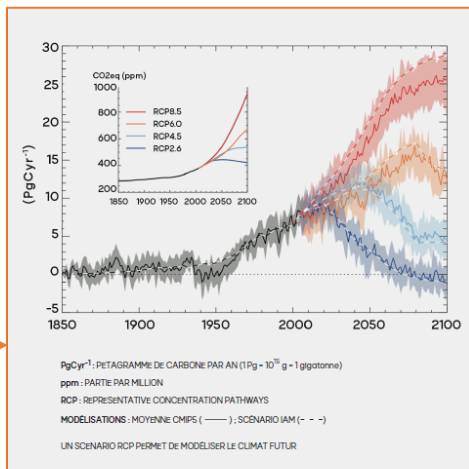


CHANGEMENT CLIMATIQUE

ACTIVITÉS HUMAINES



7



CHANGEMENT CLIMATIQUE

IPCC, 2014

ÉMISSIONS GES LIÉES AUX COMBUSTIBLES FOSSILES



3



CHANGEMENT CLIMATIQUE

DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE



1



CHANGEMENT CLIMATIQUE

EFFETS SUR LA SANTÉ



4

Le développement durable est défini par 3 piliers. Quels sont-ils?

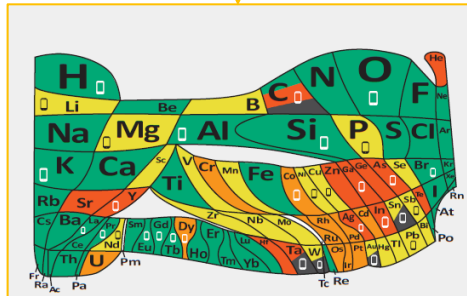




GOVERNANCE

ANTHROPOCÈNE

10

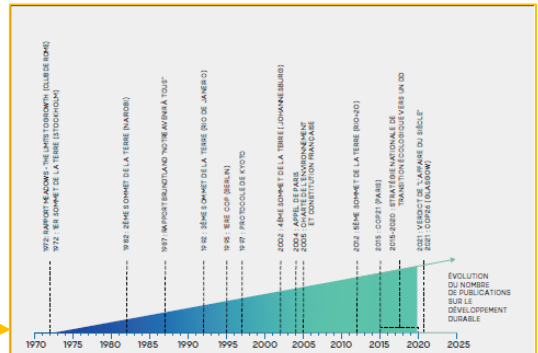


● MENACE SÉRIEUSE DANS LES PROCHAINS 100 ANS
● MENACE CROISSANTE DUE À UNE UTILISATION ACCRUE
● DISPONIBILITÉ LIMITÉE AVEC FUTUR RISQUE D'APPROVISIONNEMENT
● RESSOURCE ABONDANTE
○ ÉLÉMENT SYNTHÉTIQUE
● MINÉRAIS DANS DES ZONES DE CONFLITS
● ÉLÉMENTS UTILISÉS DANS UN SMARTPHONE

GOVERNANCE

RESSOURCES EN PRÉSENCE

12



1972 RAPPORT MONDIAL - THE LIMITS TO GROWTH (CLUB DE ROMÉ)
1972 SET D'OPINION DE LA TERRE (STOCKHOLM)
1982 2ÈME SOMMET DE LA TERRE (MADRID)
1987 RAPPORT BRUNDTJAND "NOTRE AVENIR À TOUT"
1992 3ÈME SOMMET DE LA TERRE (RIO DE JANEIRO)
1992 5ÈME COP BRÉSIL
1997 PROTOCOLE DE KYOTO
2002 4ÈME SOMMET DE LA TERRE (JOHANNESBURG)
2002 CHARTRE DE LA TERRE
2002 CONVENTION DE LA DIVERSITÉ BIODIVERSE
2002 6ÈME SOMMET DE LA TERRE (BOGO)
2002 COP21 PARIS
2015-2030 TRANSFORMATION DE LA TERRE
2015-2030 TRANSITION ÉCOLOGIQUE VERS UN SD
2021 VERDICT DE L'APRÈS DU SIÈCLE
2021 COP28 (DUBAÏ)

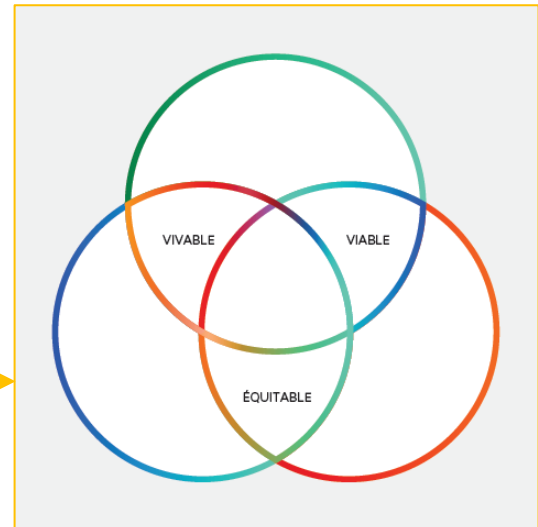
EVOLUTION DU NOMBRE DE PUBLICATIONS SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

HALTE À LA CROISSANCE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
SCIENTIFIQUES ET ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES
GOUVERNEMENTS ET NATIONS
ENTREPRISES
CONSUMMATEURS

GOVERNANCE

ÉMERGENCE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

8



GOVERNANCE

LES 3 PILIERS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

9



GOVERNANCE

17 OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

13



Quelle est la part des émissions de gaz à effet de serre du secteur sanitaire par rapport aux émissions nationales?

- A. $\leq 1\%$
- B. $\approx 10\%$
- C. $\approx 40\%$
- D. $> 60\%$



Quelle est la part des émissions de gaz à effet de serre du secteur sanitaire par rapport aux émissions nationales?

A. $\leq 1\%$

B. $\approx 10\%$

C. $\approx 40\%$

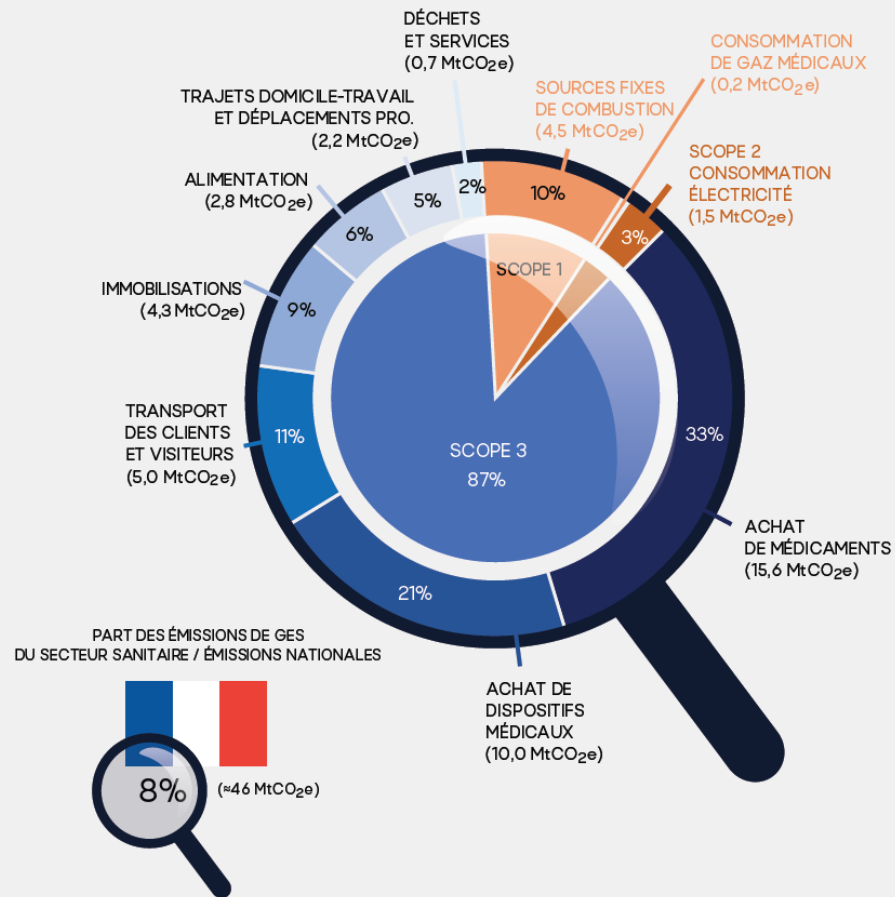
D. $> 60\%$



Quels sont les 2 postes les plus émetteurs de gaz à effet de serre dans le bilan carbone du secteur sanitaire ?

- A) Consommation de gaz médicaux
- B) Alimentation
- C) Déchets et services
- D) Achats des dispositifs médicaux
- E) Transports (patients, visiteurs)
- F) Immobilisations (liées au parc informatique, au mobilier, équipements médicaux lourds...)
- G) Sources fixes de combustion
- H) Consommation d'électricité
- I) Achats des médicaments
- J) Trajets et déplacements professionnels

H Quels sont les 2 postes les plus émetteurs de gaz à effet de serre dans le bilan carbone du secteur sanitaire ?



HÔPITAL

THE SHIFT PROJECT, 2021

EMPREINTE CARBONE DU SECTEUR SANITAIRE



14

- A) Consommation de gaz médicaux
- B) Alimentation
- C) Déchets et services
- D) Achats des dispositifs médicaux**
- E) Transports (patients, visiteurs)
- F) Immobilisations (liées au parc informatique, au mobilier, équipements médicaux lourds...)
- G) Sources fixes de combustion
- H) Consommation d'électricité
- I) Achats des médicaments**
- J) Trajets et déplacements professionnels

COLLER ICI
UN MIROIR
(FORMAT 110 X 110 MM)

HÔPITAL

HUMAINS

H

16



HÔPITAL

**TRANSPORTS, MOBILITÉS
ET DÉPLACEMENTS**

H

15

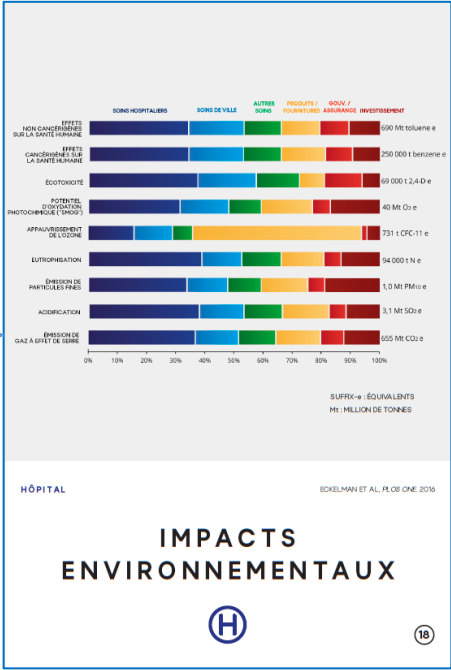
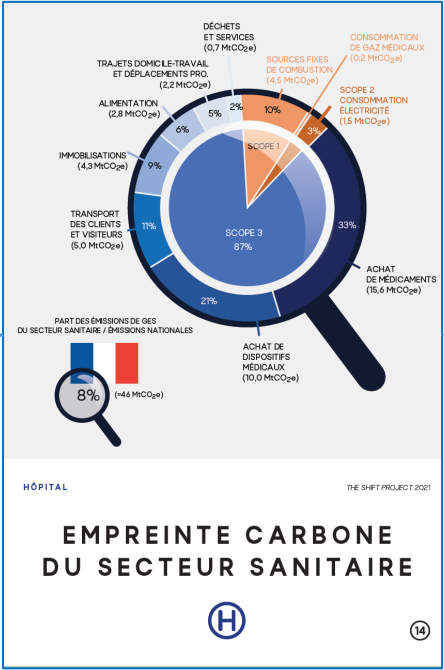


HÔPITAL

ÉNERGIE / BÂTIMENT

H

17



HÔPITAL

CONSOMMABLES

H

20



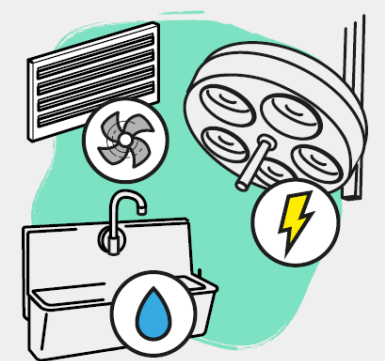
HÔPITAL

**DÉCHETS SOLIDES,
REJETS LIQUIDES
ET EFFLUENTS**

H

19



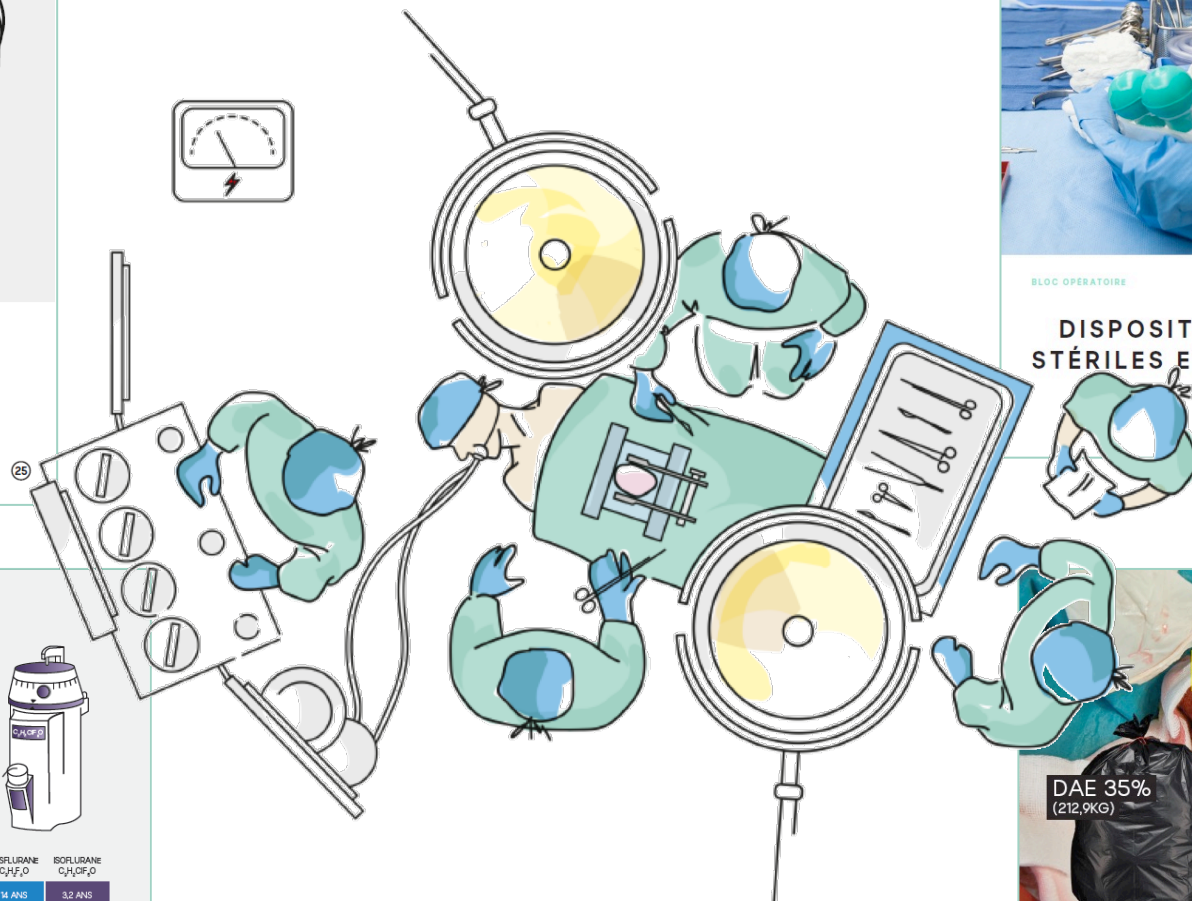


BLOC OPÉRATOIRE

RESSOURCES EAU ET ÉNERGIE

25

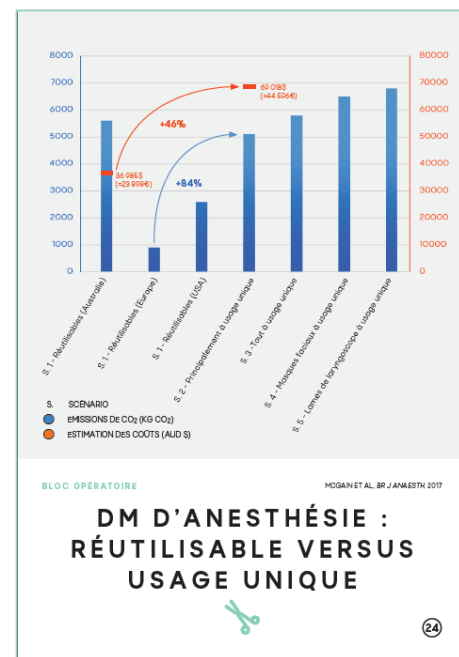
BLOC OPÉRATOIRE




BLOC OPÉRATOIRE

DISPOSITIFS MÉDICAUX STÉRILES ET MÉDICAMENTS

23




BLOC OPÉRATOIRE

GAZ UTILISÉS EN ANESTHÉSIE INHALÉE

26

	PROTOXYDE D'AZOTE N ₂ O	SEVOFLURANE C ₂ H ₂ F ₆ O	DESFLURANE C ₂ H ₂ F ₄ O	ISOFURANE C ₄ H ₈ ClF ₂ O
DURÉE DE VIE TROPOSPHÉRIQUE	114 ANS	11 ANS	14 ANS	3,2 ANS
POTENTIEL DE RECHAUFFEMENT GLOBAL À 100 ANS (GPR 100)	265	205	2720	565
PLAGE D'ABSORPTION ATMOSPHÉRIQUE	4,5 - 7,6 ; 12,5 µm	7-10 µm	75 - 95 µm	75 - 95 µm



BLOC OPÉRATOIRE

DÉCHETS

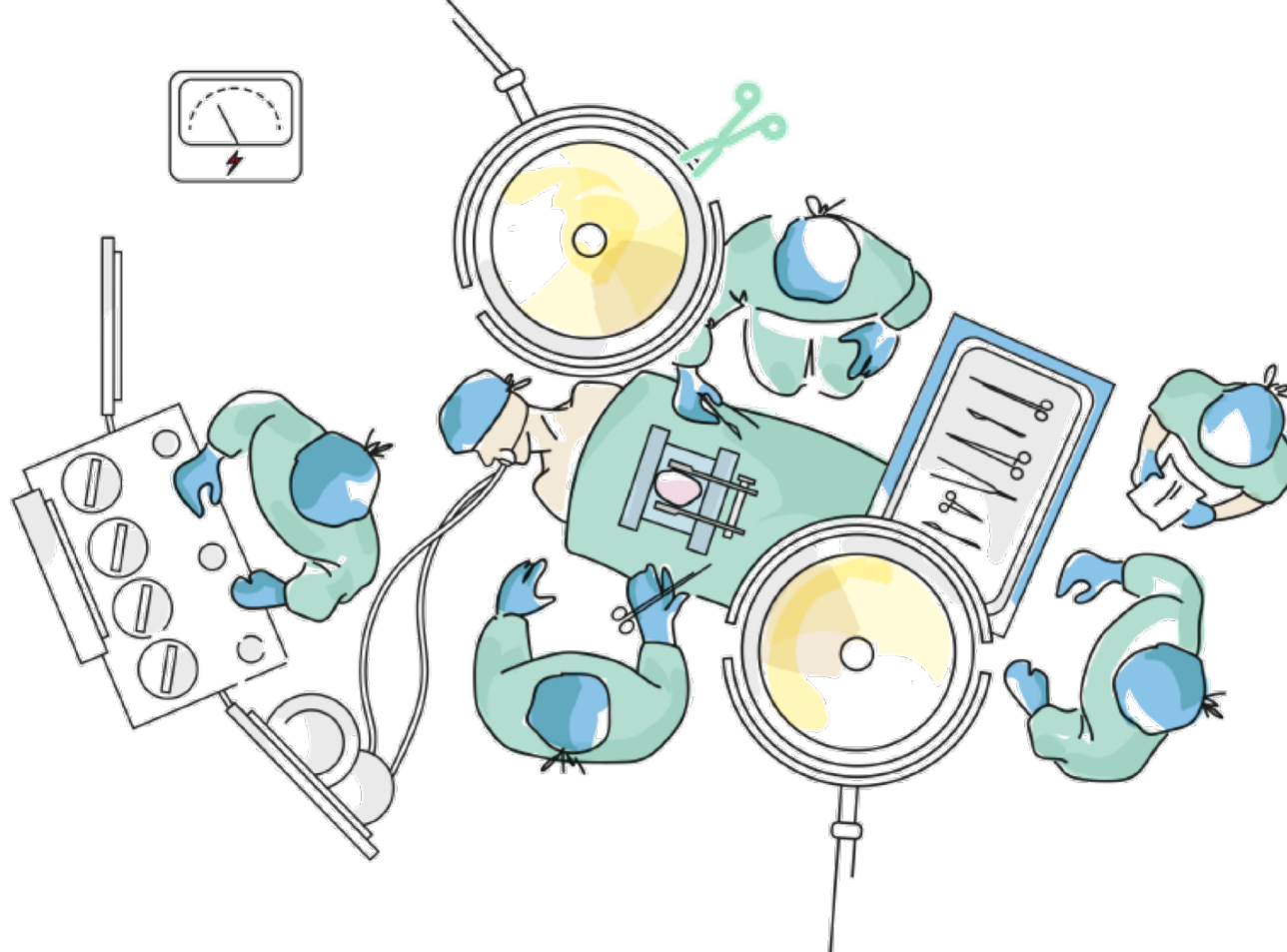
22



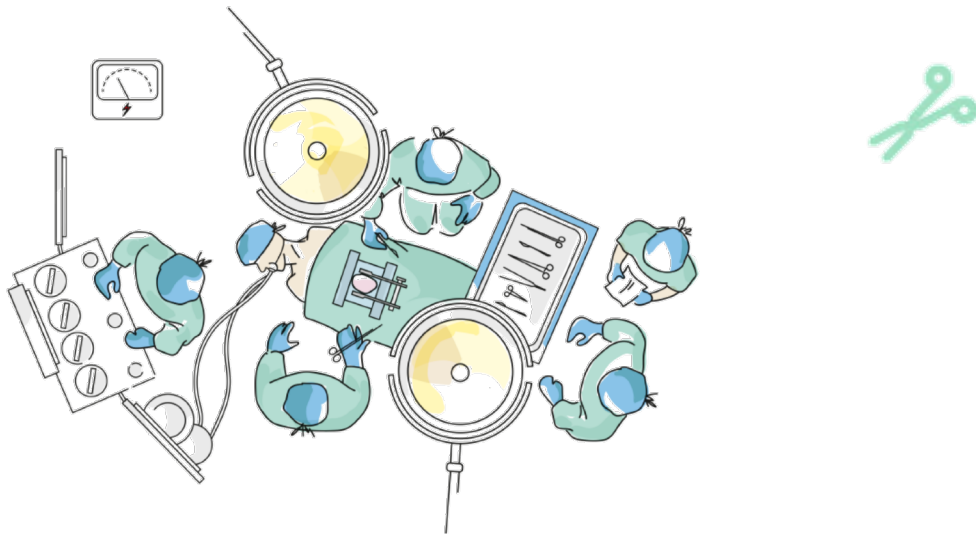
BLOC OPÉRATOIRE

TRAITEMENT DES DÉCHETS

21

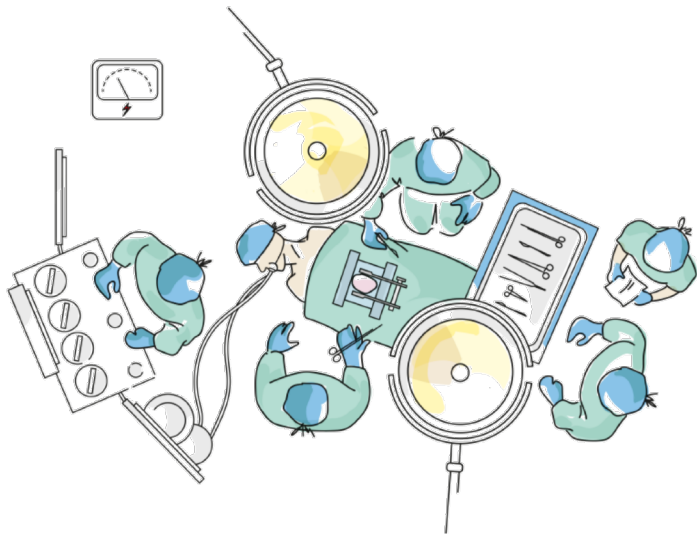


Règle des 5R ?



Règle des 5R ?

- **Refuser** ce dont on peut se passer
- **Réduire** ce dont on a besoin (et que l'on ne peut pas refuser)
- **Réutiliser** ce que l'on consomme (et que l'on ne peut ni refuser, ni réduire)
- **Recycler** ce que l'on ne peut pas réutiliser
- **Rechercher / Repenser**

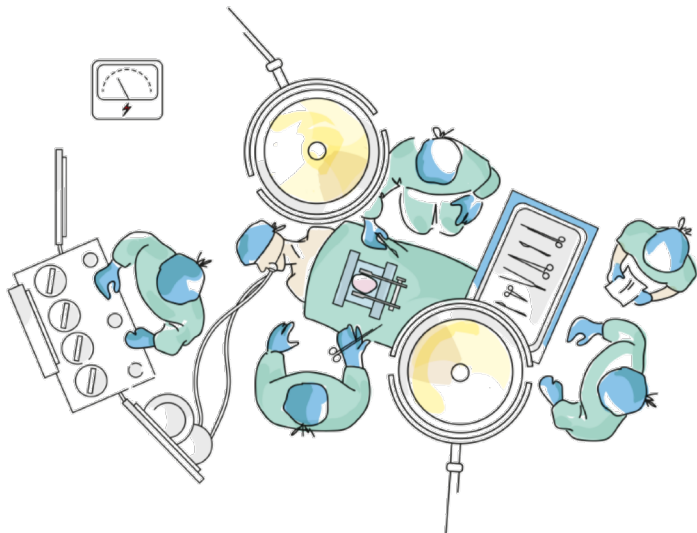


Classer ces techniques d'imagerie diagnostic par
ordre croissant d'émissions carbone

A)Scanner

B)IRM

C)Echographie



Classer ces techniques d'imagerie diagnostic par
ordre croissant d'émissions carbone

ECHOGRAPHIE



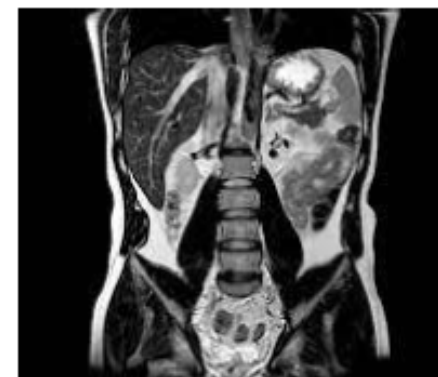
Production: 0,5 kg eCO₂/examen
Utilisation: 0,64kg eCO₂/examen

SCANNER



Production: 4 kg eCO₂/examen
Utilisation: 2,61 kg eCO₂/examen

IRM



Production: 6 kg eCO₂/examen
Utilisation: 13,72 kg eCO₂/examen



EAU

MALADIES PROFESSIONNELLES

29

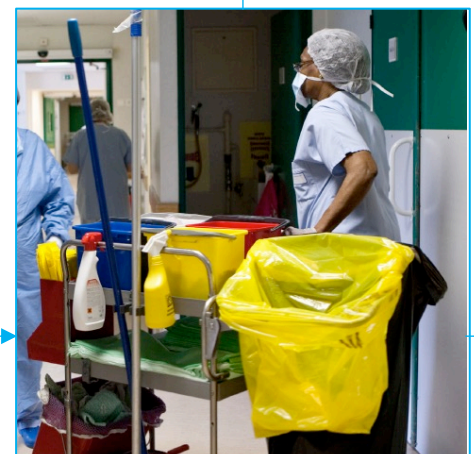
	POLLUANT PHYSIQUE				POLLUANT CHIMIQUE										POLLUANT BIOLOGIQUE							
	TEMPÉRATURE	CEMENT	HALES/CHAMÈRES	BOULES/BOULETS	ACIDES/ORTS	CAUSC/ARL	SALES/PORTES	DÉTURGENTS	MÉTALLOIDES	CLANFANTIN	COMPOSANT	FORMOL	REACTIF	BIOLACTES	SALES	MÉTAL LOURDS	SAND	SALES/LAMES	LIQUIDES	BIODIVERSITÉ	LIQUIDES	
ACTIVITÉS DE TONS																						
SCHEMATION																						
BLOC OP																						
MEDICINE																						
NUSCARE																						
DIALYSES																						
LABORATOIRES																						
PRÉPARATIONS																						
MANUELLES																						
ALTERNATIVES																						
ANATOMIE																						
PHYSIQUE																						
PRODIGES																						
PRODIGES																						
CONSTATS																						
REVELATEURS																						
BLANCHISSAGE																						
CURRONS																						
GARAGES																						
PHARMACIE																						

EAU

RÉSEAU SANTÉ QUALITÉ

POLLUANTS POTENTIELS EXISTANT EN ÉTABLISSEMENT DE SANTÉ

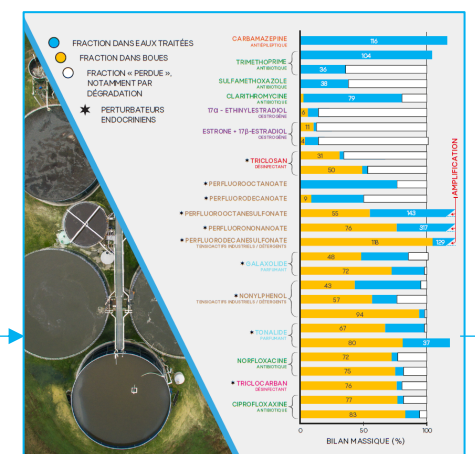
31



EAU

BIOCIDES ET DÉTERGENTS

32



EAU

HEIDLER ET AL. ENVIRON SCI TECHNOL 2008

TRAITEMENT DES EAUX USÉES

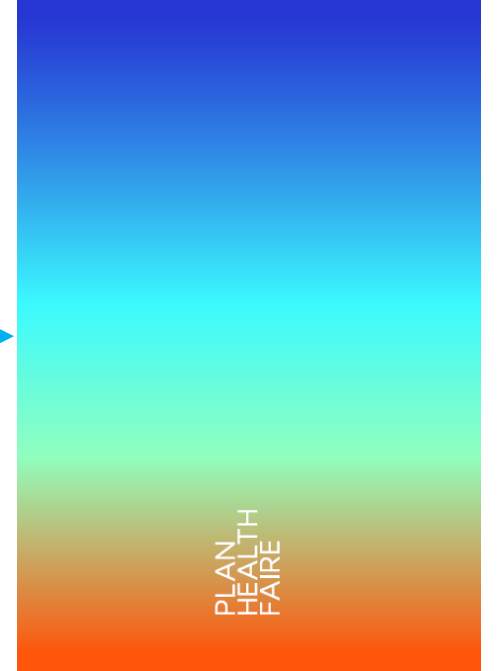
30



EAU

CONTAMINATION DES SOLS

27



PLAN HEALTH FAIRE



Qui suis-je? Selon l'OMS

- *Je constitue aujourd'hui l'une des plus graves menaces pesant sur la santé mondiale, la sécurité alimentaire et le développement*
- *Je peux toucher toute personne (n'importe quel âge et n'importe quel pays)*
- *Je suis un phénomène naturel mais le mauvais usage des médicaments chez l'homme et l'animal accélère le processus*
- *J'entraîne une prolongation des hospitalisations, des dépenses médicales et une hausse de la mortalité*



Qui suis-je? Selon l'OMS

- *Je constitue aujourd'hui l'une des plus graves menaces pesant sur la santé mondiale, la sécurité alimentaire et le développement*
- *Je peux toucher toute personne (n'importe quel âge et n'importe quel pays)*
- *Je suis un phénomène naturel mais le mauvais usage des médicaments chez l'homme et l'animal accélère le processus*
- *J'entraîne une prolongation des hospitalisations, des dépenses médicales et une hausse de la mortalité*



	POLLUANT PHYSIQUE	TEMPÉRATURE	POLLUANT CHIMIQUE	POLLUANT BIOLOGIQUE												
	DETERGENTS	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE	HAUSSE/BAISSE
ACTIVITÉS DE SONS																
SCANNING, BLOC OP.																
MÉDECINE NUCLÉAIRE																
DIALYSES																
LABORATOIRES																
PRÉPARATIONS MANUELLES																
AUTOMATES																
ANATOMIE																
PHYSIQUE																
PHARMACIE MÉDICALE																
PRODUITS DE SOIN																
RECHÈCHES																
CURSIONS																
GARAGES																
PHARMACIE																

- POLLUANT PARTICULIER À UNE ACTIVITÉ
- POLLUANT TRANSVERSAL À TOUT L'ÉTABLISSEMENT

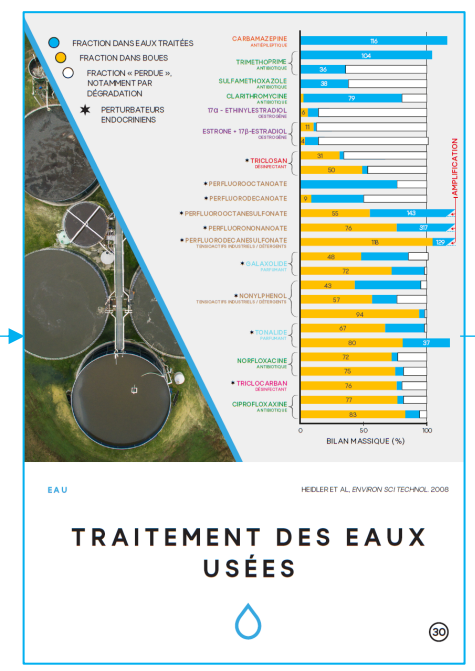
EAU

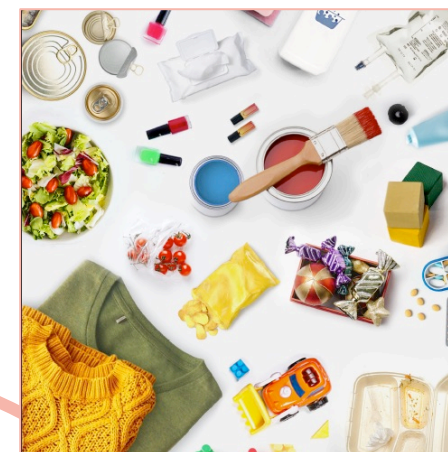
RÉSEAU SANTÉ QUALITÉ

POLLUANTS POTENTIELS EXISTANT EN ÉTABLISSEMENT DE SANTÉ



31



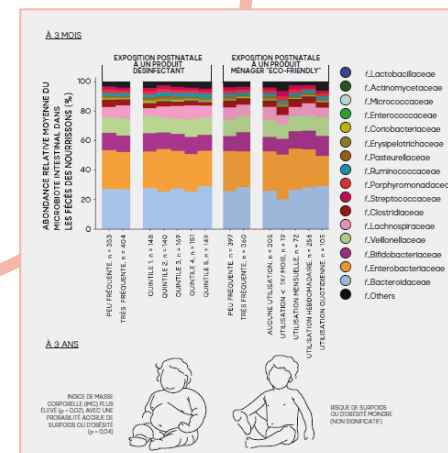


MATERNITÉ

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS



38



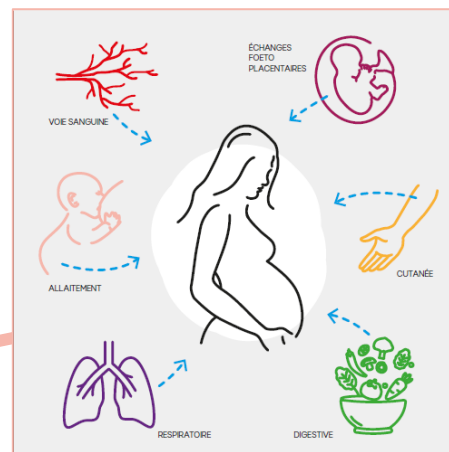
MATERNITÉ

TUNET AL. CHMJ 2018

IMPACTS DES POLLUANTS ENVIRONNEMENTAUX



39



MATERNITÉ

VOIES D'EXPOSITION



35

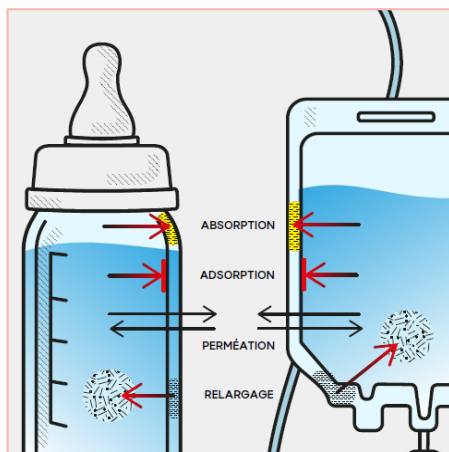


MATERNITÉ

EXPOSOME



37

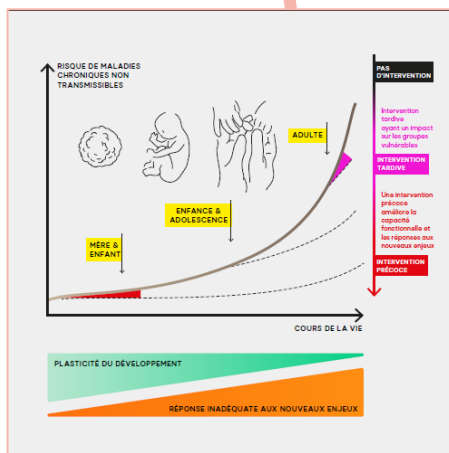


MATERNITÉ

INTERACTIONS CONTENANT-CONTENU



34



MATERNITÉ

BAIRD ET AL. HEALTHCARE 2017

ORIGINES DÉVELOPPEMENTALES DE LA SANTÉ ET DE LA MALADIE



39



Perturbateurs endocriniens, où se cachent-ils?

Rapprocher les grandes catégories de PE des objets nous entourant au quotidien ci-dessous

A) ether glycol/solvant dégraissant

1) Pot de peinture,

B) Retardateur de flamme/poly bromés

2) Textiles,

C) Phtalates

3) Emballage fastfood,

D) Pesticides

4) Alimentation,

E) Bisphénols (comme le Bisphénol A)

5) Cosmétiques/médicaments,

F) Composés perfluorés

6) Jouets,

G) Parabens

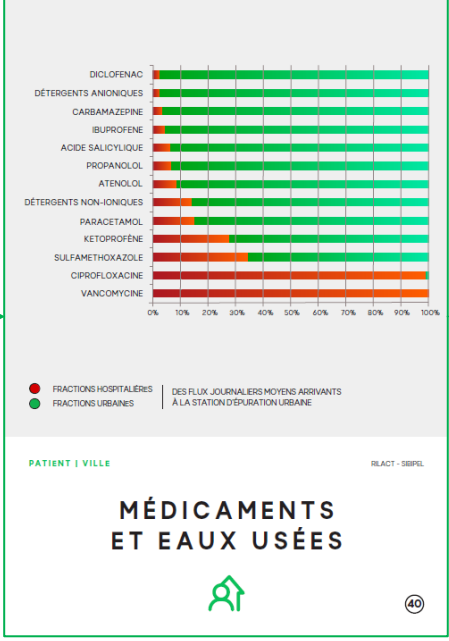
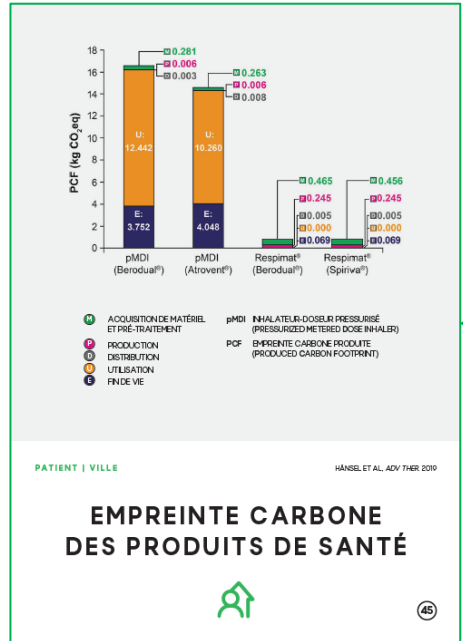
7) Brique/ticket de caisse

MATERNITÉ

**PERTURBATEURS
ENDOCRINIENS**



38



PATIENT | VILLE

ANDREWS ET AL. BR J GEN PRACT 2019

TYPE DE VÉHICULE OU MODE DE DÉPLACEMENT	TAILLE DU MOTEUR (litres)	DISTANCE ANNUELLE (km)	Kg CO ₂ PAR Km (FACTEUR DE CONVERSION)*	ÉMISSIONS DE CO ₂ ANNUELLE (TONNES)
VOITURE DIESEL	MOYENNE	7 502	0.1978	1.41
	LARGE (+2)	37 185	0.2416	8.98
	INTERMÉDIAIRE (1.4-2)	71 169	0.1792	12.75
	PETIT (+1.4)	6 969	0.1433	1.00
VOITURE ESSENCE	MOYENNE	14 588	0.2016	3.03
	LARGE (+2)	23 828	0.2981	7.10
	INTERMÉDIAIRE (1.4-2)	39 703	0.2111	8.38
	PETIT (+1.4)	83 072	0.1701	14.13
BUS		38 526	0.1475	5.68
TRAIN		6066	0.0501	0.30
MARCHE À PIED		62 327	b	b
VELO		0.00	b	b
TOTAL				62.76

● ArcGIS
b AUCUNE ÉMISSION CARBONE N'A ÉTÉ ASSOCIÉE À CES MODES DE TRANSPORT

TRANSPORTS ET DÉPLACEMENTS

41





*Selon vous, toutes les prescriptions
(médicaments, examens d'imagerie...)
sont-elles TOUTES justifiées?*

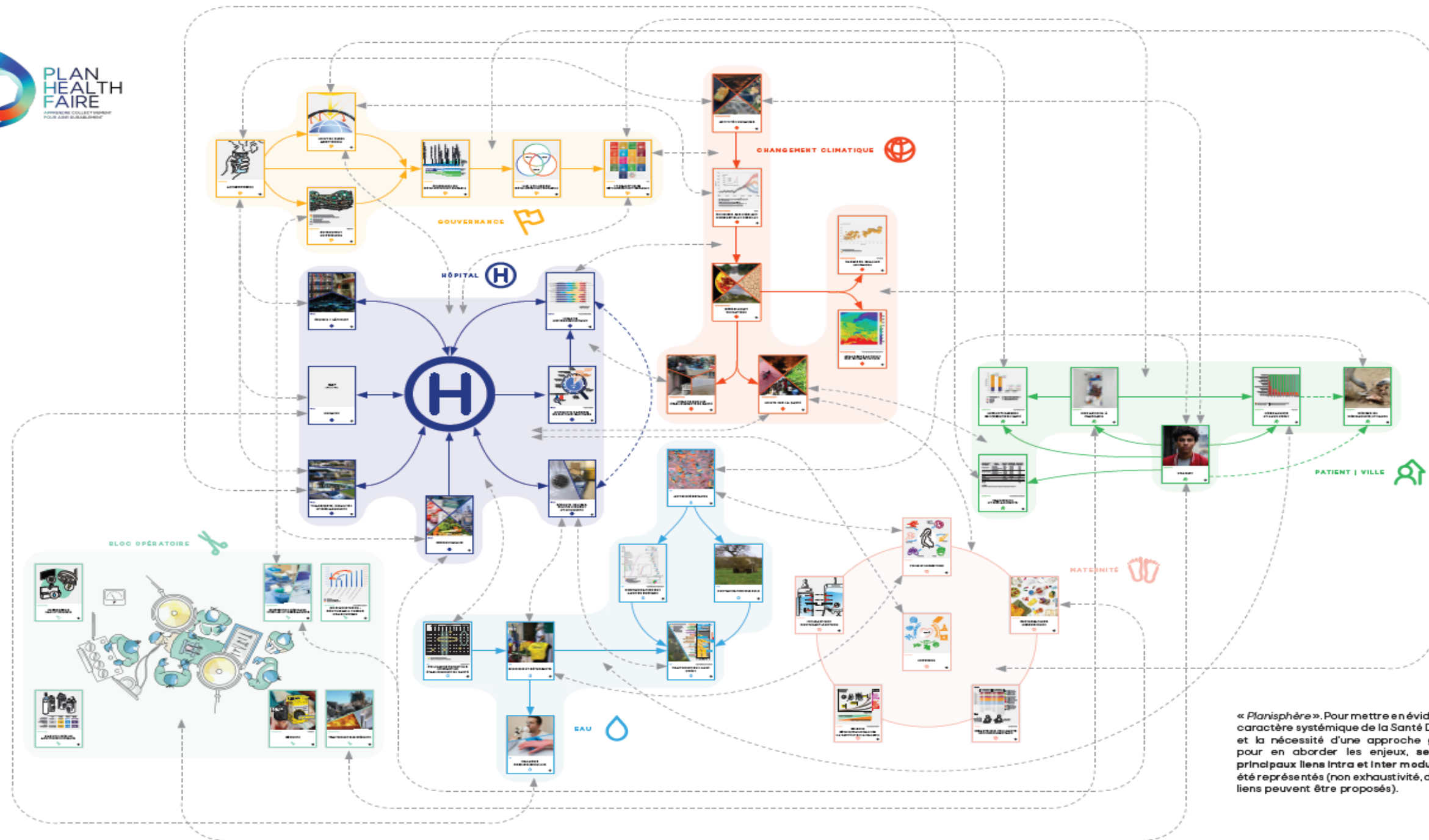
Santé humaine + Santé animale + Santé des écosystèmes = ?



Santé humaine + Santé animale + Santé des écosystèmes

=

ONE HEALTH



« Planisphère ». Pour mettre en évidence le caractère systémique de la Santé Durable et la nécessité d'une approche globale pour en aborder les enjeux, seuls les principaux liens Intra et Inter modules ont été représentés (non exhaustifs, d'autres liens peuvent être proposés).



L'éducation numérique :
une nécessité pour
rendre l'imagerie
médicale écoresponsable



Comment les équipements
d'imagerie médicale
peuvent-ils rendre la
radiologie plus « verte » ?



Réduire les impacts
environnementaux des
produits de contraste



Tri et gestion des déchets,
c'est aussi l'affaire des
radiologues

Sobriété numérique

- Maîtriser la demande d'imagerie
- Optimiser le choix et les intitulés de séries
- Améliorer les conditions d'accès aux données médicales pertinentes
- Estimer l'empreinte carbone des services d'imagerie

Nouvelles technologies

- Ecoconception
- Labellisation
- Education des utilisateurs
- Achats
- Nouveaux modèles économiques
- Mise à niveau
- Seconde vie

Produits de contraste

- Recyclage des doses inutilisées
- Conditionnement
- Récupération des urines des patients

Gestion des déchets

- La réduction à la source
- Le tri sélectif
- L'achat écoresponsable
- Les économies
- Le réutilisable
- L'internalisation du traitement DASRI/DASRIA
- L'innovation
- La mobilisation de l'écosystème

Ecoresponsabilité en radiologie : c'est possible !

**Dans votre service, quelle est la première action
que vous allez mettre en place ?**

PLAN HEALTH FAIRE : une vision à 360° !

- Défi de faire progresser de façon continue la qualité et la sécurité des soins tout en intégrant les enjeux portés par le DD.
- Prévention, promotion et éducation pour la santé.
- Basé sur l'INTELLIGENCE COLLECTIVE, notre atelier SCIENTIFIQUE, s'appuie sur un jeu de CARTES, permettant, en peu de temps :
 - de COMPRENDRE la complexité des enjeux sanitaires portés par le DD et son caractère systémique,
 - de participer à la MAITRISE DES RISQUES environnementaux, sociétaux et économiques,
 - de développer une VISION GLOBALE pour « faire santé ».

**PRÉREQUIS POUR INITIER LES CHANGEMENTS,
AGIR EFFICACEMENT ET DURABLEMENT
AU SEIN DE SON ES**

Merci pour votre attention!

Des questions ?

Pour toute information complémentaire à PLAN HEALTH
FAIRE,
contactez-nous :



lea.boissinot@aphp.fr



jeremy.guihenneuc@univ-poitiers.fr



<https://www.omedit-idf.fr/plan-health-faire-2/>
planheathfaire@gmail.com

*Savoir, savoir-être, savoir-faire,
nous avons toutes les cartes en main.
A nous d'agir en faveur du développement durable !*