

Géopolitique de la Réutilisation de l'Eau

Valentina Lazarova

Expert Senior, SUEZ ENVIRONNEMENT, France

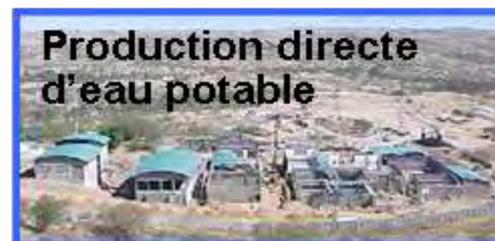
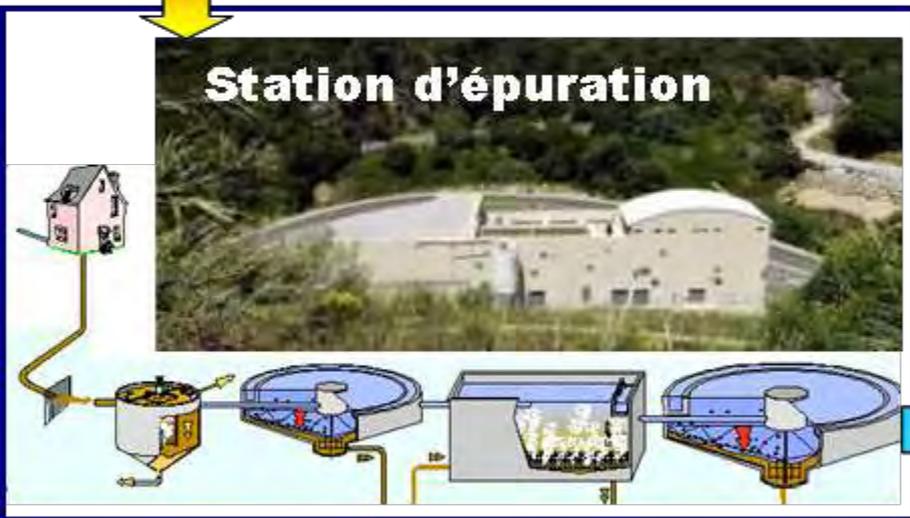
Président du Groupe Spécialisé
Réutilisation des Eaux de l'IWA

Membre de l'Académie
Internationale de l'Eau



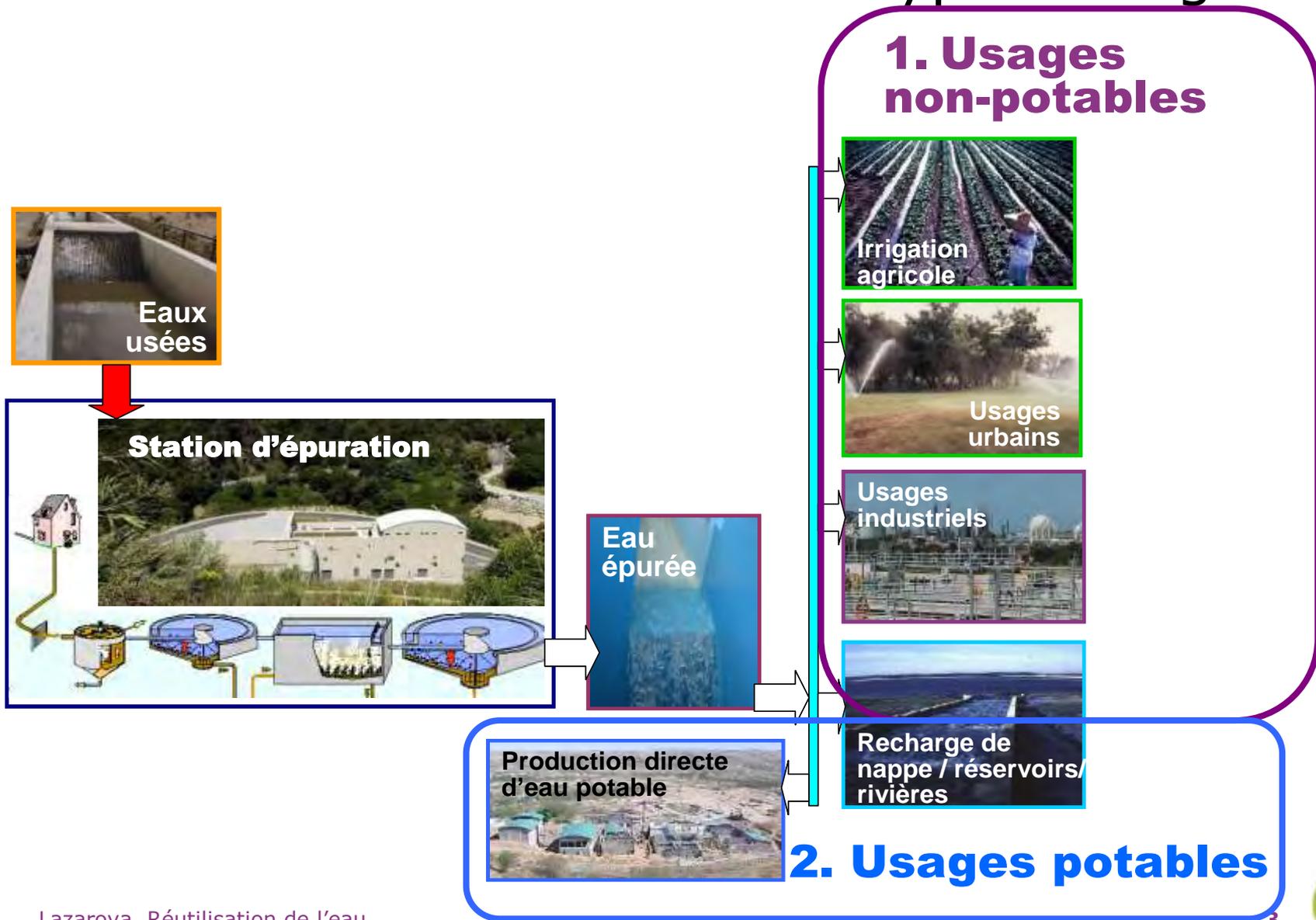
Qu'est ce que la réutilisation des eaux épurées?

- La réutilisation de l'eau est le terme le plus couramment utilisé pour l'usage bénéfique des eaux usées traitées

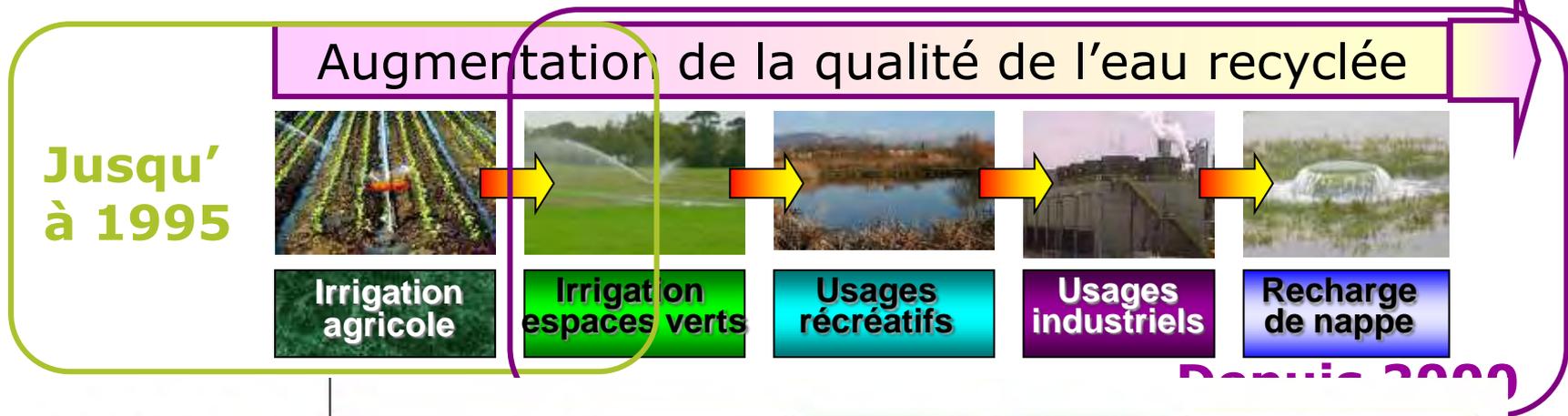


Les applications d'eau recyclée

Classification en fonction du type d'usage



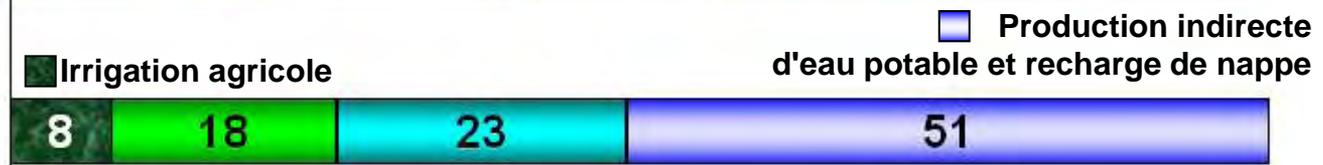
La réutilisation : une tendance globale de diversification des usages



West Basin, 2007



Costa Brava, Espagne, 2007



Californie, 2005



Floride, 2005



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %



La réutilisation: un élément important de la gestion intégrée des ressources

● Composants de la Gestion Intégrée de l'Eau

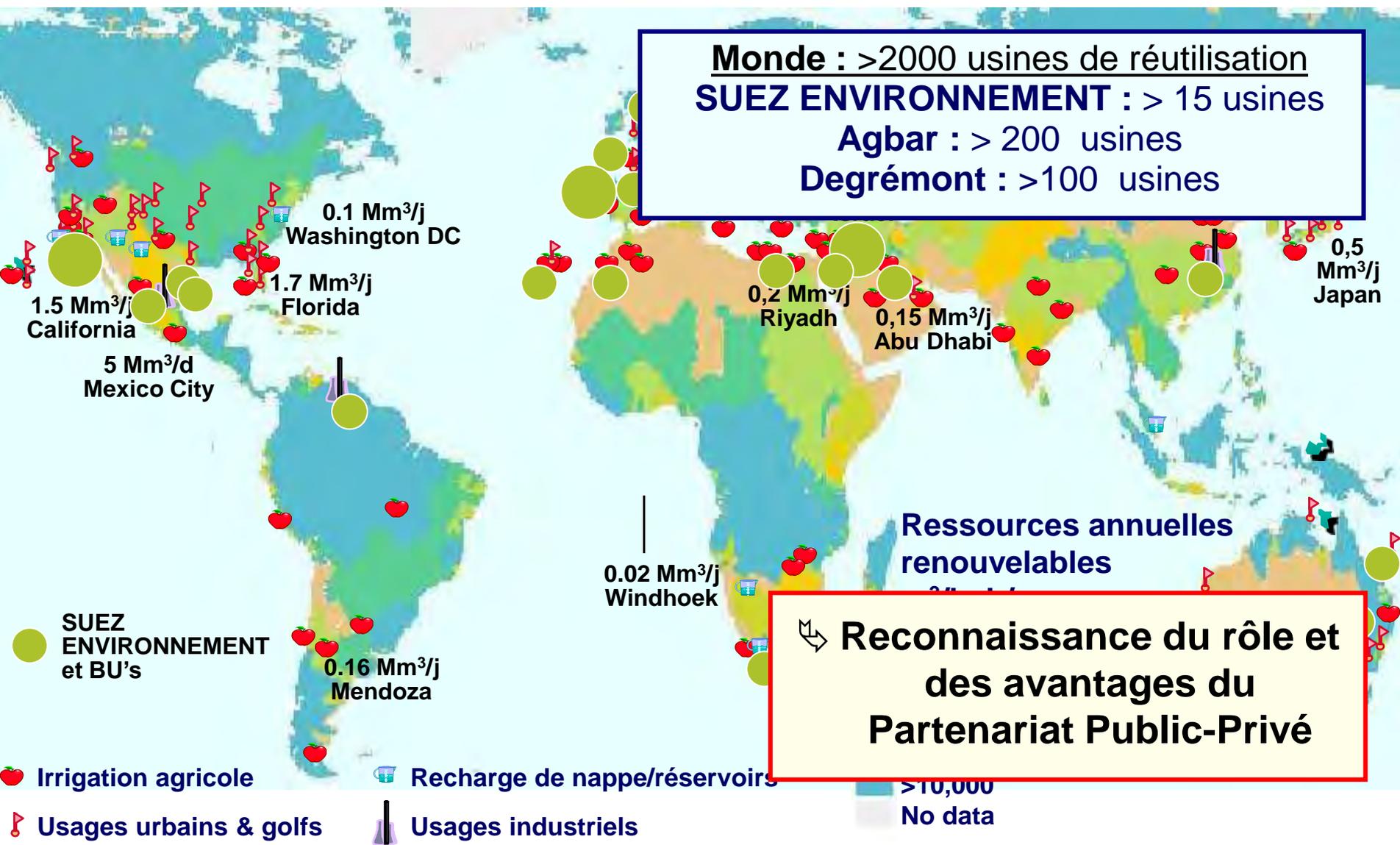
- ❑ Gestion durable des ressources naturelles
- ❑ Mesures contre le gaspillage de l'eau
- ❑ Transport de l'eau à longues distances
- ❑ **Recharge de nappe et/ou de rivières**
- ❑ **Dessalement**
- ❑ **Réutilisation des eaux épurées**



Les bénéfices de la réutilisation de l'eau

- **Économie d'eau potable de bonne qualité**, qui peut être mobilisée pour des usages domestiques
- Diminution du **taux d'exploitation des nappes** souterraines
- **Fiabilité de l'adduction d'eau** pour l'irrigation et les industries **en cas de sécheresse** quand les usages non-domestiques d'eau potable sont restreints ou interdits pour éviter les pertes économiques
- L'eau recyclée commence à être reconnue comme une **ressource précieuse** à forte valeur économique et environnementale et non comme un déchet
 - ✓ A noter les objectifs ambitieux de recycler de 20 à 100% des eaux usées traitées dans certains pays (Australie, Californie, Chypre, Floride, Israël, Espagne)

Réutilisation de l'eau : une solution mondiale

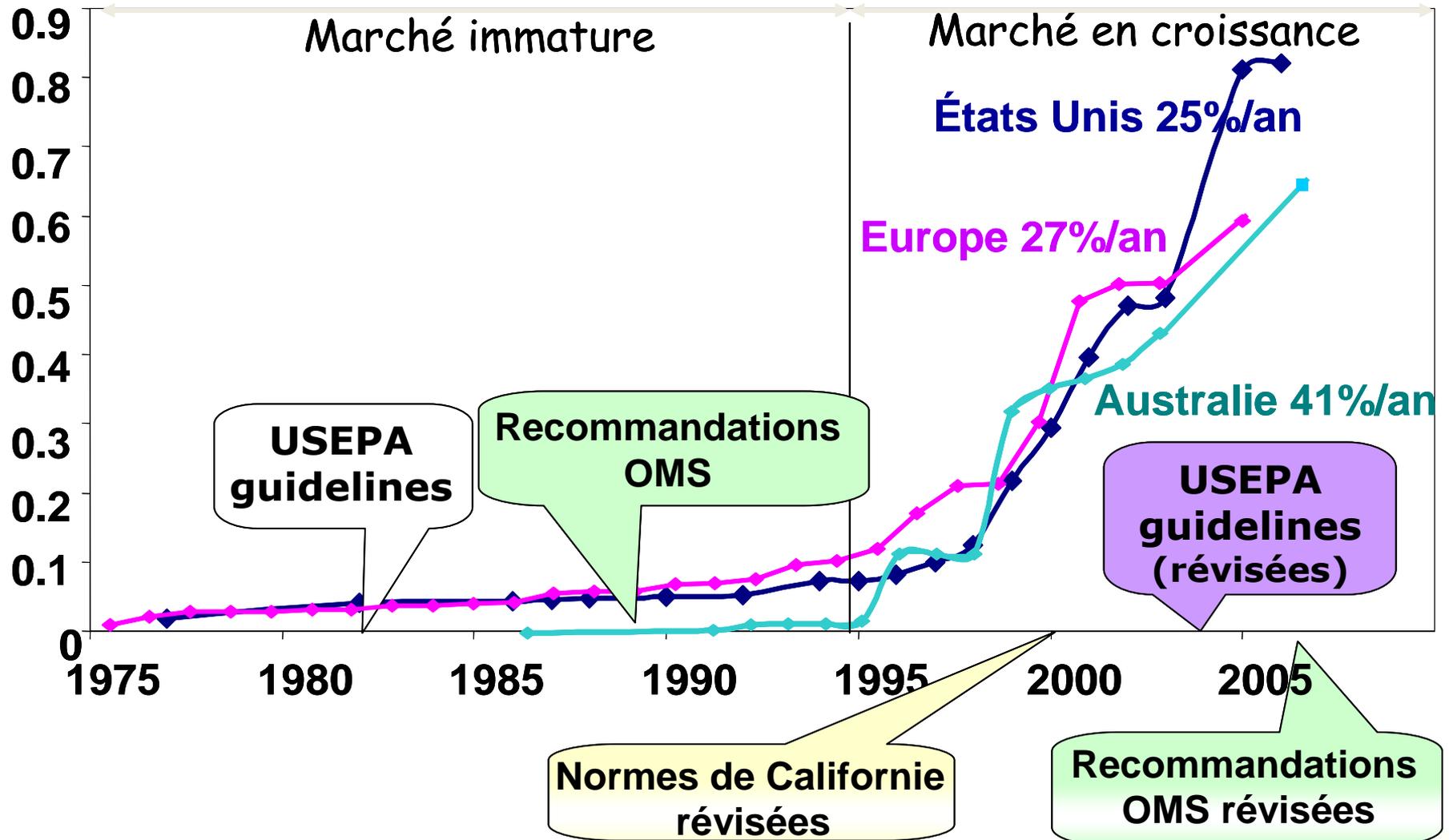


*Source: Global Water Intelligence

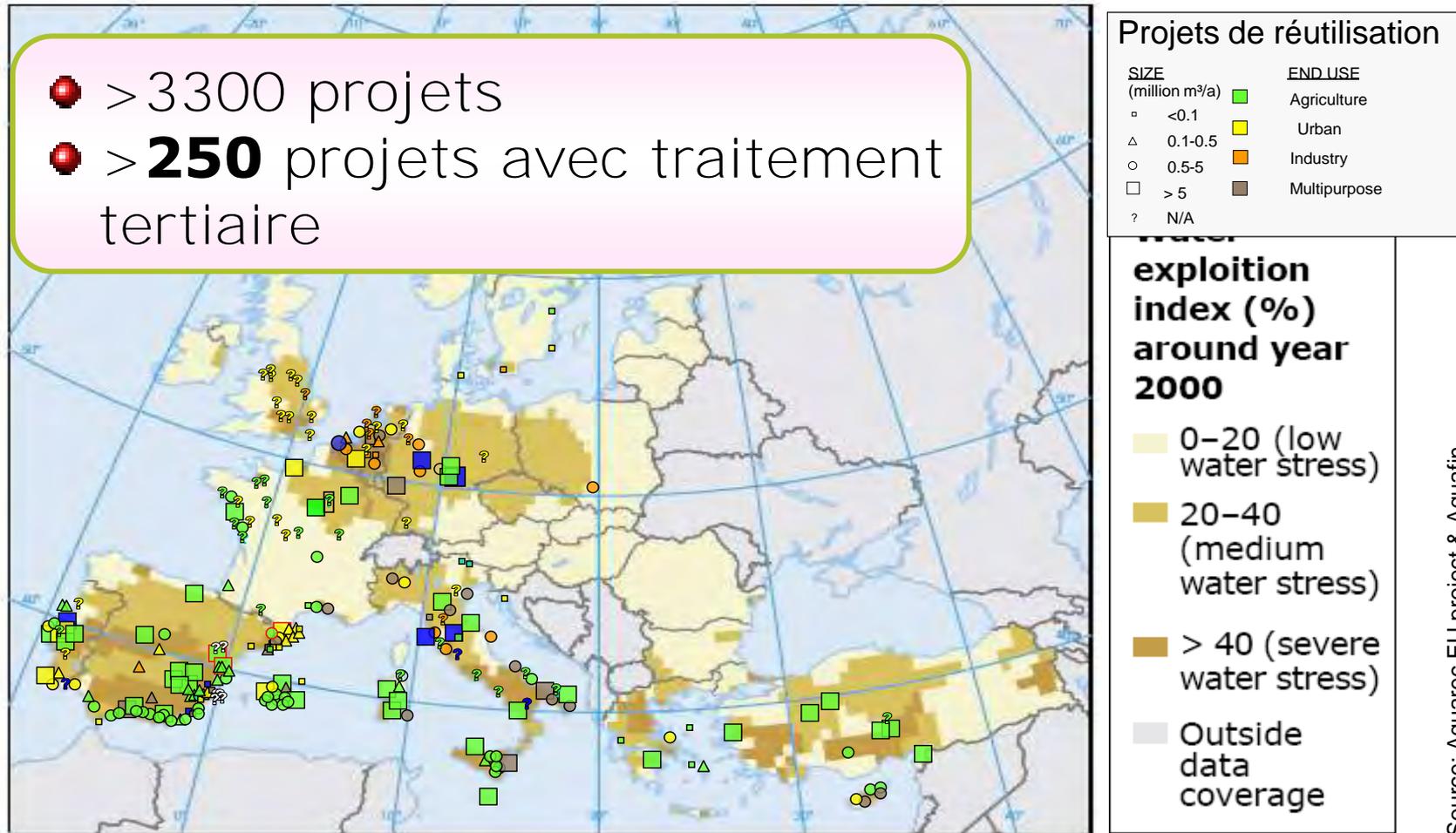


Croissance du marché de la réutilisation

Million m³/j d'eau recyclée



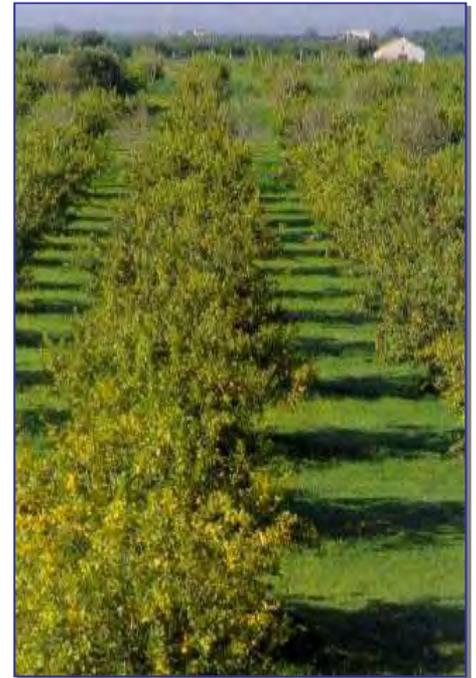
La réutilisation des eaux usées en Europe



Source: Aquarec EU project & Aquafin

L'Espagne : leader européen en réutilisation des eaux usées

- Le Plan Hydrologique (AGUA Plan) adopté en 2000 prévoit **l'usage exclusif des eaux épurées pour l'irrigation des parcours de golfs** : **>300 golfs** sont concernés
- **>408 Millions m³** par an d'eau recyclée sont utilisés pour l'irrigation des cultures agricoles, golfs et espaces verts
- Madrid prévoit de satisfaire 10% de la demande en eau par la réutilisation des eaux usées (140 000 m³/j en 2010)
- Barcelone : réutilisation de 300 000 m³/j d'eau recyclée (irrigation, alimentation de de la rivière pour la biodiversité et recharge de nappe)



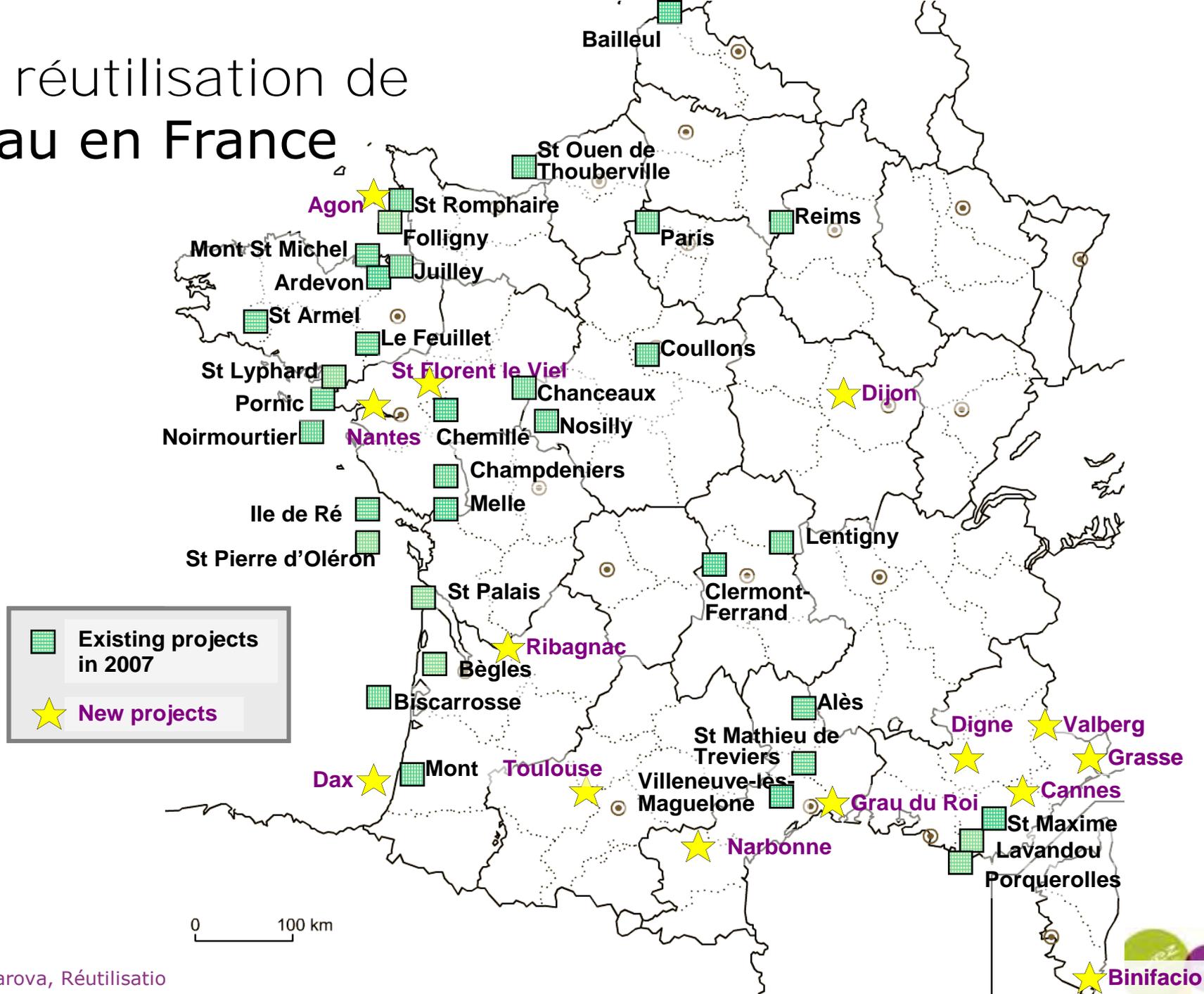
La réutilisation de l'eau en France

- Développement dans les années 80-90
 - ✓ La majorité des projets concerne l'**irrigation** de faible à grande échelle (total : 2300 ha équipés à la fin des années 90)
 - ✓ Cultures agricoles : maïs, pommes de terre, fourrage
 - ✓ Désinfection et stockage par lagunage
- Irrigation de **golfs**
 - ✓ Environ 10 sites sur un total 550 (capacité 500-1500 m³/j)
 - ✓ Peu de nouveaux projets
 - ✓ **Fortes contraintes de la part de la DDASS** (limitations de distance; nouvel Arrêté avec interdiction de l'aspersion)

⇒ **Retard significatif** par rapport aux pays limitrophes (Espagne, Italie)



La réutilisation de l'eau en France





Risks sanitaires : retours d'expérience

Législations et réglementations pour la réutilisation de l'eau

- Différentes approches dans le monde

- ⇒ Faible risque sanitaire

- USEPA (2004), Californie (2000), Australie (2006)

- ⇒ Risque sanitaire contrôlé

- OMS (2006) : 1000 *E.coli*/100 mL, <1 helm/L plus barrières supplémentaires

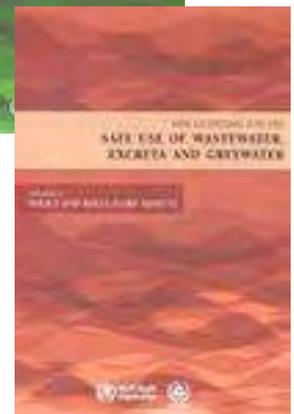
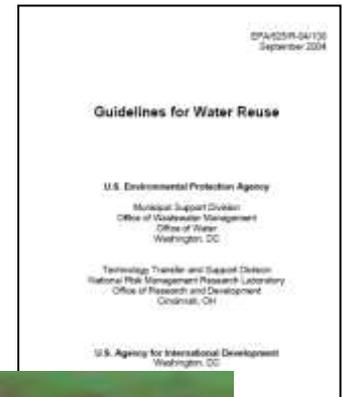
- Les considérations les plus importantes

- ⇒ Faisabilité et viabilité économique

- ⇒ Contrôle de la conformité

- ⇒ **Exigences pour le type et la fréquence d'analyse,** le type de traitement, exploitation, etc.

- ⇒ **Méthodologie d'évaluation des risques**



Risques microbiologiques estimés pour les réutilisations (a)

* <i>E.coli</i> /100 mL	Risque d'infection (a)	Référence
10 ⁷ (eaux usées brutes)	0.2–0.6 (I) Consommation produits	Fattal and Shuval, 1999
1000	$2-9 \times 10^{-5}$ (I) Consommation produits	Shuval et al, 1997
≤2.2 (b)	$1 \times 10^{-7} - 7 \times 10^{-9}$ (I) Consommation produits	Tanaka et al, 1998
≤2.2 (c)	$2 \times 10^{-7} - 4 \times 10^{-10}$ (II) Contact avec l'eau	

Risk de la réutilisation en milieu urbain
1 de 1 000 000 000

Risk tolérable en eau potable
1 de 100 000

Risk de décès d'accident en voiture
1 de 100

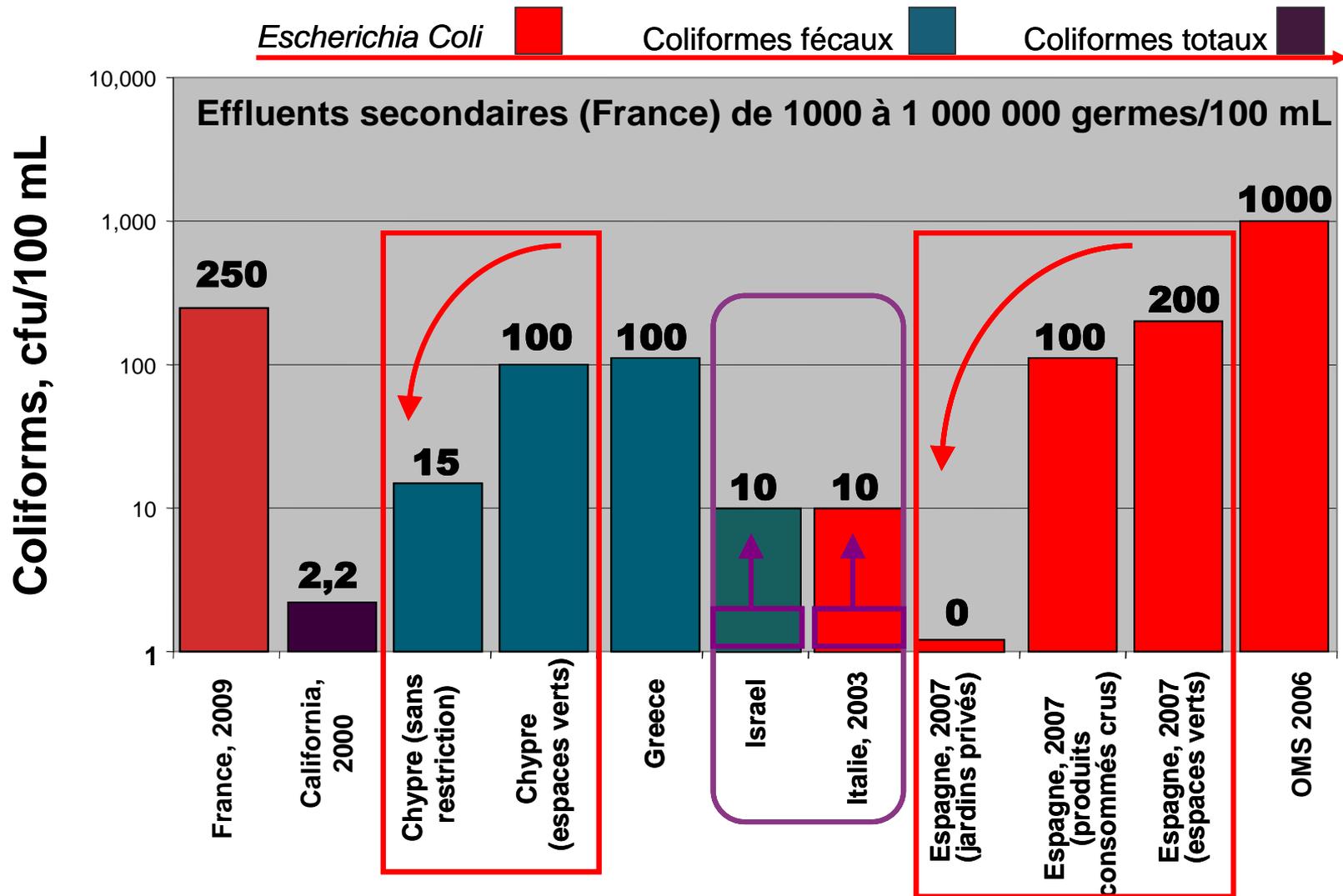
↪ **Il n'y a pas de risque zéro**
↪ **Point de référence pour l'EP : 10⁵ (OMS, 2004)**

**E.coli* concentrations dans les eaux usées qui ne correspondent pas au contenu en virus
 (a) Risques basées sur la consommation de produits irrigués (CV) ou contact avec les eaux recyclées (WC)
 (b) Coliformes totaux dans des effluents secondaires chlorés pour l'irrigation sans restriction
 (c) Coliformes totaux dans des effluents tertiaires chlorés pour l'irrigation des golfs



Les réglementations pour l'irrigation sans restriction : le principe de précaution

- Disparité et Absence d'une Réglementation Européenne



Les réglementations pour la réutilisation en milieu urbain (espaces verts, parcs)

E.coli

0/100 mL (Espagne, 2007)

10 /100 mL (Victoria, Australie)

Coliformes fécaux

Non détectables (USEPA)

2.2 /100 mL (Canada)

10 /100 mL (Japon)

14 /100 mL (90%) (EPA-UK, projet)

25 /100 mL (75%) (Floride)

100 /100 mL (Allemagne, projet)

200 /100 mL (WHO, parcs)

100 /100 mL (CEE, eaux de baignades)

Normes pour l'irrigation sans restriction en milieu urbain **plus sévères** que les **eaux de baignade**

Coliformes totaux

2.2 /100 mL (Californie)

10 /100 mL (NSW, Australie)

Impact médiatique

October 20, 2006

LAS VEGAS  SUN

Chemicals cause changes in fish and raise concerns for humans



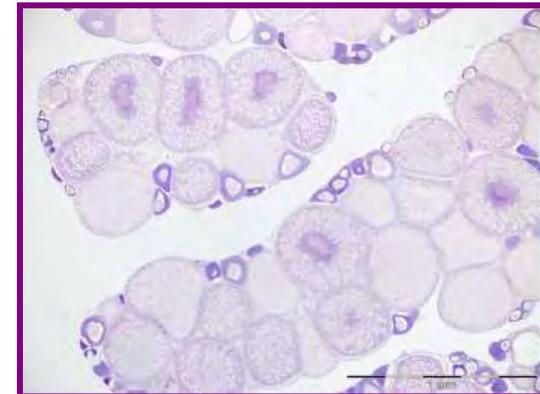
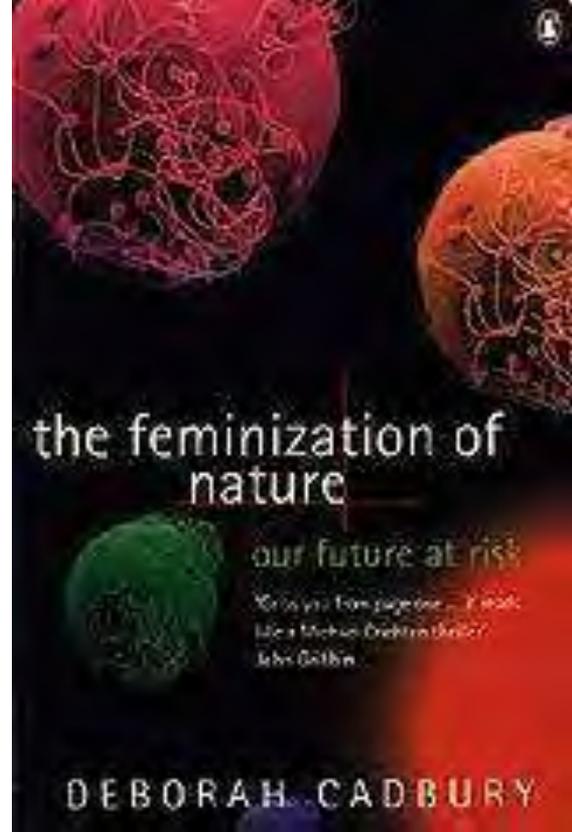
Essex rebels at having to drink treated sewage



Global Warming
and
Al Gore Faustus Adventures
inside the Earth



Fox Ngandu Badibanga



Risques chimiques : les conclusions du projet AWWA aux Etats Unis

- Les méthodes avancées d'analyse permettent de détecter toute substance chimique dans l'eau
- **La détection n'est pas = dangereux, l'absence de détection ne signifie pas absence de risque**
- Pour avoir un risque de cancer en buvant l'eau du robinet, la quantité journalière à boire varie entre 7 000 à 12 000 000 L / jour, en fonction du composé chimique !

Estrogenicity Comparison



Teaspoon of Soy Sauce
(300 ng/L, 15 mL)



1 Liter Secondary
Wastewater
(4.6 ng/L)

Study: Range of pharmaceuticals in fish across US

First national study finds range of pharmaceuticals in fish near US sewage treatment plants
MARTHA MENDOZA AP National Writer
AP



28.4 grams per serving

- 88 ng Carbamazepine
- 142 ng Norfluoxetine
- 540 ng Sertraline
- ~ 60,000 ng Galaxolide

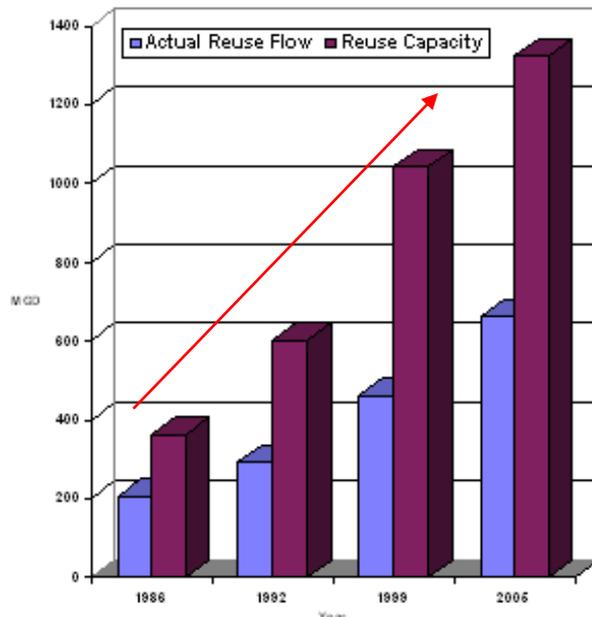


• 142 grams per serving

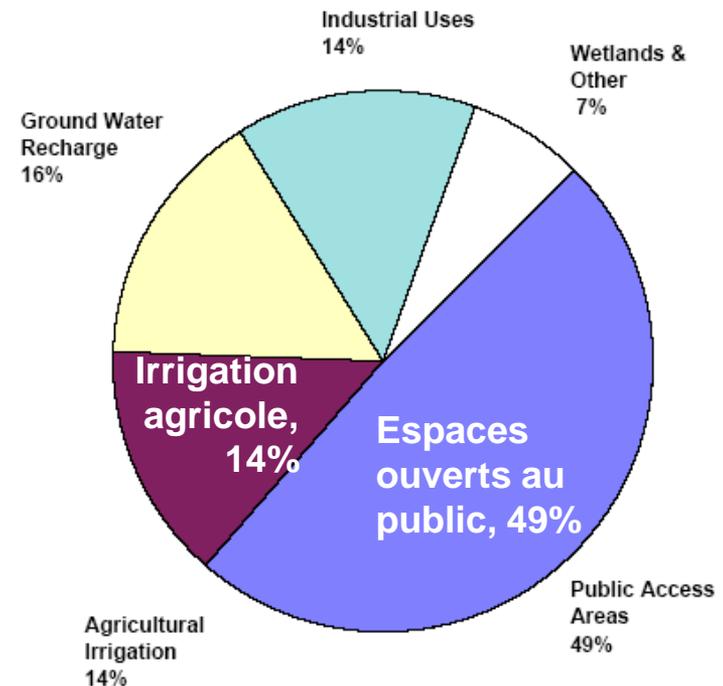
- 440 ng Carbamazepine
- 710 ng Norfluoxetine
- 2,700 ng Sertraline
- ~300,000 ng Galaxolide

Exemples: Floride, leader mondial de la réutilisation pour l'irrigation d'espaces verts

- **52%** des eaux usées traitées sont **réutilisées**
- **49%** du volume total de l'eau recyclée (**2,5 millions m³**) ont été utilisés **pour l'irrigation d'espaces verts** avec accès ouvert au public comme des parcs et golfs



Augmentation de la capacité et des volumes de réutilisation



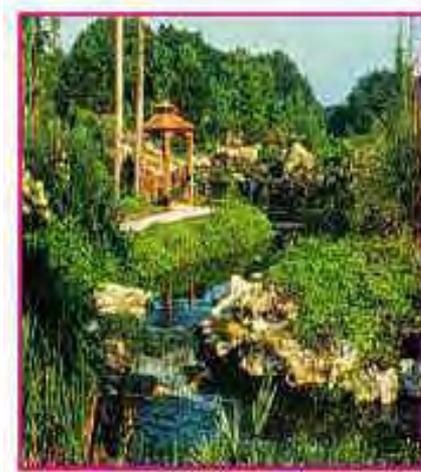
Floride, leader mondial de la réutilisation pour l'irrigation d'espaces verts

- En 2006, **201 465 espaces verts résidentiels, 462 golfs, 572 parcs et 251 écoles** ont été irrigués avec de l'eau recyclée



25 CF/100 mL (75%ile)

Irrigation du golf de Jacksonville



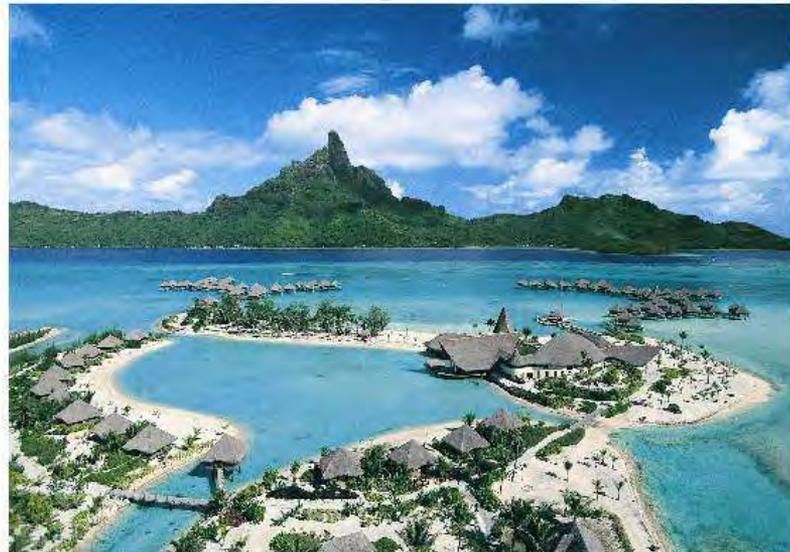
Irrigation du Jardin Botanique se Kanapaha, golf et résidences, Gainesville
(2.2 mgd, 10 000 m³/j)



Irrigation de Walt Disney World Resort Complex: 5 golfs, espaces verts de 5 hôtels, aires d'autoroutes, et parc aquatique
(15 mgd, 60 000 m³/j)

Gestion durable des ressources en eau: l'exemple de Bora Bora

- Un environnement fragile et unique, “la Perle du Pacifique” (8 000 habitants + 200 000 touristes par an)
- Politique de développement durable de la municipalité avec la mobilisation de ressources alternatives
- Partenariat Public-Privé exemplaire et réussi
 - ✓ Contrats : concession EP depuis 1991, affermage ERU depuis 1998



Bora Bora : types d'usage de l'eau recyclée

- Hôtels de luxe (irrigation d'espaces verts, bassins d'eau)
- Lavage de bateaux
- Chantiers de construction, tests de béton
- Protection incendie



