



agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

## Les pratiques de réutilisation des eaux grises et des eaux de pluie dans l'habitat :

## Retour d'expériences à l'étranger et perspectives en France

Colloque Asees «– Economies d'eau : réutilisation des eaux de pluie,  
grises ou usées – Impacts sanitaires et environnementaux »

14 mai 2009

**Estelle WESTERBERG**



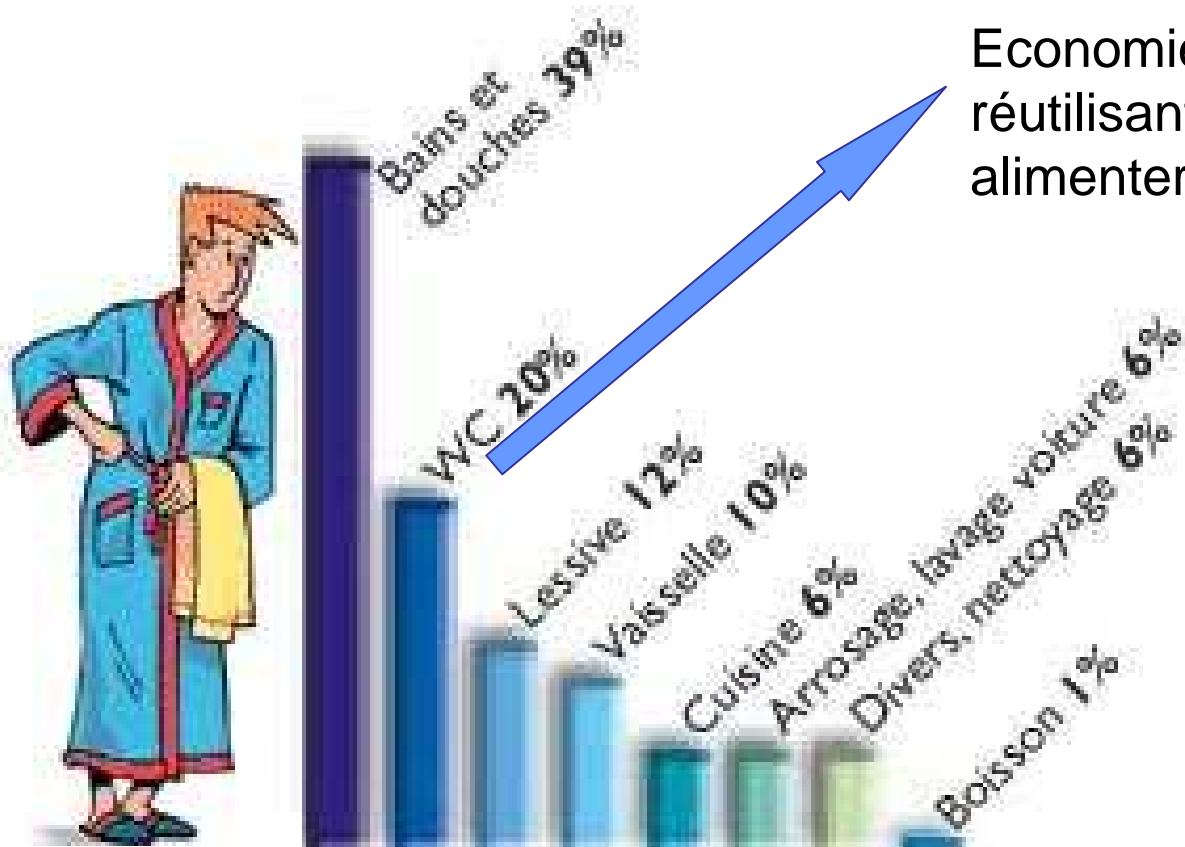
agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

# Pourquoi réutiliser les eaux dans l'habitat ?

- Pénuries d'eau (zones arides et semi-arides)
- Variation de la demande en eau
- Economie d'eau
- Ressource en eau de mauvaise qualité
- Gestion globale de l'eau ↔ développement durable

→ Réutilisation des eaux grises ou des eaux de pluie dans les habitats individuels et collectifs

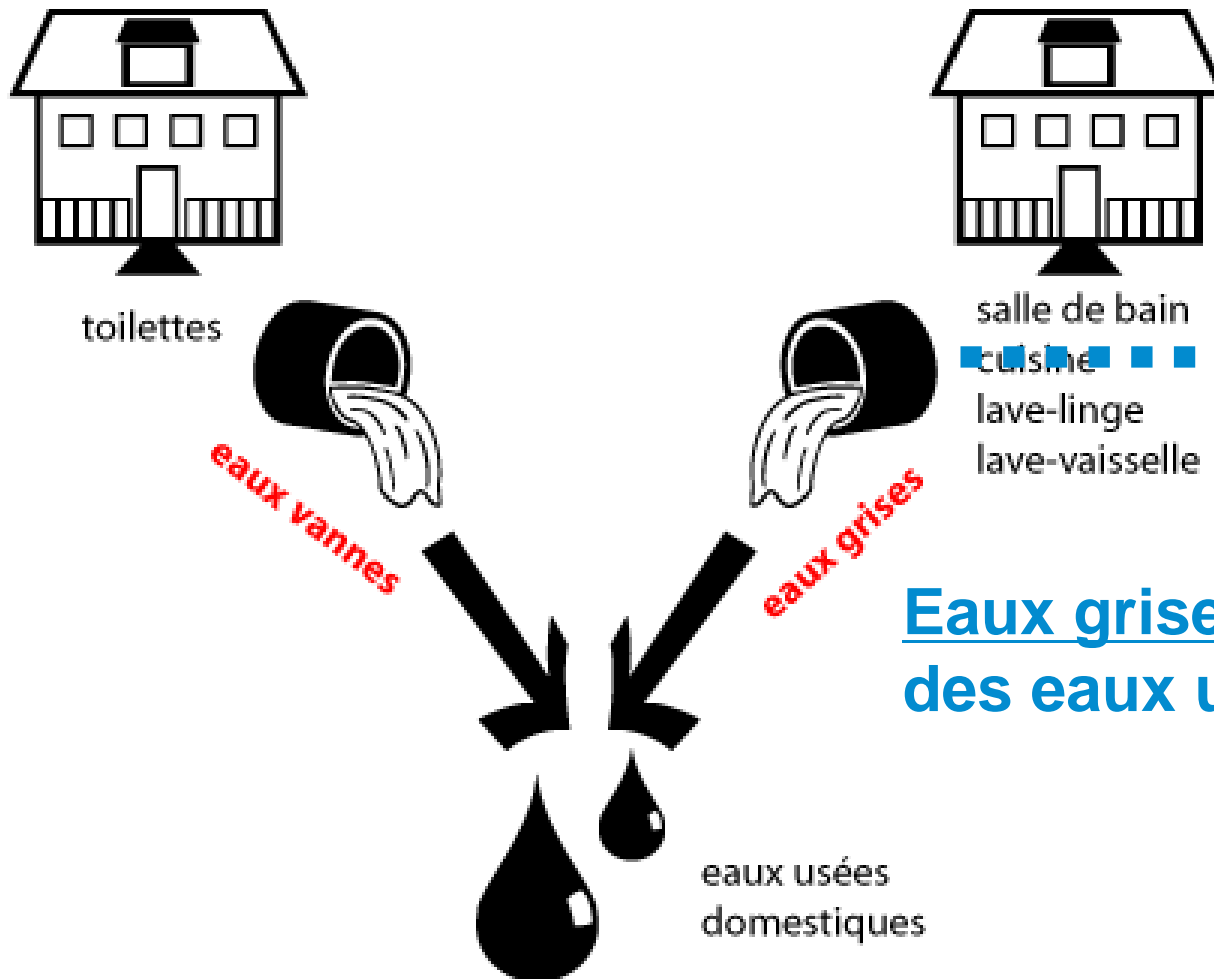
# Consommation d'eau en France



Economie de 20 % en réutilisant les eaux pour alimenter les toilettes

Source : La maison des négawatts, T.Salomon et S.Bedel, éd.Terre Vivante.

# Les Eaux grises



**Eaux grises : 50 à 80 %  
des eaux usées domestiques**

# Caractéristiques des Eaux grises

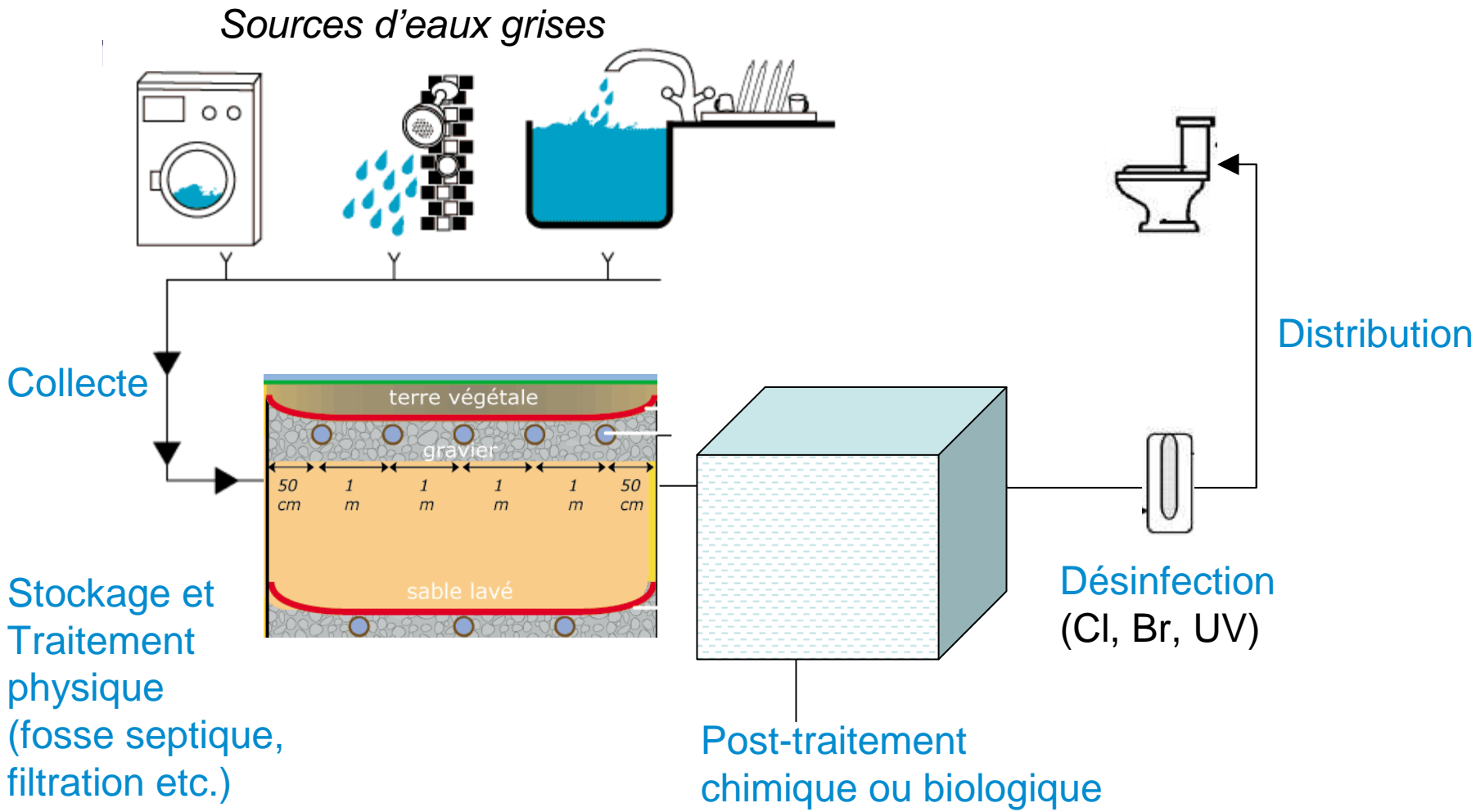
- **Quantité** : 90 à 120 L/jour/habitant
- **Contaminations physico-chimiques**
- **Contaminations microbiologiques** : nombreux pathogènes retrouvés dans l'eau (bactéries, virus, protozoaires, helminthes)
  
- **Facteurs** : qualité d'eau d'alimentation, quantité d'eau disponible, installations techniques, caractéristiques de la population, activités dans l'habitation (habitudes, modes de vie, produits utilisés), catégorie d'eau grise etc.

→ **Forte variabilité des caractéristiques quantitatives et qualitatives des eaux grises**

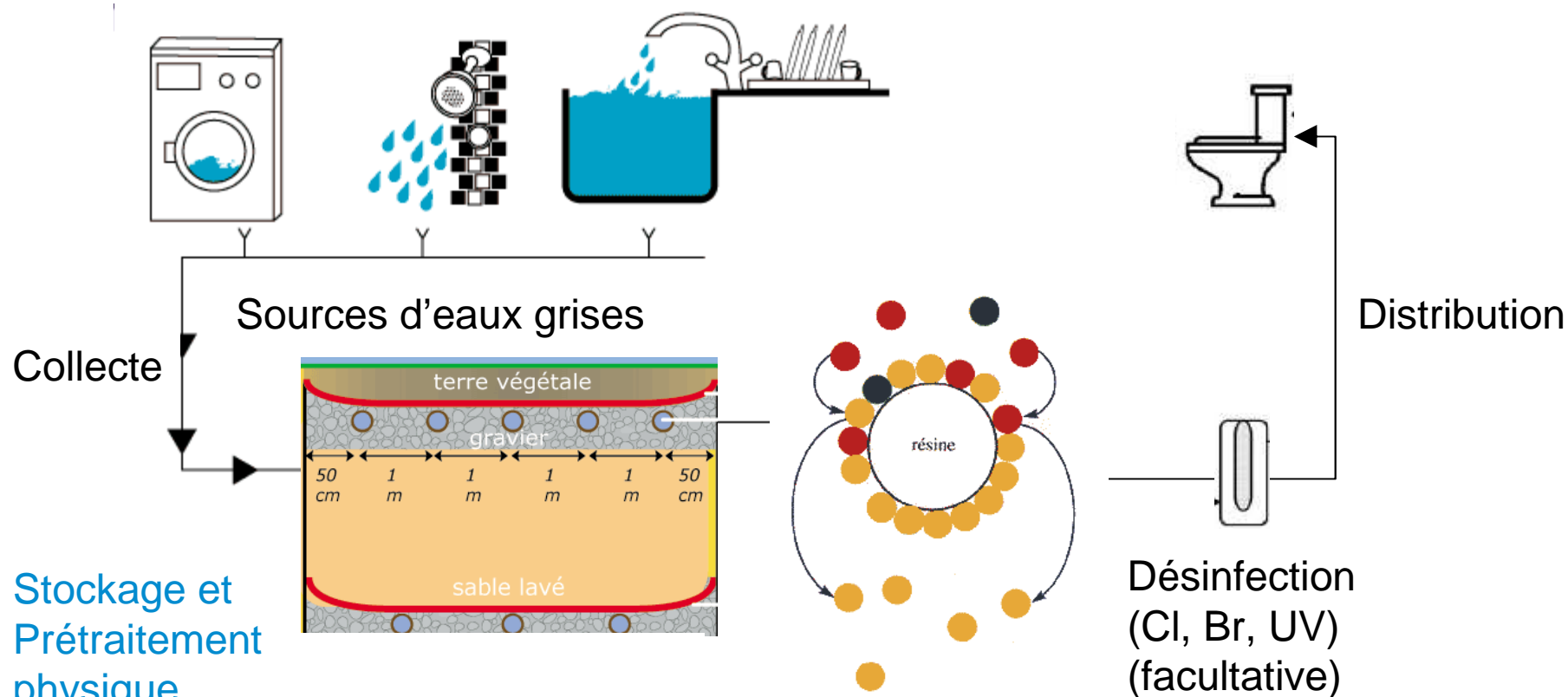
# Traitement de l'eau

- Primordial pour réduire les risques sanitaires et environnementaux
- Nombreux procédés avec différentes performances et complexités
- Choix selon l'usage, la qualité des eaux brutes, la réglementation le cas échéant
- Difficulté : grande variabilité des caractéristiques des eaux grises
- Double réseau à l'intérieur de l'habitat

# Principe du traitement des eaux grises



# Post-traitement chimique



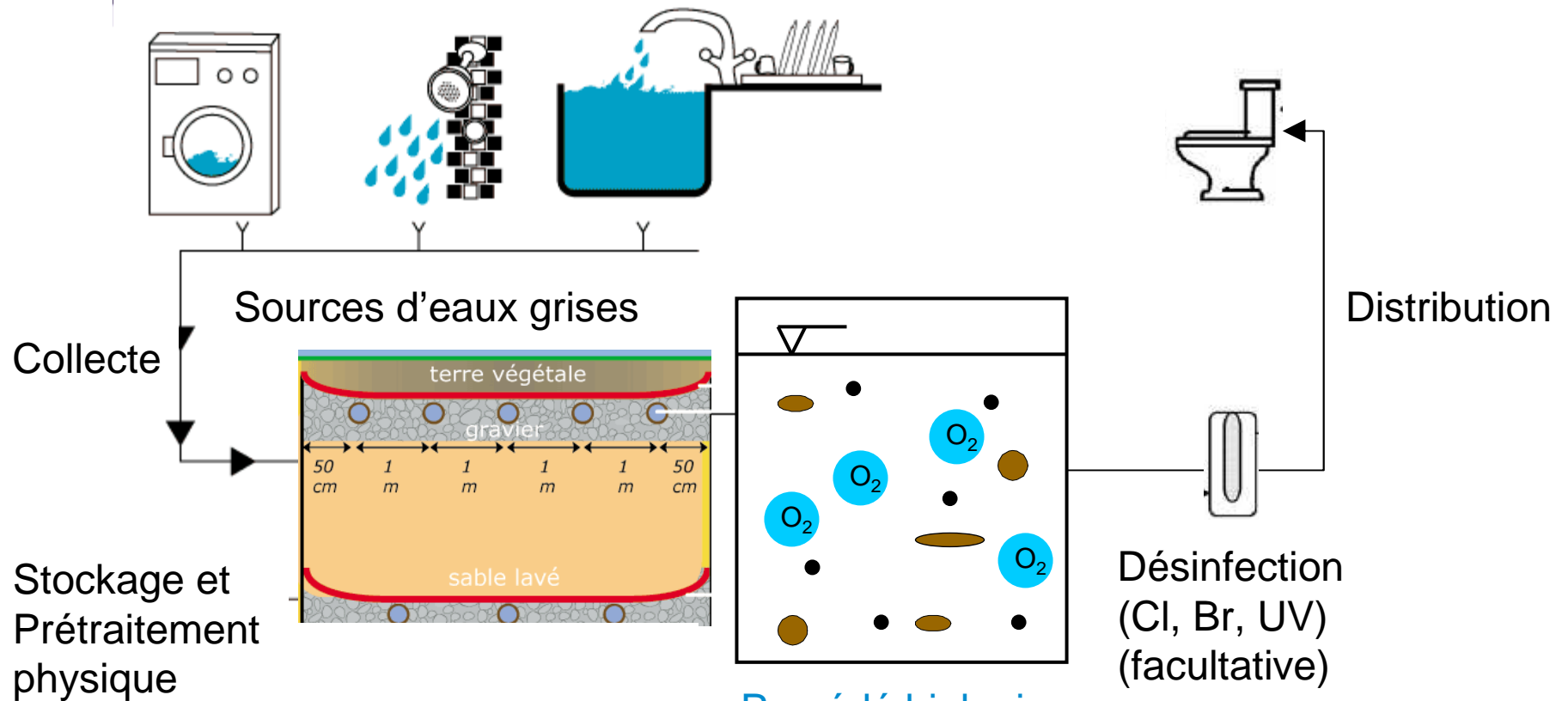
Stockage et Prétraitement physique (fosse septique, filtration etc.)

Procédé chimique :

Coagulation, oxydation photocatalytique, Résine échangeuse d'ion etc...



# Post-traitement biologique en aérobie



# Usages des réutilisations des eaux grises à l'intérieur de l'habitat



- Alimentation des chasses d'eau



- Lave-linge
- Lave-vaisselle



# Retour d'expériences sur la réutilisation des eaux grises

- Réutilisation à l'étranger depuis plus de 20 ans
- Principalement dans les immeubles à usages collectifs (habitations, entreprises, administration, écoles)
- Pays précurseurs : Japon, USA, Australie
- Réutilisation bien encadrée (installation, gestion, surveillance)
- En développement : Angleterre, Espagne, Suède, Canada, Israël, Afrique du Sud, etc.

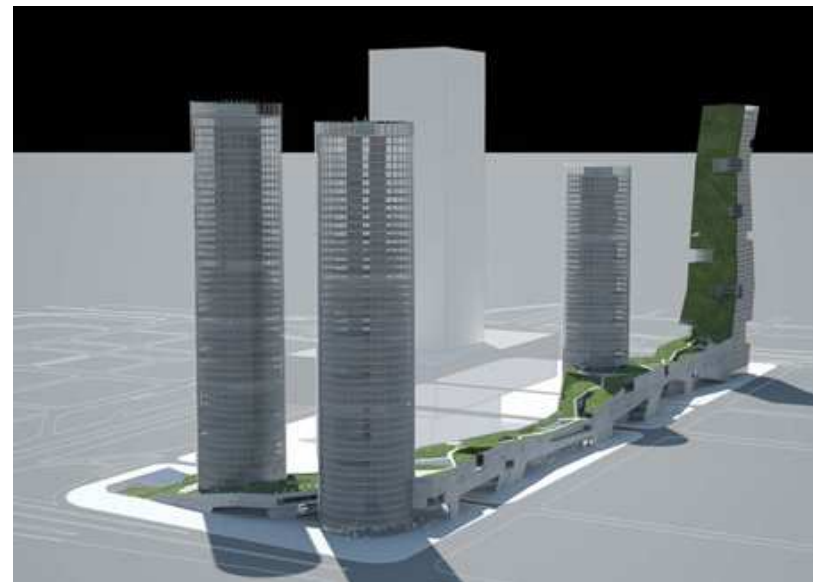
## Australie et USA

- Sécheresse et pénuries d'eau  
→ parmi les pays précurseurs
- Usage principal à l'intérieur de l'habitat : toilettes
- Mesures de prévention et encadrement strict des pratiques :
  - Analyse des risques HACCP\*,
  - Education des résidents et des plombiers,
  - Prévention : Signalétique claire, contrôle des retours d'eau et des interconnexions, surveillance analytique,
  - Vérification des performances,
  - etc.

\*HACCP : Hazard analysis critical control point

# Japon

- Forte demande en eau, forte densité de population  
→ parmi les pays précurseurs
- 33 % des foyers installés en zone urbaine recyclent les eaux grises pour l'alimentation des toilettes
- Double réseau pour tout immeuble de plus de 30 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher ou susceptible de réutiliser plus de 100 m<sup>3</sup>
- Réutilisation par quartier
- Pratiques encadrées



# Allemagne

- 650 systèmes en fonctionnement en 2007
- Usages : toilettes et lave-linge (50 % des cas)
- Immeuble à usage collectif ; quartier complet
- Encadrement des pratiques
- Analyse de risques
- Post-traitement recommandé = traitement biologique pour réduire les risques sanitaires

# France

Non autorisé

- Projet expérimental à Annecy, 1999-2002
  - Immeuble résidentiel de 48 appartements
  - Traitement poussé (décantation, bioréacteur à membrane et désinfection)
  - Capacité : 10 m<sup>3</sup>/jour
  - Autorisation préfectorale
  - Usages : toilettes
- 
- Coûts élevés → rentabilité à partir de 5 immeubles
  - Projet arrêté faute de financement



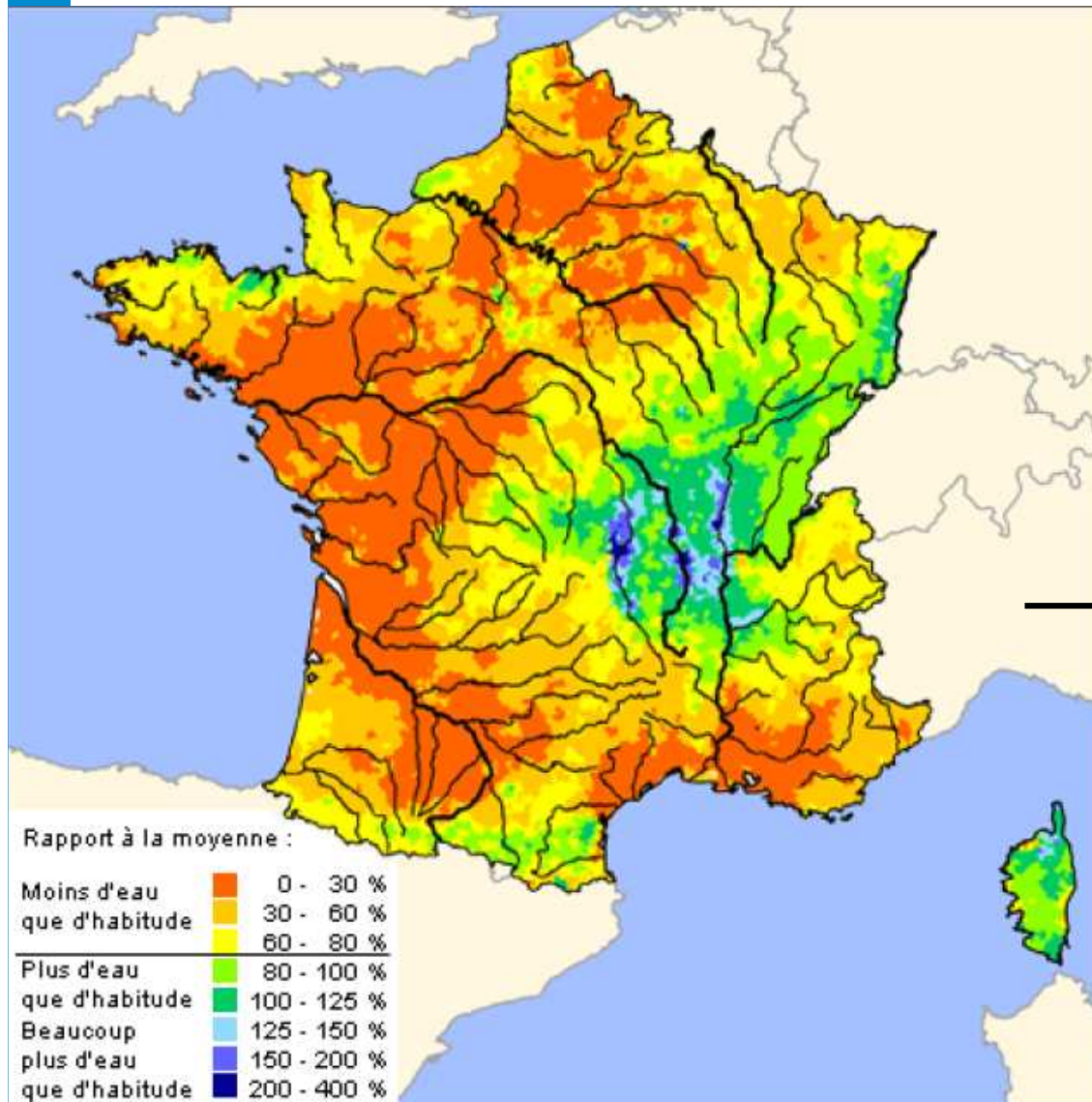
# Récupération de l'eau de pluie

- Récupération dans des **citernes** extérieures à l'aval des toitures (*Habitat individuel*)
  - pas de double réseau à l'intérieur de l'habitat

- Récupération d'eau de pluie à **l'aval des toitures** (*Habitats individuel ou collectif*)
  - double réseau à l'intérieur de l'habitat



# Quantité d'eau de pluie



- Forte variation géographique et temporelle

- Moyenne : **500 – 800 mm/an**

- **37 % = pluies efficaces**

## → Pluies efficaces

Note : Pluies efficaces de l'année hydrologique du 1er septembre 2004 au 31 août 2005, rapportées à la moyenne 1946-2003.

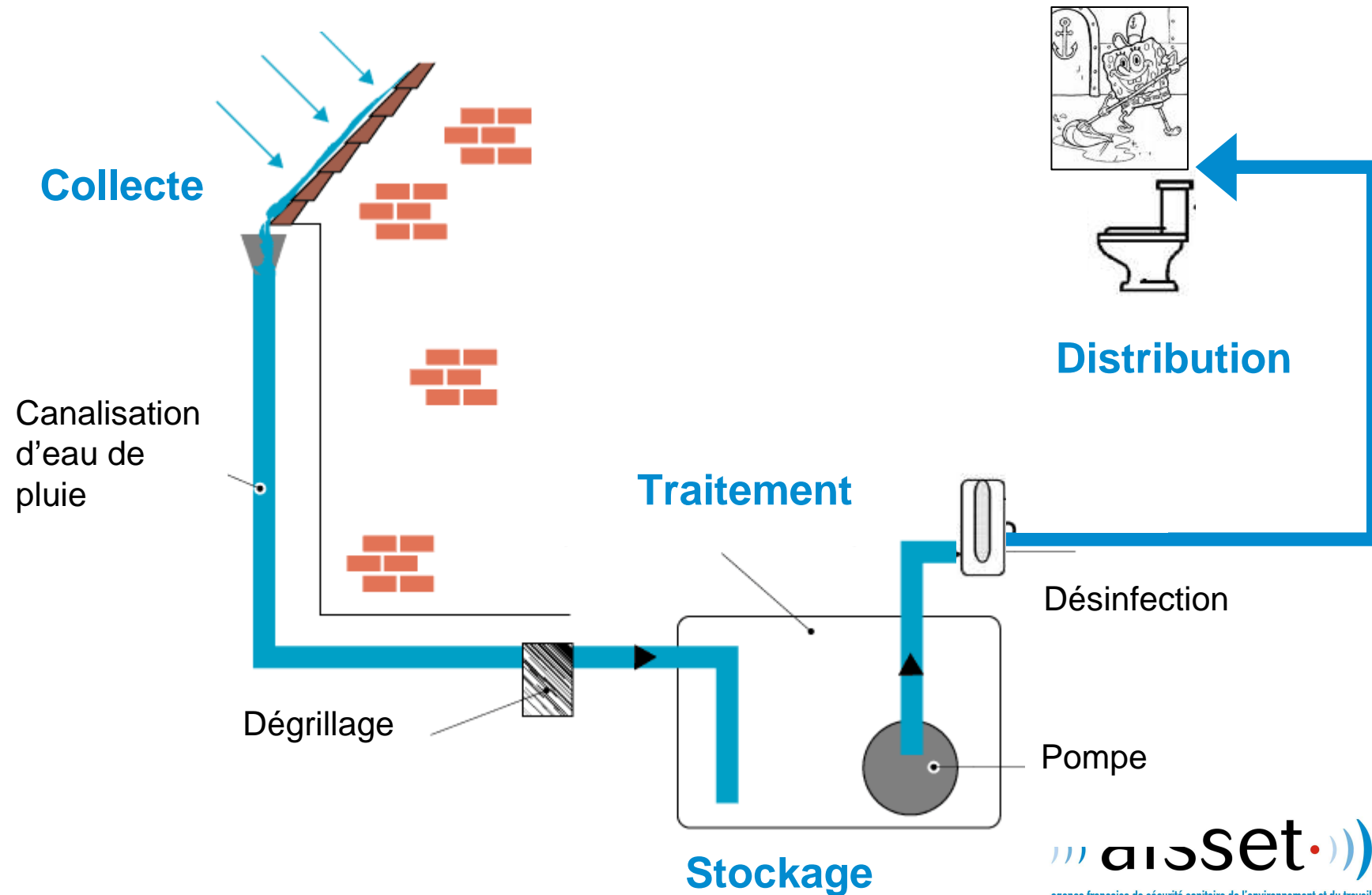
Source : Ministère chargé de l'Ecologie (direction de l'Eau) - Météo-France, 2007.

# Qualité des eaux de pluie

- Contamination au cours du parcours de l'eau de pluie
  - passage dans l'atmosphère,
  - lessivage des surfaces (toitures, gouttières, canalisations),
  - stockage dans les réservoirs.
- Facteurs :
  - contexte environnemental local,
  - nature des matériaux de revêtement (collecte, stockage).

→ Forte variabilité de la qualité des eaux de pluie

# Principe habituel de la réutilisation des eaux de pluie récupérées à l'aval des toitures



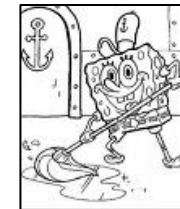
# Usages des réutilisations des eaux de pluie à l'intérieur de l'habitat



- Alimentation des chasses d'eau



- Lavage des sols



- Lave-linge

- Lave-vaisselle

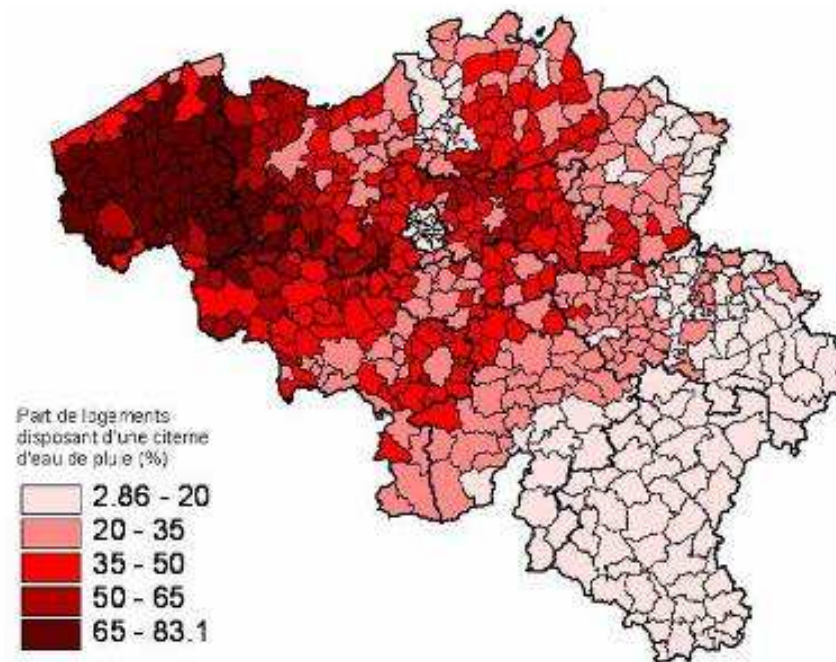


# Retour d'expériences sur la réutilisation des eaux de pluie

- Réutilisation à l'étranger depuis plus de 20 ans
- Immeubles à usages collectifs (habitations, entreprises, administration, écoles)
- Pays précurseurs : Japon, USA, Australie
- Utilisée : Belgique, Allemagne, Angleterre etc.
- Réutilisation bien encadrée (installation, gestion, surveillance)

# Belgique

- Législation en Flandre :
  - installation de récupération des eaux de pluie obligatoire pour toute nouvelle construction
- 2001 en Belgique : 1 million de logements  
*(habitats individuels ou collectifs)*



D'après l'institut national de statistiques belge, 2001

# Allemagne

- Premières initiatives : années 1980
- Depuis 1993 : immeubles d'habitations, industriels et administratifs, des écoles etc.
- Règlements et norme DIN 1989 (Utilisation de l'eau pluviale : Prescriptions pour la sécurité et des produits)
  - Autorisation pour des usages non potables
  - Interconnexion interdite avec le réseau d'eaux potable
  - Points d'utilisation d'eau de pluie clairement marqués
  - Surveillance et contrôle des installations
- Depuis 2005 : gouvernement incite à utiliser l'eau potable suite à des problèmes techniques et sanitaires



\*DIN : Deutsches Institut für Normung

# Angleterre

- Réutilisation de l'eau de pluie pour alimenter les toilettes :
- Construction d'un million d'éco-maisons d'ici 10 ans
- Utilisation pour les immeubles recevant du public



*Londres, Salle de concert « Million Dome »  
(Recyclage des eaux de toitures)*



Dans des cas extrêmes, l'eau de pluie peut être utilisée en vue de produire de l'eau potable, notamment à certaines périodes de l'année sur les îles de Scilly.



# France

- Avant l'arrêté du 21 août 2008 :
    - Développement d'une centaine de projets expérimentaux d'utilisation d'eau de pluie collectées en aval des toitures pour des usages domestiques,
    - Etablissements recevant du public (école, administration), logements collectifs etc.
  - **Arrêté du 21 août 2008**
- **Développement de cette pratique en cours**

# Conclusions

- Pratiques largement développées à l'étranger
  - Encadrées (installation, formation, contrôle, surveillance, entretien, guides de bonnes pratiques)
  - Traitement de l'eau primordial
- }}}} Limiter les risques sanitaires et environnementaux
- Evaluations des risques sanitaires et environnementaux
  - Etudes technico-économiques

# *Merci de votre attention*

*Les pratiques de réutilisation des eaux grises et des eaux de pluie dans l'habitat :  
Retour d'expériences à l'étranger et perspectives en France*

*E. Westerberg, 14 mai 2009*

))) **afsset** . )))

agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

