

ARS PACA / SPPPI  
Séminaire débat

**Comment réduire l'impact potentiel des effluents  
hospitaliers : rejets médicamenteux et biocides**

**Éléments de contexte**

21 juin 2017

Dr Philippe Carencu  
Médecin hygiéniste

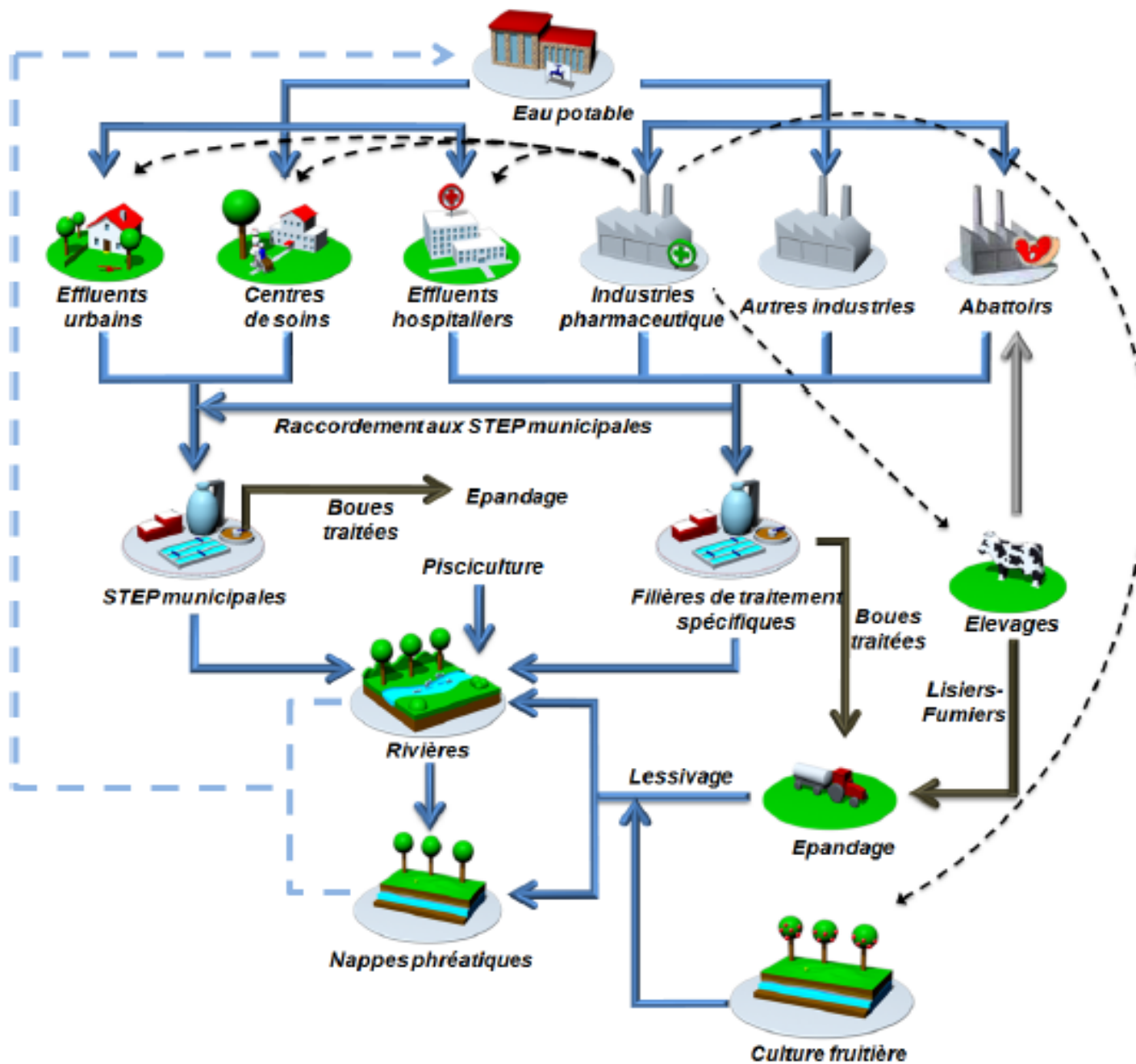
# Des symptômes

- 1994 : Féminisation des poissons eau douce
- 2005 : Déclin des espèces de vautours au Pakistan
- 1998-2008 : 440 captages/an abandonnés (sur 34 000)  
causes : qualité de la ressource, nitrates, pesticides

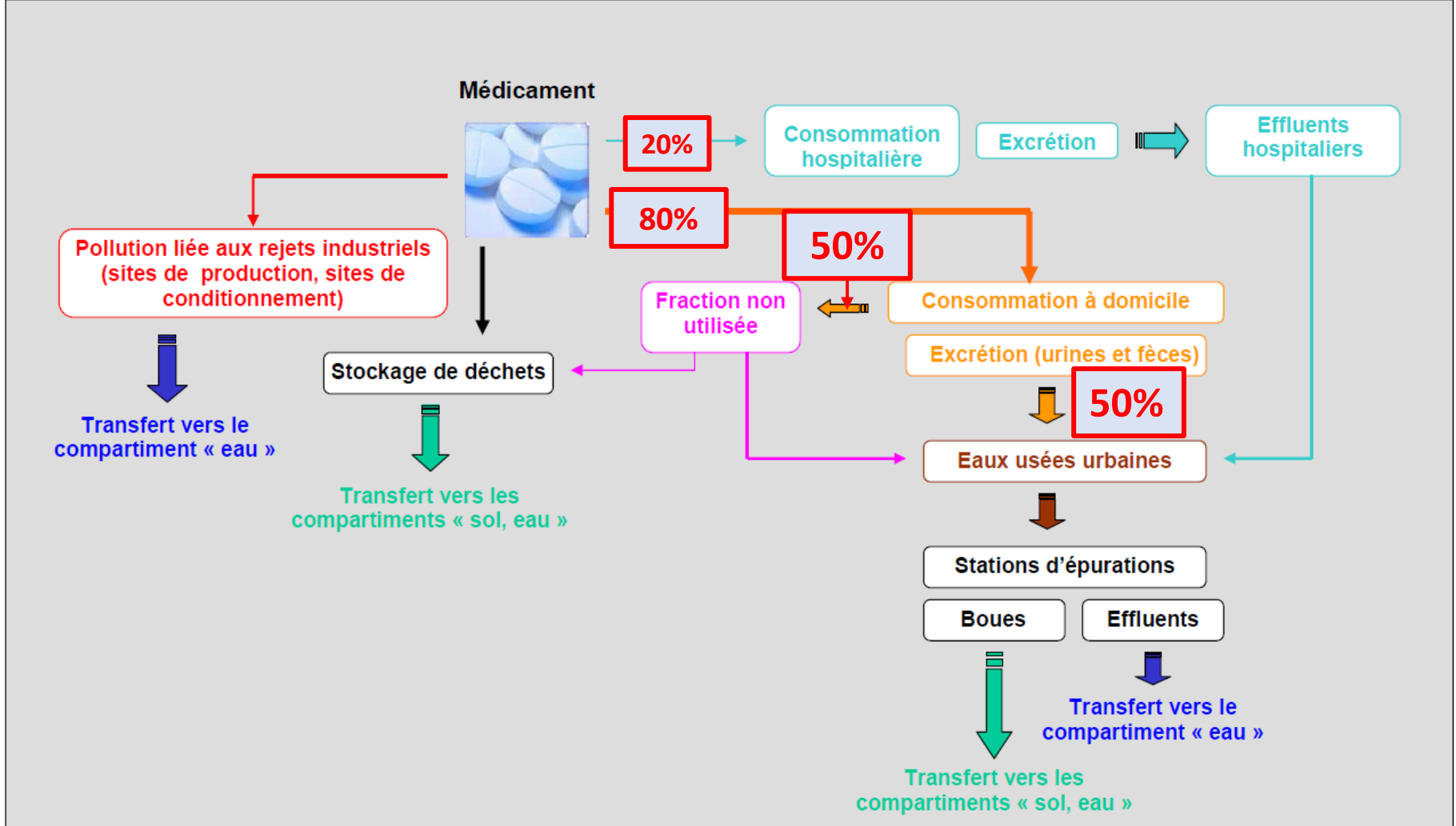
DGS 2009, in Plan micropolluants 2016-2021, p4

Oaks JL, Gilbert M, Virani MZ, Watson RT, Meteyer CU, Rideout BA, Shivaprasad HL, Ahmed S, Chaudhry MJ, Arshad M and al. Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan. Nature. 2004; 427(6975): 630-3.

Estrogenic Effects of Effluents from Sewage Treatment Works C. E. Purdom, P. A. Hardiman, V. V. J. Bye, N. C. Eno, C. R. Tyler, and J. P. Sumpter Chemistry and Ecology Vol. 8 , Iss. 4, 1994



Le cycle de l'eau destinée à la consommation



**Figure 1 :** Schéma simplifié des voies de contamination des eaux et des sols par les médicaments à usage humain.

## Médicaments à usage humain :

2 800 substances actives

3,1 milliards de boîtes

D'après : JP Besse, thèse, Metz 2010

ANSM 2013

il apparaîtrait que **près d'un médicament remboursé sur deux n'est pas consommé.**

rapport « Cyclamed » IGAS 2005

# Les intrants dans l'effluent hospitalier biocides pour la moitié

## Les effluents hospitaliers

- Rejets de type **domestique** (cuisine, excreta)
- Rejets type **industriel** (blanchisserie, chaufferie, climatisation, ateliers, garage)
- Rejets spécifiques aux **activités hospitalières** (soins, analyses, recherche).

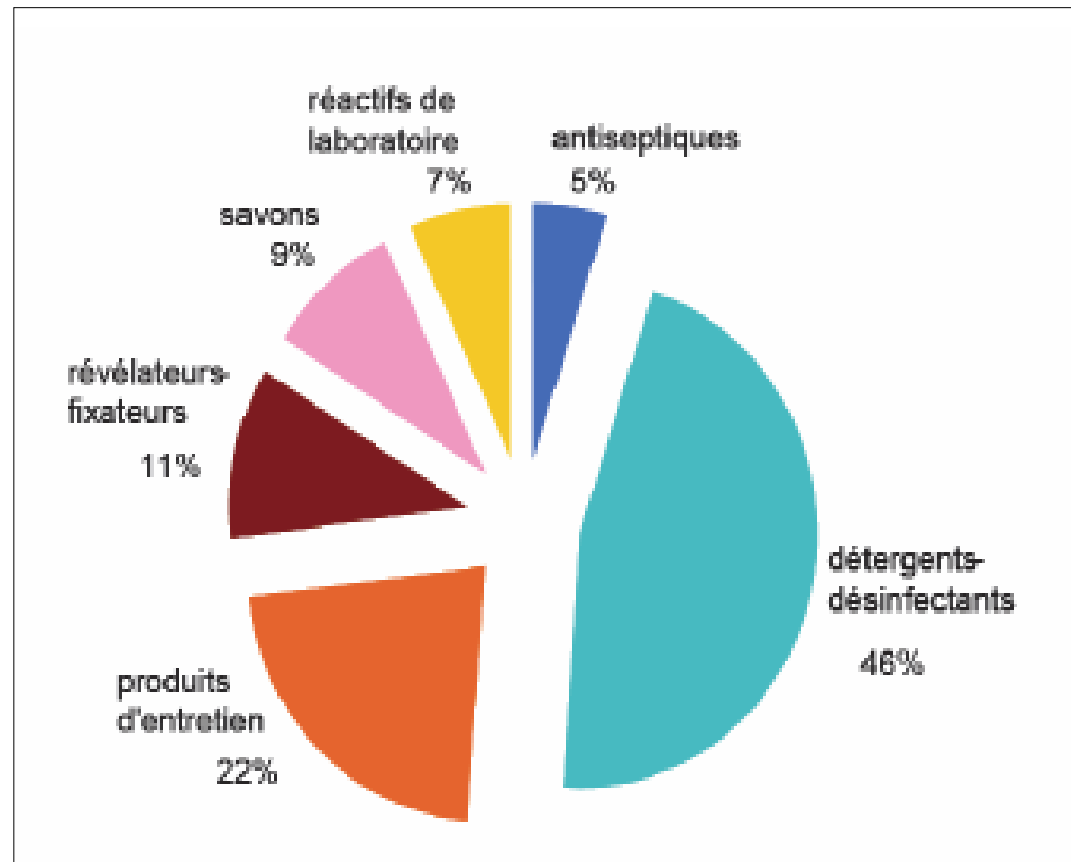
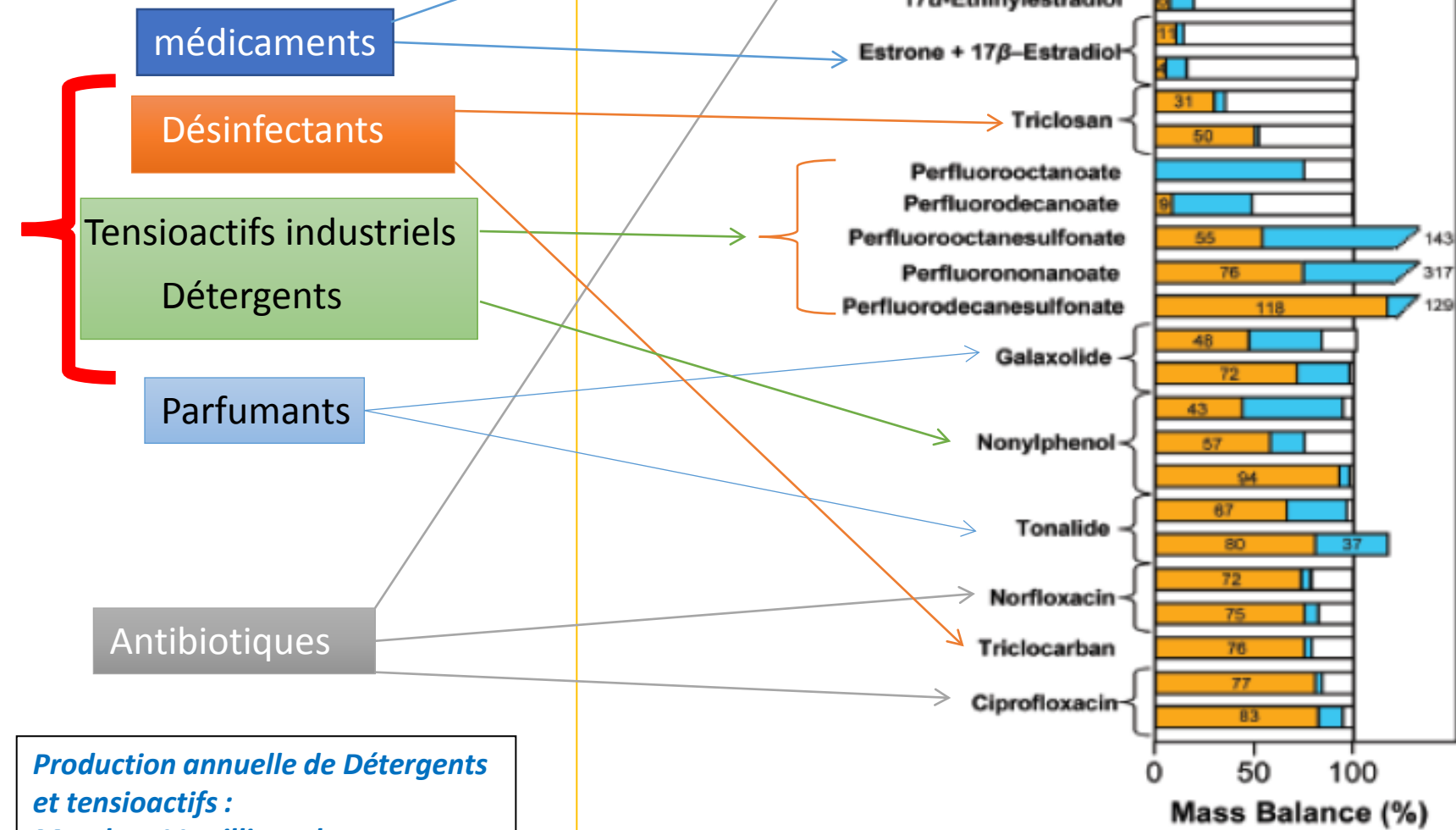


Figure 2 : Représentation des achats en volume de produits utilisés par les services de soins et les laboratoires au Centre Hospitalier du Havre en 1996 [Mansotte, 2000]

**Accumulation environnementale**  
Composés synthétiques  
Bioaccumulables dans les eaux usées des STEP



*Production annuelle de Détergents et tensioactifs :*  
*Monde = 11 millions de tonnes*  
*Europe = 2,45 millions de tonnes*

En bleu : fraction retrouvée dans les eaux traitées  
En blanc : fraction perdue par dégradation notamment  
En orange : fraction retrouvée dans les boues

Figure 3 - 1. Compilation des bilans massiques pour des composés organiques des eaux usées publiés dans des revues à comité de lecture (d'après Heidler et Halden, 2008).

# Académie nationale de Pharmacie



## « MÉDICAMENTS ET ENVIRONNEMENT »

### RAPPORT

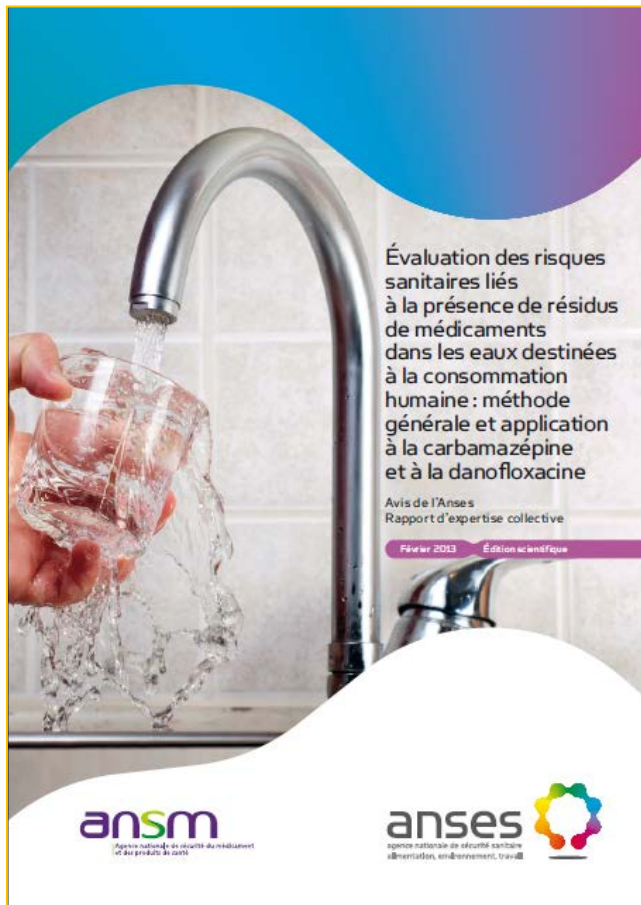
de l'Académie nationale de Pharmacie

***2008, En cours de révision***

Septembre 2008

*« Pour Webb et al (2003), l'ingestion pendant 70 ans de produits pharmaceutiques via l'eau potable correspondrait à 0,2 jour d'une dose thérapeutique pour plus de 90% des médicaments qu'ils ont évalués »*

# Evaluation des risques sanitaires liés à la présence de résidus de médicaments dans les EDCH



- Deux molécules étudiées
  - Carbamazépine (humain)
  - Danofloxacin (animal)
- Au regard des connaissances actuelles, **le risque sanitaire** est considéré comme **négligeable**

ANSM-ANSES février 2013

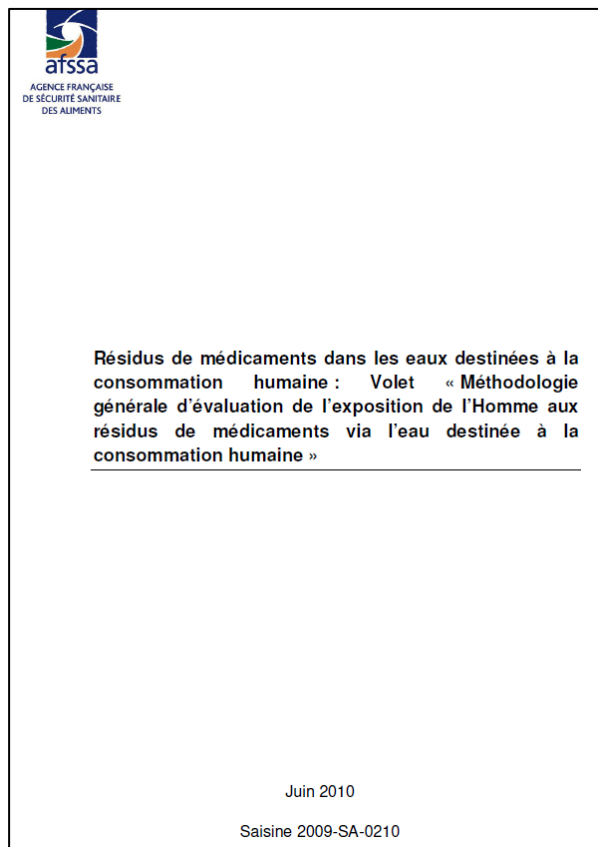


# Dosages de médicaments dans les compartiments aquatiques

Tableau I-2 : Etendue des concentrations moyennes rapportées en Europe dans différents compartiments pour l'ibuprofène et la ciprofloxacine.

| Compartiment                            | Ciprofloxacine           |                        |   |
|---|--------------------------|------------------------|---|
|   | Min.                     | Max.                   | Références  |
| Effluent hospitalier                    | 6 µg.L <sup>-1</sup>     | 32 µg.L <sup>-1</sup>  | [Lindberg <i>et al.</i> , 2004; Turiel <i>et al.</i> , 2005]  |
| Affluent de STEP                        | 160 ng.L <sup>-1</sup>   | 600 ng.L <sup>-1</sup> | [Golet <i>et al.</i> , 2003; Lindberg <i>et al.</i> , 2005; Vieno <i>et al.</i> , 2006; Vieno, 2007; Vieno <i>et al.</i> , 2007]  |
| Effluent de STEP                        | 27 ng.L <sup>-1</sup>    | 251 ng.L <sup>-1</sup> | [Andreozzi <i>et al.</i> , 2003; Golet <i>et al.</i> , 2003; Zuccato <i>et al.</i> , 2005; Vieno <i>et al.</i> , 2006; Vieno, 2007; Vieno <i>et al.</i> , 2007]   |
| Eau de surface (rivière, étang, lac)    | < 10 ng.L <sup>-1</sup>  | 26 ng.L <sup>-1</sup>  | [Castiglioni <i>et al.</i> , 2004; Zuccato <i>et al.</i> , 2005; Vieno <i>et al.</i> , 2006; Tamtam <i>et al.</i> , 2008]   |
| Eau souterraine                         | < 4 ng.L <sup>-1</sup>   |                        | [Reverte <i>et al.</i> , 2003]  |
| Eau de boisson                          | < 8 ng.L <sup>-1</sup>   |                        | [Vieno, 2007]   |
|   | Ibuprofène               |                        |   |
|   | Min.                     | Max.                   | Références  |
| Urine de toilettes publiques et privées | > 500 µg.L <sup>-1</sup> |                        | [Winker <i>et al.</i> , 2008]   |
| Effluent hospitalier                    | 0,4 µg.L <sup>-1</sup>   | 1,2 µg.L <sup>-1</sup> | [Weigel <i>et al.</i> , 2004; Thomas <i>et al.</i> , 2007]  |
| Affluent de STEP                        | < 104 ng.L <sup>-1</sup> | 23 µg.L <sup>-1</sup>  | [Hilton et Thomas, 2003; Koutsouba <i>et al.</i> , 2003; Rodriguez <i>et al.</i> , 2003; Ashton <i>et al.</i> , 2004; Weigel <i>et al.</i> , 2004; Bendz <i>et al.</i> , 2005; Roberts et Thomas, 2006; Thomas <i>et al.</i> , 2007; Vieno, 2007]   |
| Effluent de STEP                        | < 104 ng.L <sup>-1</sup> | 29 µg.L <sup>-1</sup>  | [Farre <i>et al.</i> , 2001; Andreozzi <i>et al.</i> , 2003; Koutsouba <i>et al.</i> , 2003; Rodriguez <i>et al.</i> , 2003; Ashton <i>et al.</i> , 2004; Weigel <i>et al.</i> , 2004; Bendz <i>et al.</i> , 2005; Zuccato <i>et al.</i> , 2005; Roberts et Thomas, 2006; Thomas <i>et al.</i> , 2007; Vieno, 2007]                               |
| Eau de surface (rivière, étang, lac)    | 0,1 ng.L <sup>-1</sup>   | 1,1 µg.L <sup>-1</sup> | [Zuccato <i>et al.</i> , 2000; Farre <i>et al.</i> , 2001; Hilton et Thomas, 2003; Ashton <i>et al.</i> , 2004; Castiglioni <i>et al.</i> , 2004; Thomas et Hilton, 2004; Weigel <i>et al.</i> , 2004; Wiegel <i>et al.</i> , 2004; Bendz <i>et al.</i> , 2005; Comoretto et Chiron, 2005; Zuccato <i>et al.</i> , 2005; Roberts et Thomas, 2006] |
| Eau souterraine                         | < 12 ng.L <sup>-1</sup>  |                        | [Sacher <i>et al.</i> , 2001]   |
| Eau de boisson                          | < 0,5 ng.L <sup>-1</sup> | 8 ng.L <sup>-1</sup>   | [Zuccato <i>et al.</i> , 2000; Bruchet <i>et al.</i> , 2005; Jones <i>et al.</i> , 2005; Vieno, 2007]   |

# Dans l'eau du robinet



**Tableau III-I : Revue des concentrations (ng/l) de certains médicaments recherchés dans l'eau du robinet à travers le monde (LD : Limite de Détection ; LQ : Limite de quantification)**

| Usage thérapeutique                             | Molécule         | Concentration maximale (ng/l)                                      | Pays  | Référence  |
|---|------------------|--|---|--|
| Hormone   | Ethinylestradiol | 22,5<br><5<br>4<br>< 0,5 (LQ)<br>0,5                               | Allemagne<br>UK<br>UK<br>Allemagne<br>Allemagne                             | (Rurainski <i>et al.</i> 1977)<br>(Aherne <i>et al.</i> 1985)<br>(Aherne and Briggs 1989)<br>(Termes 2001)<br>(Kuch and Ballschmiller 2001)  |
|   | Estradiol        | 2,1<br><1 (LD)   | Allemagne<br>Canada   | (Kuch and Ballschmiller 2001)<br>(Boyd <i>et al.</i> 2003)   |
| Anticancéreux                                   | Cyclophosphamide | <0,02 (LD)<br><10 (LQ)<br><60 (LD)                                 | Italie<br>Allemagne<br>Canada   | (Zuccato <i>et al.</i> 2000)<br>(Termes 2001)<br>(Tauber and Stevenson 2003)   |
|   | Bleomycine       | 13   | UK  | (Aherne <i>et al.</i> 1990)  |
| Antibiotique                                    | Erythromycine    | <0,03 (LD)<br><100 (LD)<br><LQ                                     | Italie<br>USA<br>France   | (Zuccato <i>et al.</i> 2000)<br>(Stackelberg <i>et al.</i> 2007)<br>(Bruchet <i>et al.</i> 2005)   |
|   | Tylosine         | 1,7<br><LQ   | Italie<br>France  | (Zuccato <i>et al.</i> 2000)<br>(Bruchet <i>et al.</i> 2005)   |
| Anti-inflammatoire non stéroïdien et antalgique | Kétoprofène      | <5 (LQ)<br>nd<br><90 (LD)<br>3<br>8                                | Allemagne<br>Taiwan<br>Canada<br>France<br>Finlande                         | (Termes 2001)<br>(Lin <i>et al.</i> 2005)<br>(Tauber and Stevenson 2003)<br>(Togola and Budzinski 2008)<br>(Vieno <i>et al.</i> 2005)  |
|   | Ibuprofène       | <0,5 (LD)<br>3<br>nd<br><90 (LD)<br>0,6<br><18 (LD)<br>8,5<br>1355 | Italie<br>Allemagne<br>Taiwan<br>Canada<br>France<br>USA<br>Finlande<br>USA | (Zuccato <i>et al.</i> 2000)<br>(Termes 2001)<br>(Lin <i>et al.</i> 2005)<br>(Tauber and Stevenson 2003)<br>(Togola and Budzinski 2008)<br>(Stackelberg <i>et al.</i> 2004)<br>(Vieno <i>et al.</i> 2005)<br>(Loraine and Pettigrove 2006) |
|   | Paracétamol      | 210,1<br><36 (LD)<br><9 (LD)                                       | France<br>USA<br>USA  | (Togola and Budzinski 2008)<br>(Stackelberg <i>et al.</i> 2007)<br>(Stackelberg <i>et al.</i> 2004)  |
|   | Diclofenac       | 2,5<br><10   | France<br>Allemagne   | (Togola and Budzinski 2008)<br>(Heberer 2002)  |
|   |                  |  |   |  |
| Anti-épileptique                                | Carbamazépine    | 30<br>nd<br>24<br>43,2<br>140<br>258                               | Allemagne<br>Taiwan<br>Canada<br>France<br>USA<br>USA                       | (Termes 2001)<br>(Lin <i>et al.</i> 2005)<br>(Tauber and Stevenson 2003)<br>(Togola and Budzinski 2008)<br>(Stackelberg <i>et al.</i> 2007)<br>(Stackelberg <i>et al.</i> 2004)  |
| Produit de contraste                            | Iopamidol        | 60<br>82   | France<br>France  | (Bruchet <i>et al.</i> 2005)<br>(Paffoni <i>et al.</i> 2006)   |

Résidus de médicaments dans les eaux destinées à la consommation humaine : Volet « Méthodologie générale d'évaluation de l'exposition de l'Homme aux résidus de médicaments via l'eau destinée à la consommation humaine »

(AFSSA, 2010)

# Cyclamed : une première réponse de type REP

Créé en 1993 - En 2016 : 11 884 tonnes recueillies  
70% des français pratiquent Cyclamed



# Un cadre européen, une démarche nationale

- Directive « substances dangereuses » 1976
- Directive cadre « Eau » 23 octobre 2000 (bon état des masses d'eau → SDAGEs), réévaluation DCE 2019
- Décret 20/4/2005 : PNAR (Prog. Nat. Réduc. subs. dang.)
- Directives 2008 et 2013 « substances dangereuses prioritaires » → RSDE (ICPE)

# Un cadre européen, une démarche nationale

- Plan national de lutte contre les PCB 2008
- Plan réduction médicaments PNRM 2011-2015 (Santé , Ecologie)
- Stratégie perturbateurs endocriniens 2014
- Plans Ecophyto 1 et 2 (2015)
- PNSE – Plan national Santé-Environnement
- Note technique 20/01/2016, surveillance points tests
  - 17 subst. dont 7 médicaments
    - 3 hormones, diclofenac, 3 antibiotiques macrolides

# Plan micropolluants 2016-2021

- Ecologie, Santé, Agriculture
- Conférence environnementale 2013
- Action 53 du PNSE3 (2014)
- Intègre toutes les molécules polluantes, poursuite des plans précédents
  - Contre les PCB (plan 2010)
  - Plan national micropolluants
  - PNRM
- Protection des eaux
  - Surface, souterraines, littorales
  - Sédiments, EDCH
- Privilégie la **réduction à la source**



# Plan micropolluants 2016-2021

- Obj. 1 : Réduire les émissions, sensibiliser
  - Action 2 : mise en oeuvre guide effluents et DIM
  - Action 7 : Etude des MNU des établissements
  - Action 8 : étude dispensation à l'unité
  - Action 9 : **Etude pertinence indice PBT (cf rapport soc sav)**
- Objectif 2 : Améliorer la connaissance : rejets, impacts
  - Action 31 : partage de données évaluation risque environnemental AMM
- Objectif 3 : dresser une liste des polluants pour actions



# Extrait du plan micropolluants

**Tableau de bord des responsables d'action et partenaires**

| Levier   | Action  | Porteur de l'action | Partenaires  |
|--|---|---------------------|--|
| <b>Objectif 1- Réduire dès maintenant les émissions de micropolluants présents dans les eaux et les milieux aquatiques dont la pertinence est connue</b> |   |                     |  |
| <b>Sous-objectif 1- Limiter les émissions et rejets</b>  |   |                     |  |
| Levier 1 - En limitant les rejets des collectivités  | Action1 : Rédiger un guide opérationnel du raccordement non domestique pour les collectivités pour faire évoluer les pratiques  | DEB, DGPR, CEREMA   | ONEMA, AE, INERIS, DREAL et DDT, GRAIE, ASCOMADE, SP3I, FNCCR, AMF, AITF, FENARIVE, FP2E, CNIDEP, ADOPTA |
|  | Action 2: Mettre en œuvre les recommandations du guide relatif à la bonne gestion des déchets issus de médicaments et des déchets liquides dans les établissements de santé et médico-sociaux | DGS, DEB            | AE, ARS, DGPR, ADEME, Synprefh   |



# Concernant les établissements

- Certification V2010 : introduction critères DD
- Convention ministères-fédérations – 2009
- Guide de gestion des déchets liquides et médicamenteux - 2016

# Traduction du développement durable dans le manuel de certification V2010

## 8 critères du chapitre 1 – Management de l'établissement

- Référence 1 – la stratégie de l'établissement
  - **critère 1b : engagement dans le développement durable**
- Référence 3 – la gestion des ressources humaines
  - **critère 3d : qualité de vie au travail**
- Référence 6 – la gestion des fonctions logistiques et des infrastructures
  - **critère 6f : achats éco-responsables et approvisionnements**
- Référence 7 – la qualité et la sécurité de l'environnement
  - **critère 7a : gestion de l'eau**
  - **critère 7b : gestion de l'air**
  - **critère 7c : gestion de l'énergie**
  - **critère 7d : hygiène des locaux**
  - **critère 7e : gestion des déchets**

# Engagement des fédérations



Convention portant engagements mutuels  
dans le cadre du Grenelle de l'Environnement  
avec les fédérations hospitalières.



- Suite au Grenelle 2009
- 6 principes directeurs pour DD
  - Évaluer sa performance
  - Intégrer dans les pratiques
  - Intégrer dans les projets
  - Former, sensibiliser
  - Intégrer dans le management
  - Diffuser dans le territoire

Exemple : Article 2.3

«Réaliser sous deux ans un **bilan de la gestion des effluents liquides** dans l'établissement et identifier les risques éventuels engendrés pour le fonctionnement des outils collectifs de traitement des eaux usées ou le milieu aquatique».

# Guide

- Pilotage DGS
- Parution mai 2016
- Objectif: mettre à disposition des ES et EMS un outil méthodologique

[http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pour\\_une\\_bonne\\_gestion\\_des\\_dechets\\_produits\\_par\\_les\\_etablissements\\_de\\_sante\\_et\\_medico-sociaux.pdf](http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pour_une_bonne_gestion_des_dechets_produits_par_les_etablissements_de_sante_et_medico-sociaux.pdf)

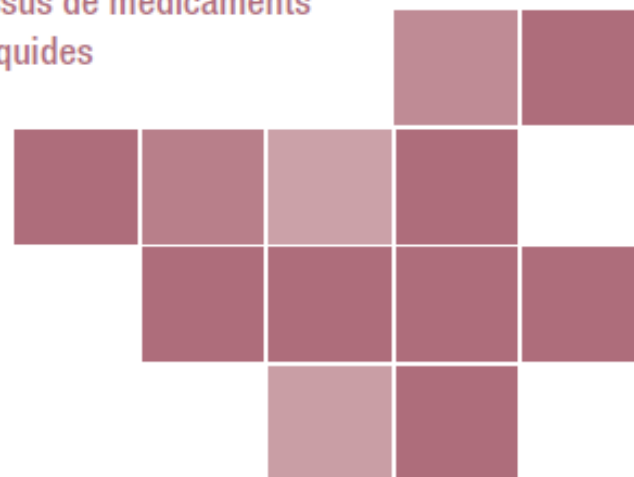
Environnement et santé



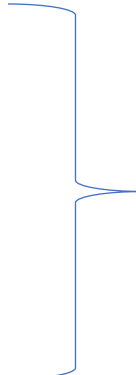
Guide pratique

## Pour une bonne gestion des déchets produits par les établissements de santé et médico-sociaux

Déchets issus de médicaments  
Déchets liquides



# Sommaire du guide

- **Gestion des déchets issus de médicaments**
  - **Déchets à risque radioactif**
  - **Déchets à risque infectieux**
  - **Déchets à risque chimique**
  - **Déchets à risques combinés**
- 
- *Réglementation*
  - *Typologie de production*
  - *Gestion opérationnelle*
- **Mise en place des filières**
  - **Politique d'achat**
  - **Les réseaux d'eaux usées des établissements**
  - **Annexes (9) et glossaire**

# L'effluent liquide radioactif : question des excreta

Extrait du Guide technique n°18 de l'ASN, 2012



## Autres lieux

## Etablissement autorisé médecine nucléaire

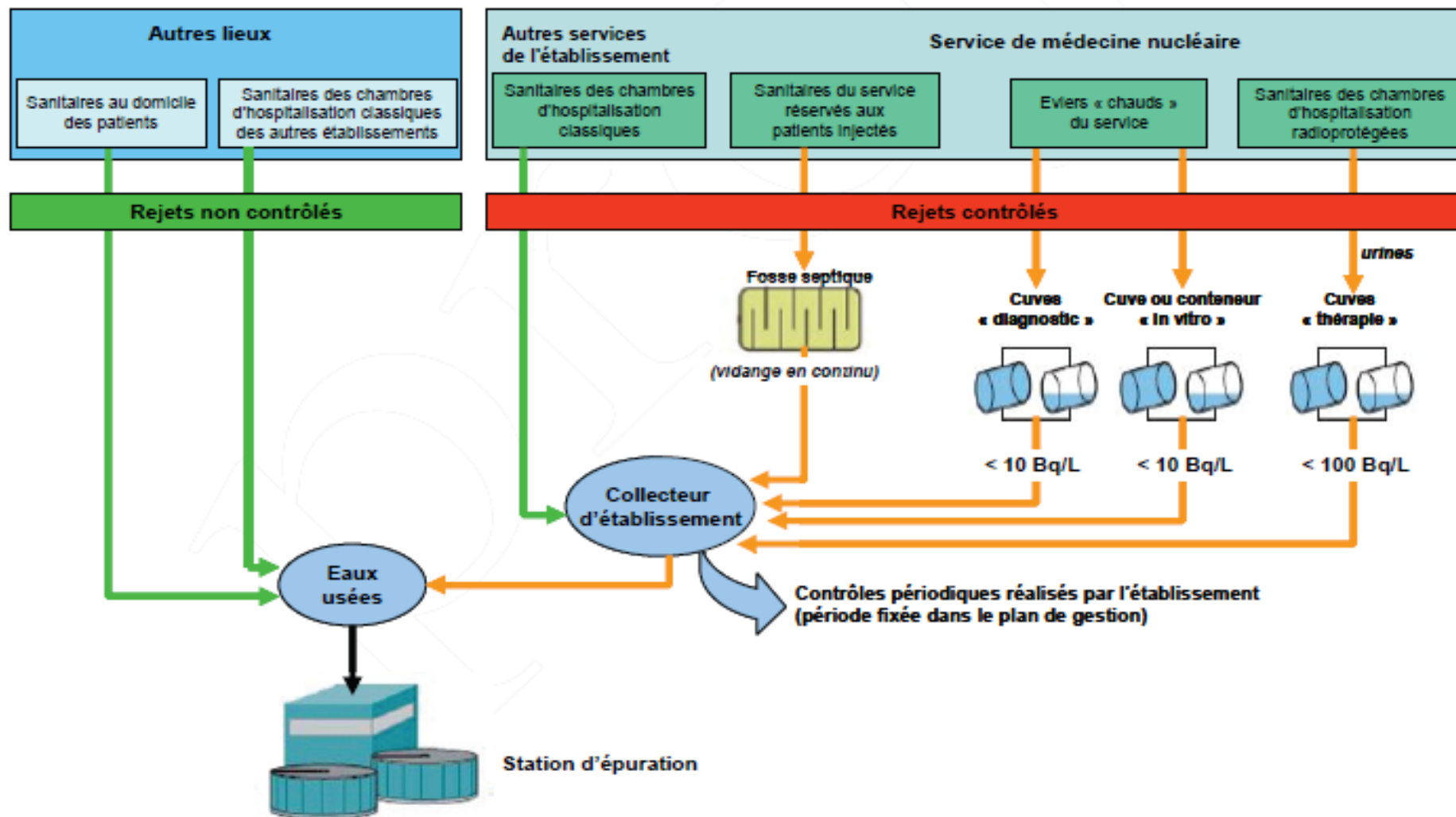


Figure 2 : la gestion des effluents liquides contaminés par des radionucléides de période inférieure à 100 jours générés par les installations de médecine nucléaire

# Déchets liquides à risque infectieux



Déchets liquides à risque infectieux

DASRIA liquides  
collectables

DASRIA ou déchets liquides à risque  
biologique à inactiver

DASRIA et déchets liquides à risque  
biologique non collectables

*Faible volume*  
Ex: ponction

Ex : ATNC    Labo P3  
anapath    autopsies

*Volume important*  
Ex : Lave-instruments  
Désinfection endoscopes

Tri, collecte

Tri, collecte

Inactivation

Prétraitement par  
désinfection

ou

Incinération

gélification

Réseau d'eaux usées de  
l'établissement

Respecter les délais d'élimination

# Déchets liquides à risque chimique



- Réglementation non spécifique de l'activité hospitalière
- Déchet classé dangereux dans le Code de l'environnement
- A collecter à la source puis orienter vers prestataire
- **Principal déchet liquide: détergents et désinfectants**





# Déchets liquides à risques combinés



- Pas de réglementation sauf pour les déchets radio
- Nombreuses combinaisons de risques possibles
  - Radiologique + infectieux (médecine nucléaire)
  - Infectieux + chimique (effluent de laboratoire)
  - Infectieux + médicamenteux
  - Combinaisons >2 risques



- Hiérarchisation du risque

**Radioactif > infectieux > chimique > médicamenteux**

# Déchets issus de médicaments (DIMED)



- **Matières premières pharmaceutiques**
- **Médicaments devenus impropres à leur usage**
  - Périmés, altérés
  - Médicaments non utilisés (MNU)
- **Matériels utilisés pour la préparation et l'administration**
- **Conditionnements primaires vidés**
  - flacons et ampoules vides
- **Notices et emballages sans contact direct avec le médicament**

# Les déchets de médicaments sont-ils des déchets dangereux ?

## Code de l'Environnement (CE) distingue :

- Les déchets issus de **cytostatiques et cytotoxiques** (anticancéreux principalement), **classés dangereux** (18 01 08\*)
- Les déchets issus de l'ensemble des autres médicaments, classés **sans notion de danger** (18 01 09)

## Code de la Santé publique

- « Les médicaments **peuvent** contenir des **substances vénéneuses** (chimiquement dangereuse) **ou être classés comme dangereux** en raison d'effets directs ou indirects chez l'homme »

## Code du travail

- « Les médicaments sont des **agents chimiques** qui **peuvent** contenir des substances dangereuses. Dans ce cas ils relèvent de la réglementation qui s'applique aux agents chimiques dangereux (mesures de prévention, risques d'exposition, CMR) »

# Réglementation

- **Cytotoxiques et cytostatiques**

DHOS/E4/DGS/SD7B/DPPR/2006/58 du 13 février 2006

- **Matériels et dispositifs servant à la préparation et à l'administration : filière DASRIA avec incinération**
- **Médicaments dilués et concentrés : filière déchets dangereux avec incinération entre 1100°C et 1200°C**

- **Stupéfiants**

Arrêté du 12 mars 20013 ; CSP Art. R 5132-36

- **Dénaturation**
- **Puis incinération avec traçabilité**

# Les MNU : une filière pour la ville

- **Les officine collectent les MNU des particuliers**
- CSP L4211-2 : Les officines de pharmacie et les pharmacies à usage intérieur sont **tenues de collecter gratuitement** les médicaments à usage humain non utilisés apportés par les particuliers qui les détiennent.
- **Un éco-organisme est chargé de leur enlèvement et de leur destruction par incinération (Cyclamed)**

Dans le cadre d'une REP (responsabilité élargie du producteur = fabricant, importateur)

**Nota Les cytotoxiques oraux rapportés ne sont pas triés par Cyclamed et suivent la filière commune**

Cette filière est utilisable pour les établissements sans PUI  
(Ehpad, substitut du domicile. En général, pharmacien conventionné

# Filière non encadrée

## DIMED des établissements avec PUI

A ce jour, des pratiques hétérogènes

### **Cytotoxiques et cytostatiques**

- Médicaments dilués : filière DASRIA sans distinction banalisation ou incinération (selon marché public) *ou*
- Filière spécifique conforme avec incinération haute température

### **Stupéfiants**

- dénaturation préalable à la mise en filière d'incinération tracée (réglementaire)

### **Autres médicaments**

- Filière DAOM *ou*
- DASRIA sans distinction banalisation ou incinération *ou*
- Filière déchets chimiques dangereux

# Recommandations du guide

## Créations de deux filières de DIMED



- **Une filière de DIMED non cyto → incinération type DASRIA**
  - Résidus de médicaments non cyto
  - Stupéfiants (après dénaturation tracée)
  - Verre médicamenteux
  - Matériel UU pour administration et préparation des cyto
- **Une filière DIMED cyto-→ incinération haute température (1100°-1200°) comme déchet chimique dangereux**
  - Résidus de médicaments cyto
  - Matières premières cyto

**Dans les deux cas, sécurisation de la filière et traçabilité**

**En l'absence de PUI → filière Cyclamed**

## En synthèse

- Ne pas utiliser le réseau d'eaux usées pour les déchets issus de médicaments
- Ne pas orienter ces déchets vers une installation de stockage (décharge)
- Les déchets issus de médicaments doivent être **incinérés**
- Sauf cartons, emballages secondaires, notice -> recyclage





# Conclusion

## Des questions à se poser

- Votre établissement a-t-il une autorisation de raccordement au réseau public d'assainissement ? (convention, redevance)
- Votre réseau d'effluents est-il séparatif ? (eaux usées/eaux pluviales)
- Où vont les médicaments non utilisés issus de votre établissement ?