

Concepts Innovateurs sur l'Eau orientés réutilisation haute- intermédiaire et basse technologies

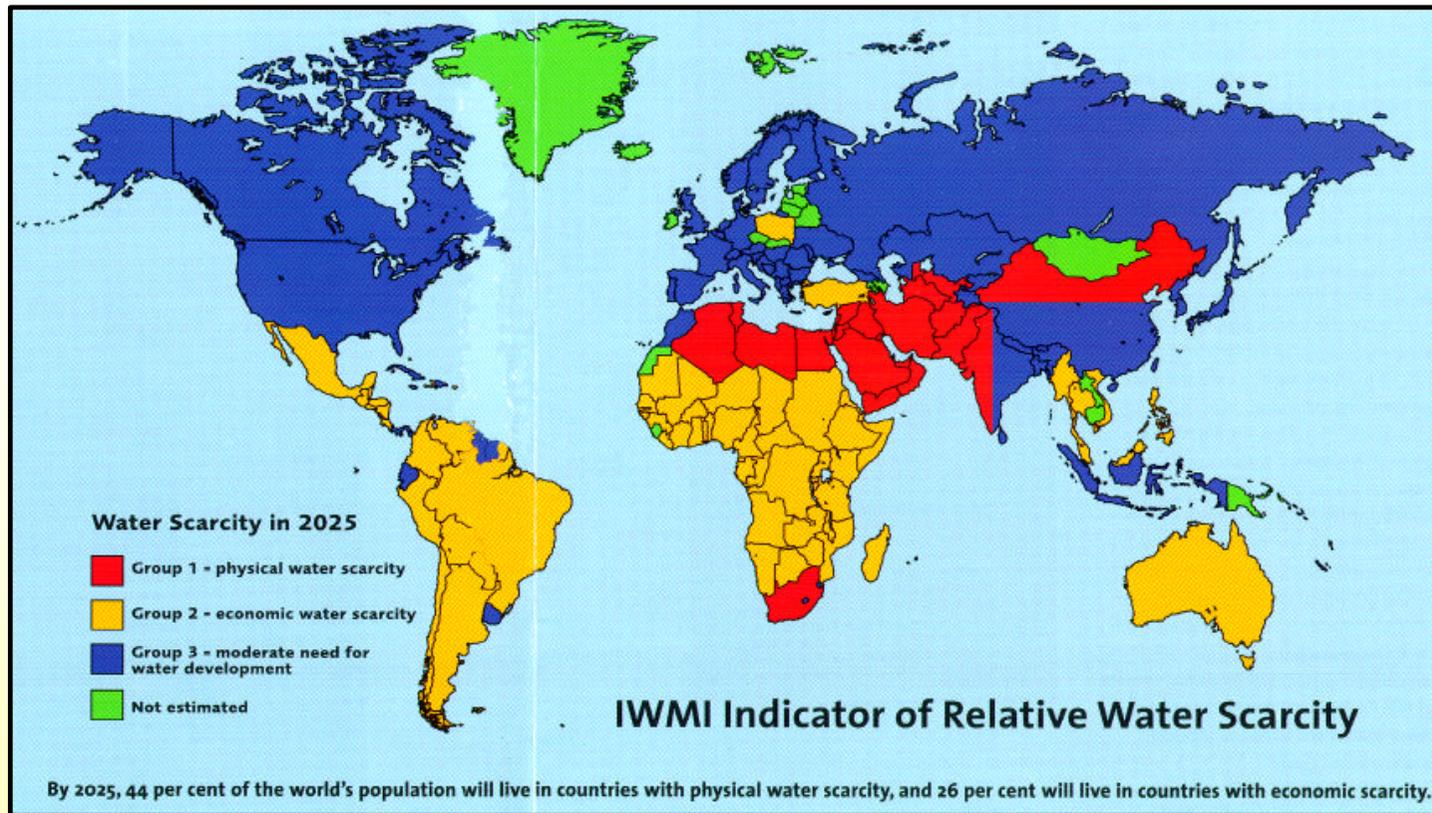
Univ. Prof. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl
Directeur,

Institut de Gestion des Eaux Usées Domestiques et Industrielles

TUHH

Technical University Hamburg-Harburg

Otterpohl@TUHH.DE



Problèmes majeurs relatifs à la (mauvaise) Gestion des Eaux Usées :

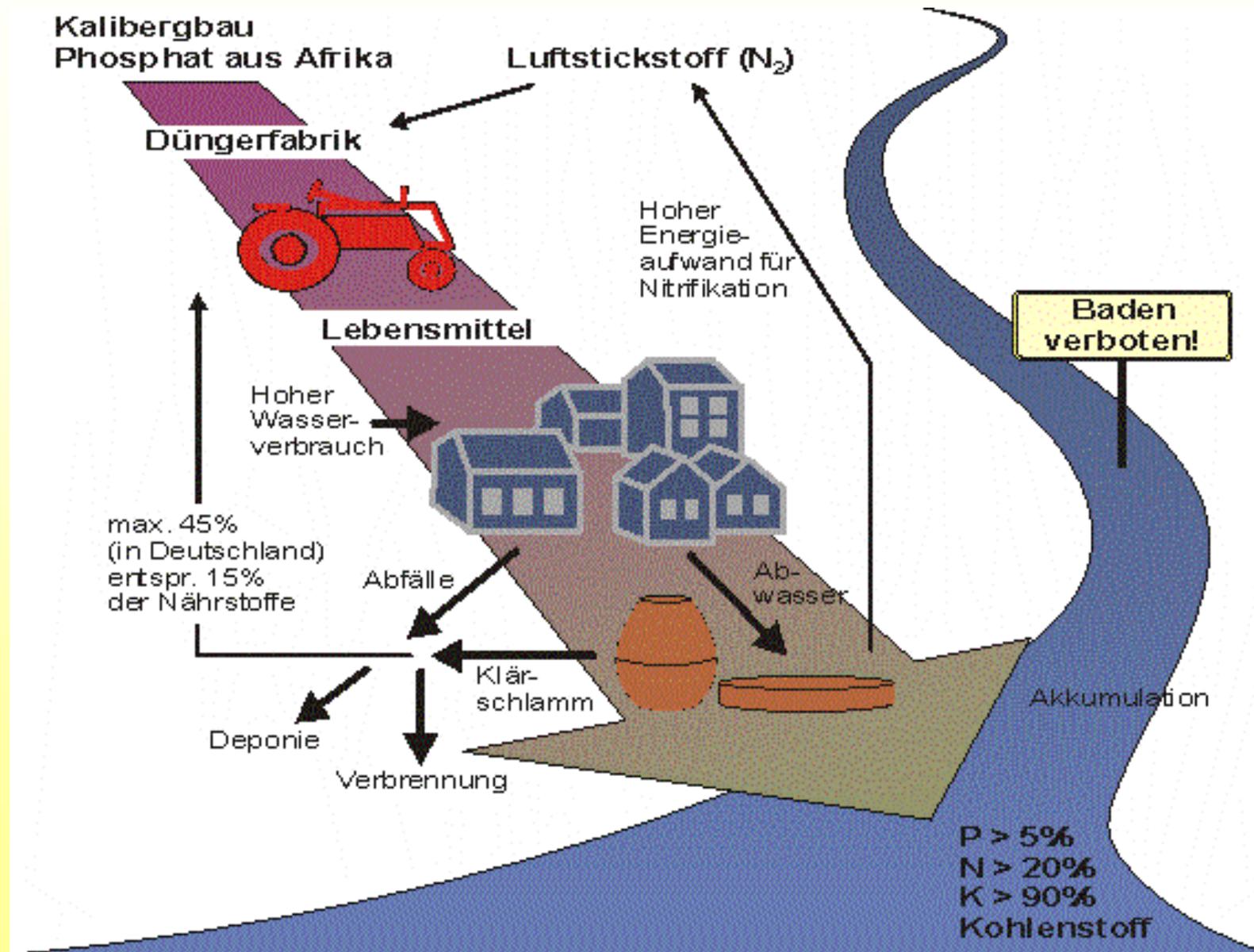
Pollution des Rivières, des Lacs et des Océans

Perte de Fertilité des Sols (hautement sous-estimée)

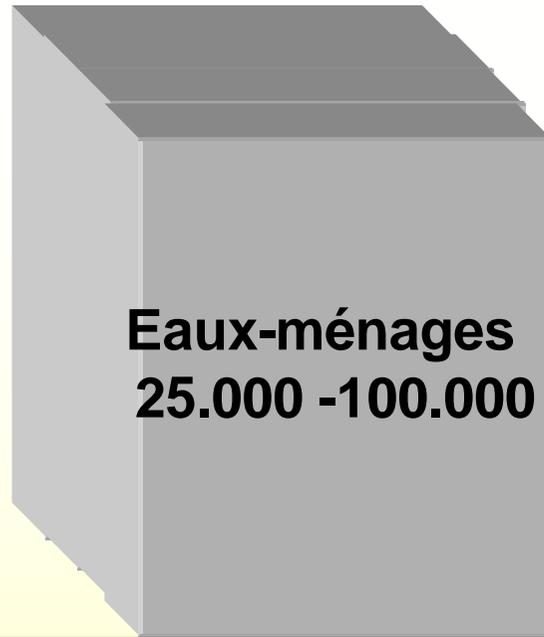
Inefficiences de l'Utilisation de l'Eau

Systeme conventionnelles des Eaux Usées:

L'écoulement linéaire exige une grande consommation d'eau, la réutilisation est difficile



Volume
l/(P*an)



Urines
~ 500



Matière fécale
~ 50
(option: ajout
de biodéchets)



Charge annuelle
kg/(P*an)

N	~ 4-5	~ 3 %	~ 87 %	~ 10 %
P	~ 0,75	~ 10 %	~ 50 %	~ 40 %
K	~ 1,8	~ 34 %	~ 54 %	~ 12 %
DCO	~ 30	~ 41 %	~ 12 %	~ 47 %

Traitement



Reutilisation / Cycle de l'Eau

Traitement



Fertilisant

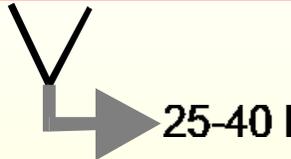
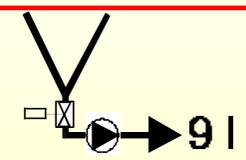
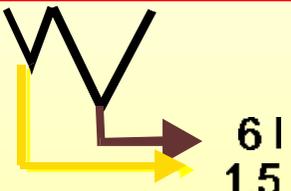
Unité Biogaz

Compostage



Conditionnement
des sols

Toilets and resulting Dilution

Type of Toilet	Daily Flow per P.	Pro and Con's
Flushing toilet	 25-40 l	<ul style="list-style-type: none"> + widely accepted - waste of water - high dilution
Vacuum-toilet	 9 l	<ul style="list-style-type: none"> + low water demand + well developed (ships) - high-tec / expensive
Separating toilet	 6 l 1,5 l	<ul style="list-style-type: none"> + little water / little dilution + simple fertiliser reuse - little experience
Waterless Urinal	 1,2 l	<ul style="list-style-type: none"> + no water / no dilution - maintenance required
Composting-toilet Desiccation-toilet	 1,5 l	<ul style="list-style-type: none"> + no water needed - high space demand - maintenance needed ++ Hot climates: desiccation

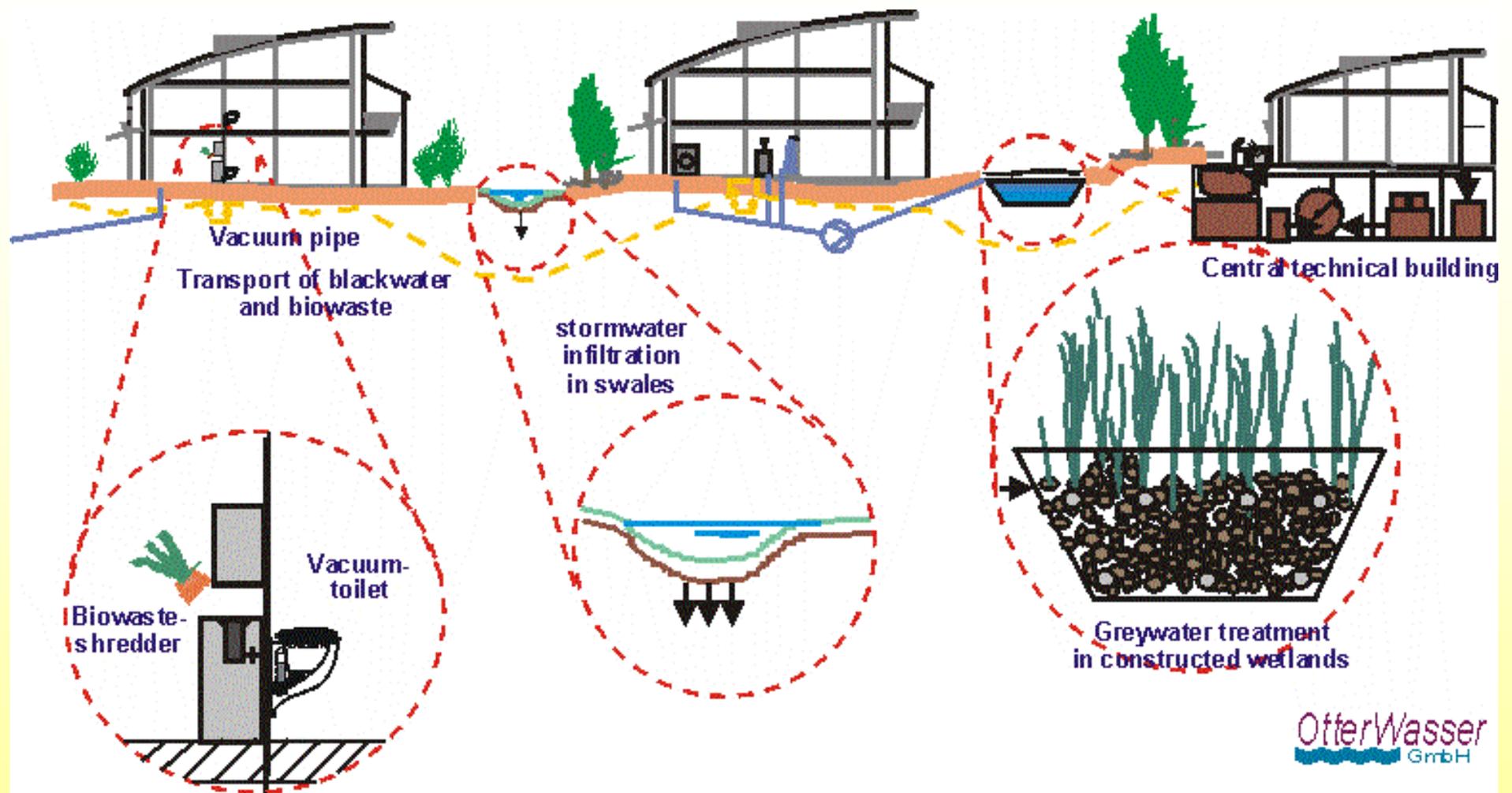
1er Cas: Haute Technologie Lotissement Ecologiquement viable; Lübeck-Flintenbreite



Maisons- Doubles



Maisons -blocs



**Lotissement Péri-urbain Lübeck-Flintenbreite (400 habitants):
 Un Système Vacuum-Biogaz pour Eaux Vannes plus Biodéchets
 Otterwasser GmbH, Lübeck www.otterwasser.de**



**WC - vacuum
pour maisons
0.7 litre/chasse**

Roediger, Hanau, Allemagne

Lübeck-Flintenbreite



Distribution de la chaleur depuis l'Unité de Production de chaleur

Alimentation en Eau

Electricité et communication

Conduite d'aspiration

Maison commune avec une centrale de machineries Lübeck-Flintenbreite



**Sous-sol: Unité d'aspiration, Séccateur de Biodéchets, Hygienisation, Unité Biogaz
RDC: Seminaire/Salle de fêtes, Bureaux, 4 Etages et HPG
(Otterwasser GmbH, Lübeck, Allemagne www.otterwasser.de)**



Vers le digesteur

Pompe d'aspiration pour les Eaux Vannes



Hygienisation



Arrivée des Biodéchets et Séccateur

Projet Freiburg Vauban, Allemagne: Arbeiten & Wohnen

Systeme Vacuum-Biogaz pour Eaux Vannes/Biodéchets
(Un des systèmes des plus efficaces du monde en terme d'énergie)
ATURUS, Jörg Lange, Freiburg, Allemagne



www.vauban.de/aturus

Lotissement „Palsternackan“, Sweden

WC à séparation d'urines et collecte des urines



2ème Cas: Technologie intermédiaire

Projet Pilote “Lambertsmühle”



Initiative et Financement:

- Wupperverband et Verein Lambertsmühle

Développement du Concept d'Assainissement

- Otterwasser GmbH, Lübeck

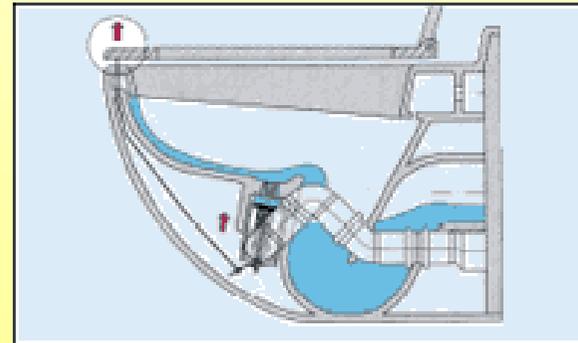
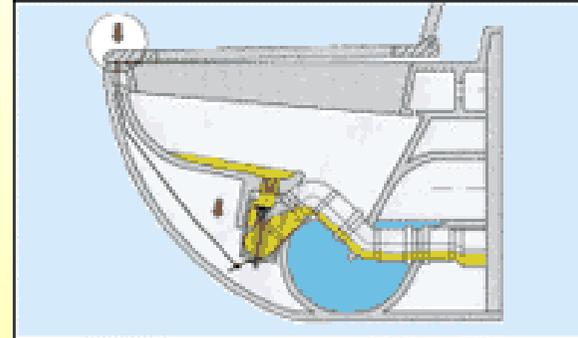
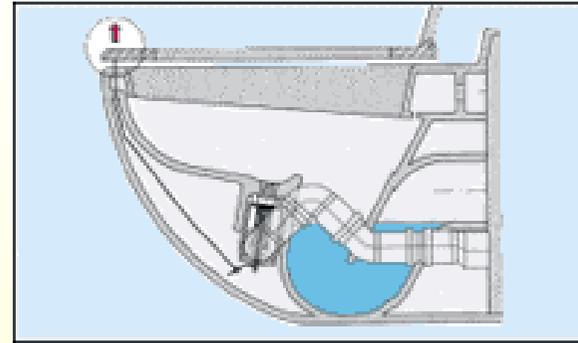
Organisme Scientifique

- TUHH Inst. of Wastewater Management

Eléments du concept d'Assainissement:

- WC à séparation d'urines et peu d'eau dans les urines
- Bâche d'accumulation des urines
- Fosse de pré-compostage (2 compartiments, Sacs - filtre)
- Marécages artificiels pour les eaux usées filtrées (hors mis les eaux vannes)

WC „Roediger“



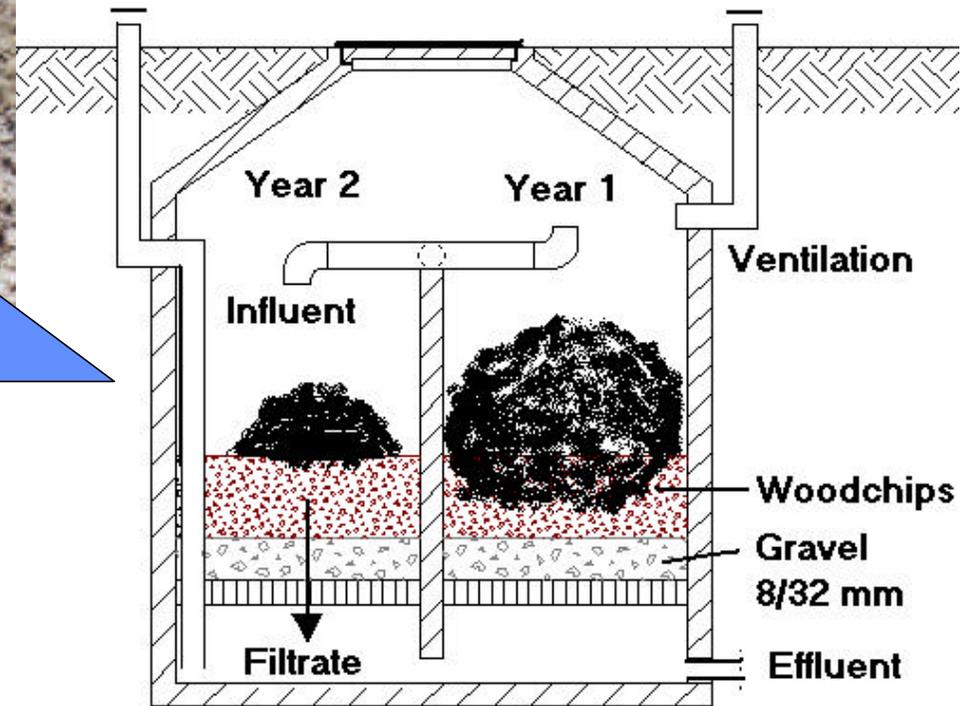
Pas d'eau dans l'urine collectée

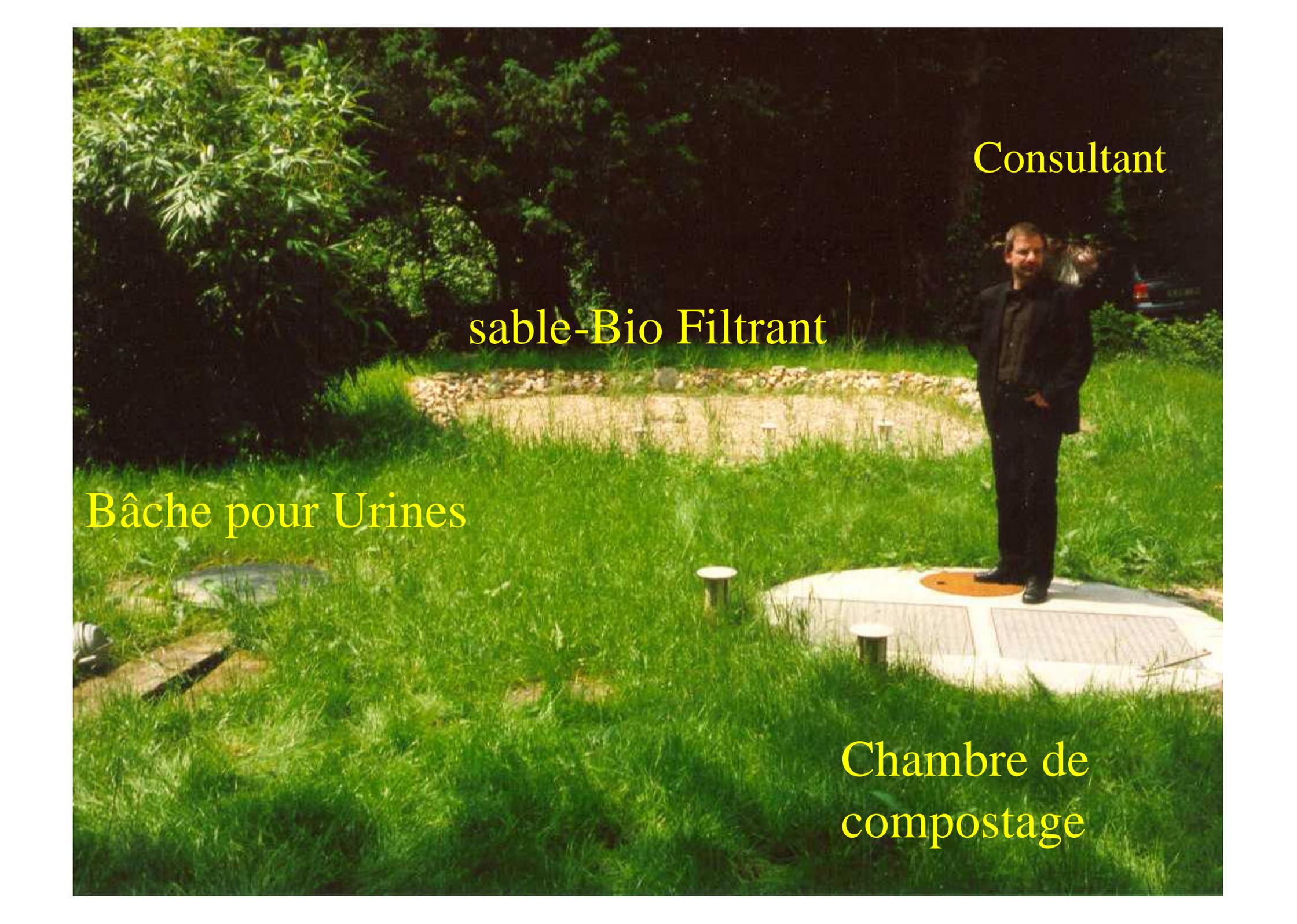
www.roevac.de

**Bâche pour urines
10 Personnes
(Verre-Resine)**



Fosse de compostage avec 2 compartiments



A man in a dark suit stands in a grassy area next to a circular concrete structure. In the background, there is a bio-filtration system with a stone wall and a large tree. The scene is outdoors with lush green grass and trees.

Consultant

sable-Bio Filtrant

Bâche pour Urines

Chambre de
compostage

Un GRAMME de matière fécale peut contenir

- 10,000,000 Virus
 - 1,000,000 Bactéries
 - 1,000 larves de Parasite
 - 100 Oeufs de Parasite. (source: UNESCO, 2001)
-

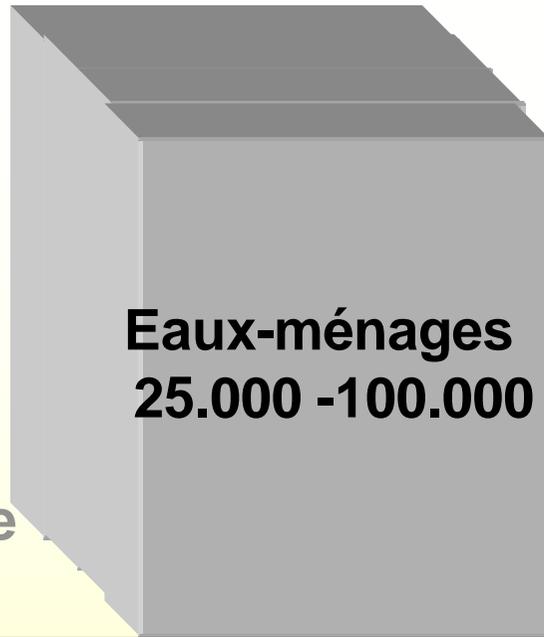
**5 MILLIONS de personnes meurent
chaque année de pollution d'eau (WHO)**

**L'Hygiène facile et peu coûteuse:
Séparation de la matière fécale**

DANGER!

Pas de mélange

Volume
l/(P*an)



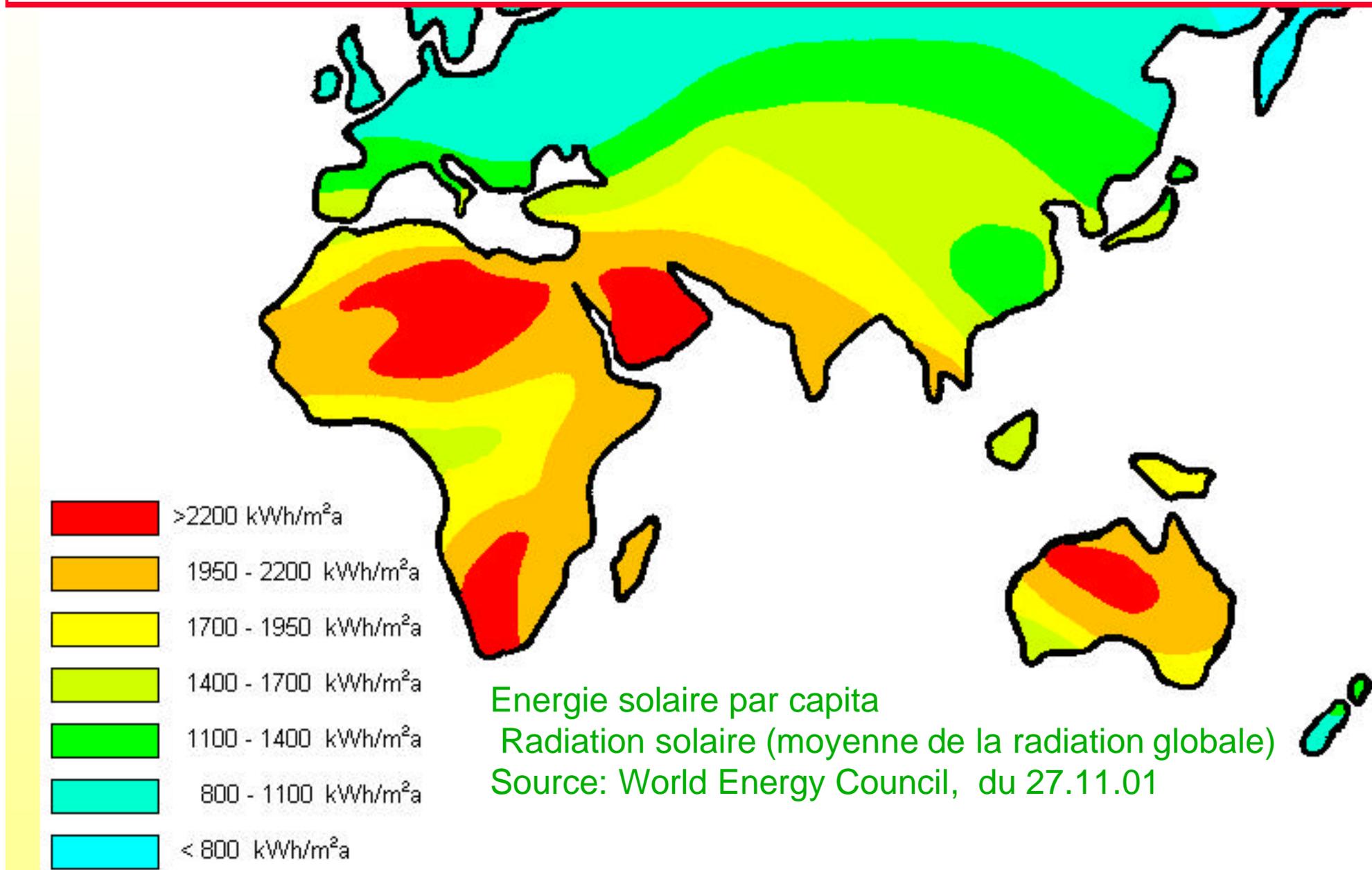
Charge annuelle
kg/(P*an)

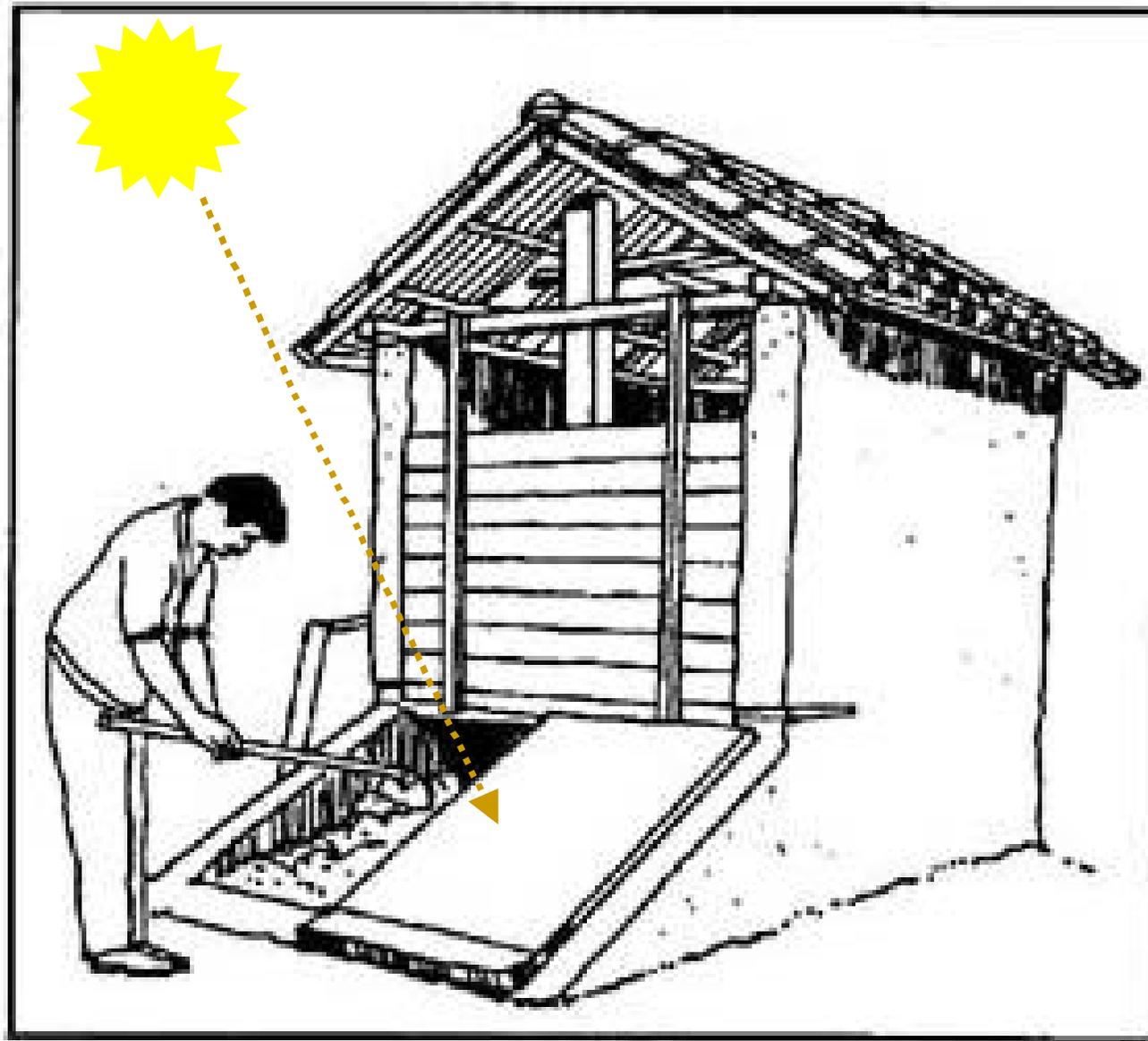


N	~ 4-5	~ 3 %	~ 87 %	~ 10 %
P	~ 0,75	~ 10 %	~ 50 %	~ 40 %
K	~ 1,8	~ 34 %	~ 54 %	~ 12 %
DCO	~ 30	~ 41 %	~ 12 %	~ 47 %

PLUS DE
PATHOGENES!

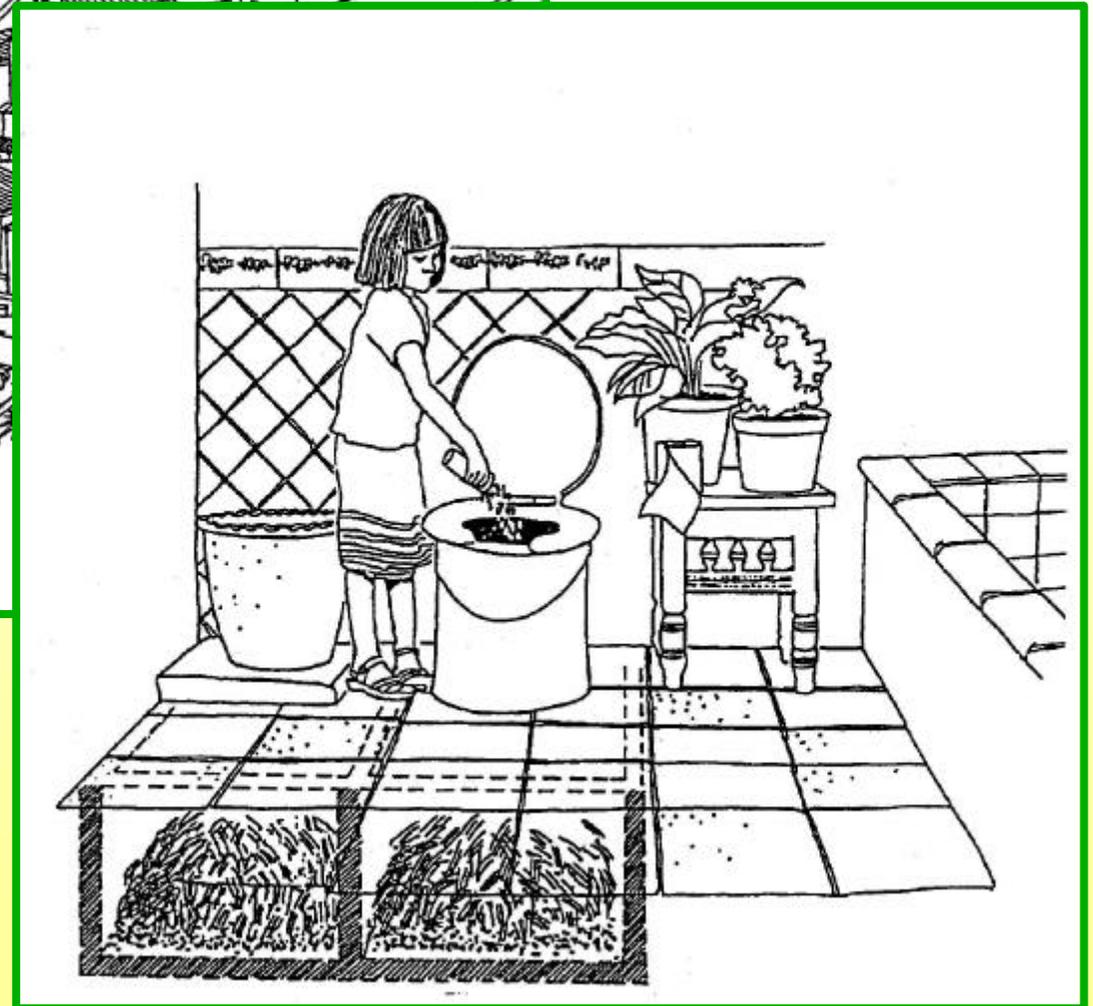
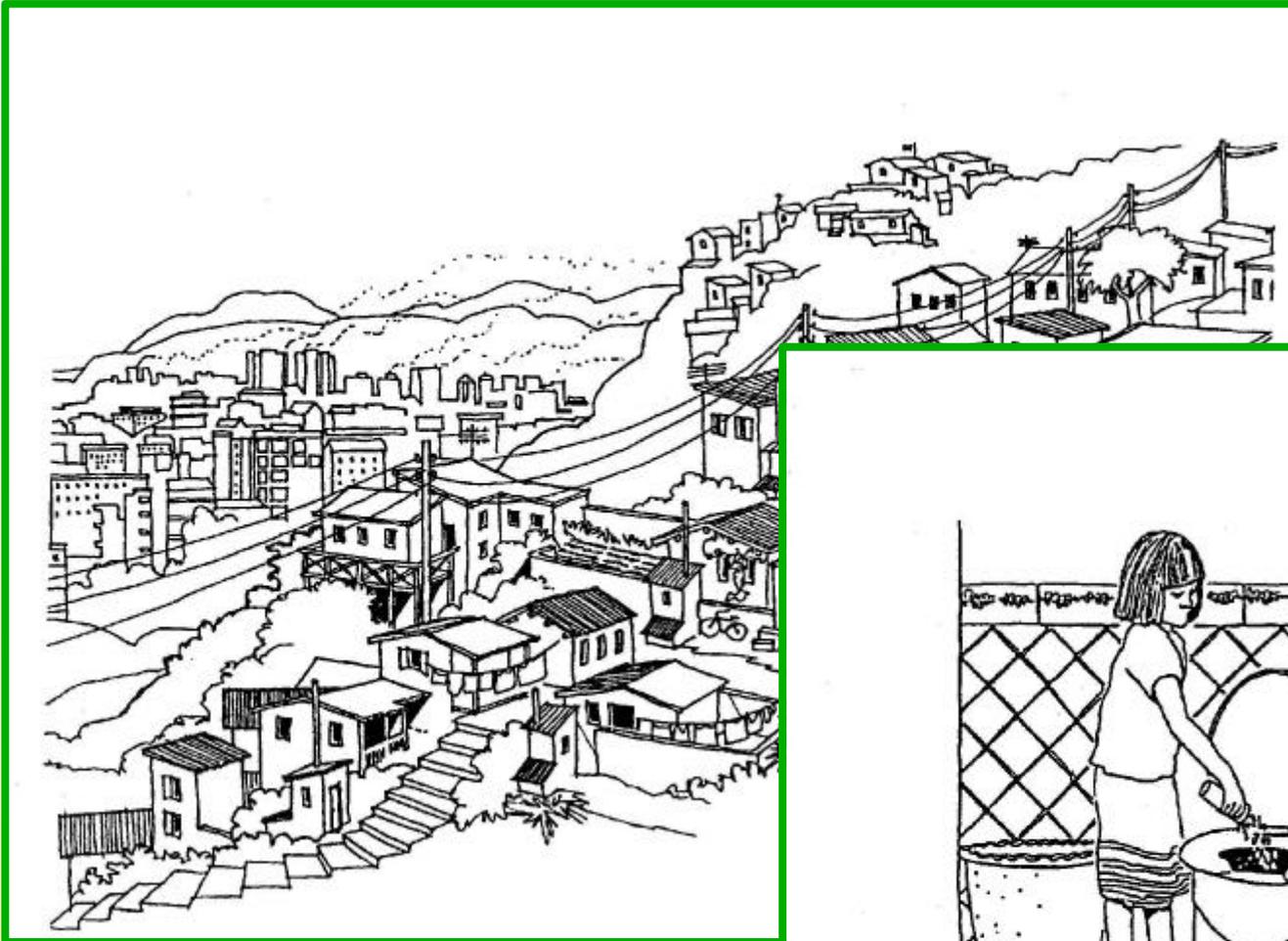
3ème Cas: Basse Technologie - Assainissement de Haute Efficience pour climats chauds





WC d'assèchement par le soleil

Basse-Tech, peu coûteuse, maintenance exigée insignifiante
(de Esrey et al., Ecological Sanitation, SIDA 1998)



**Assainissement à sec à Mexico
(de Esrey et al.,
Ecological Sanitation, 1998)**



Espacio de Salud
Guernavaca, Morelos
MEXICO



Espacio de Salud
Guernavaca, Morelos
MEXICO

Photo: César Añorve



**Essai -WC d'Assèchement
Mali, Afrique de l'Ouest
GTZ / Otterwasser GmbH
Allemagne**

Assèchement de la matière fécale par le soleil, Mali, Afrique de l'Ouest (GTZ / Otterwasser)

Couvercle noir pour
un meilleur chauffage

2ème compartiment

Construit à même le sol





**WC à séparation d'urines,
Conception: Lin Jiang, Chine**

Potentiel pour l'utilisation des fertilisants en Chine

Eaux Vannes de 900 Millions de pop. rurales chinoises



450 Mi. de tonnes de fertilisants organiques

Epargne Potentielle dans le commerce des fertilisants:
2,6 Milliards US\$ par an!

En plus, amélioration des sols, protection des terres, des
eaux et des océans....

UNESCO, 2001

Revers - Osmoses

- désalinisation des océans
- Traitement des suintements des décharges
- Traitement de l'eau de consommation



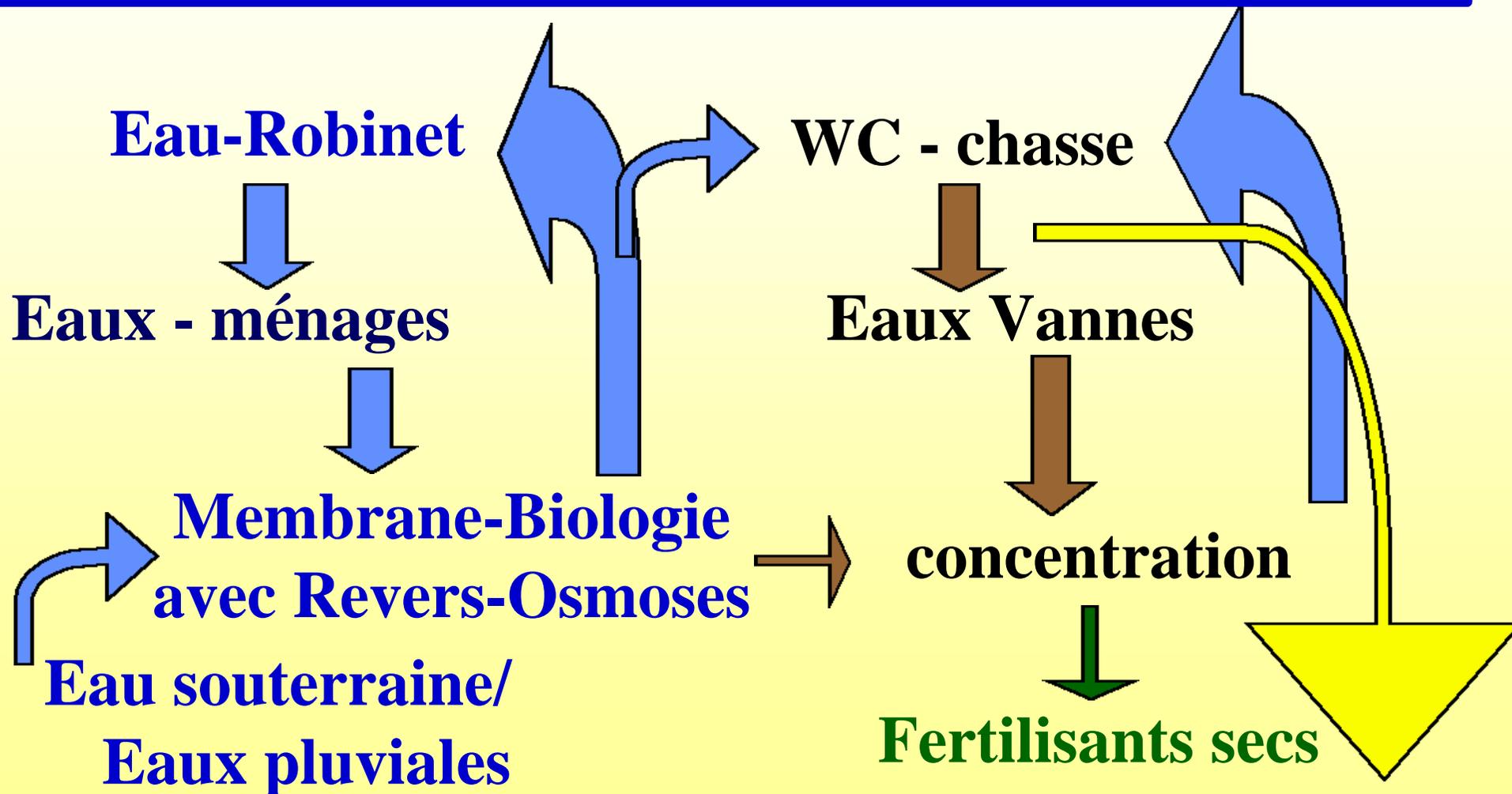


Station RO par „Osmonics“ dans les Bahamas 2500 m³ d'eau/j



Module RO avec filtre à carbone activé par ROWA pour 90-200 l d'eau/j pour aquariums (200 €)

**La plus proche ressource en eau:
L'eau utilisée,
Fertilisants „minéraux“ des Eaux Vannes**



(Cycle des Eaux Vannes breveté par Ulrich Braun, Allemagne)

Options technologiques pour infrastructures des eaux usées

Décentralisé

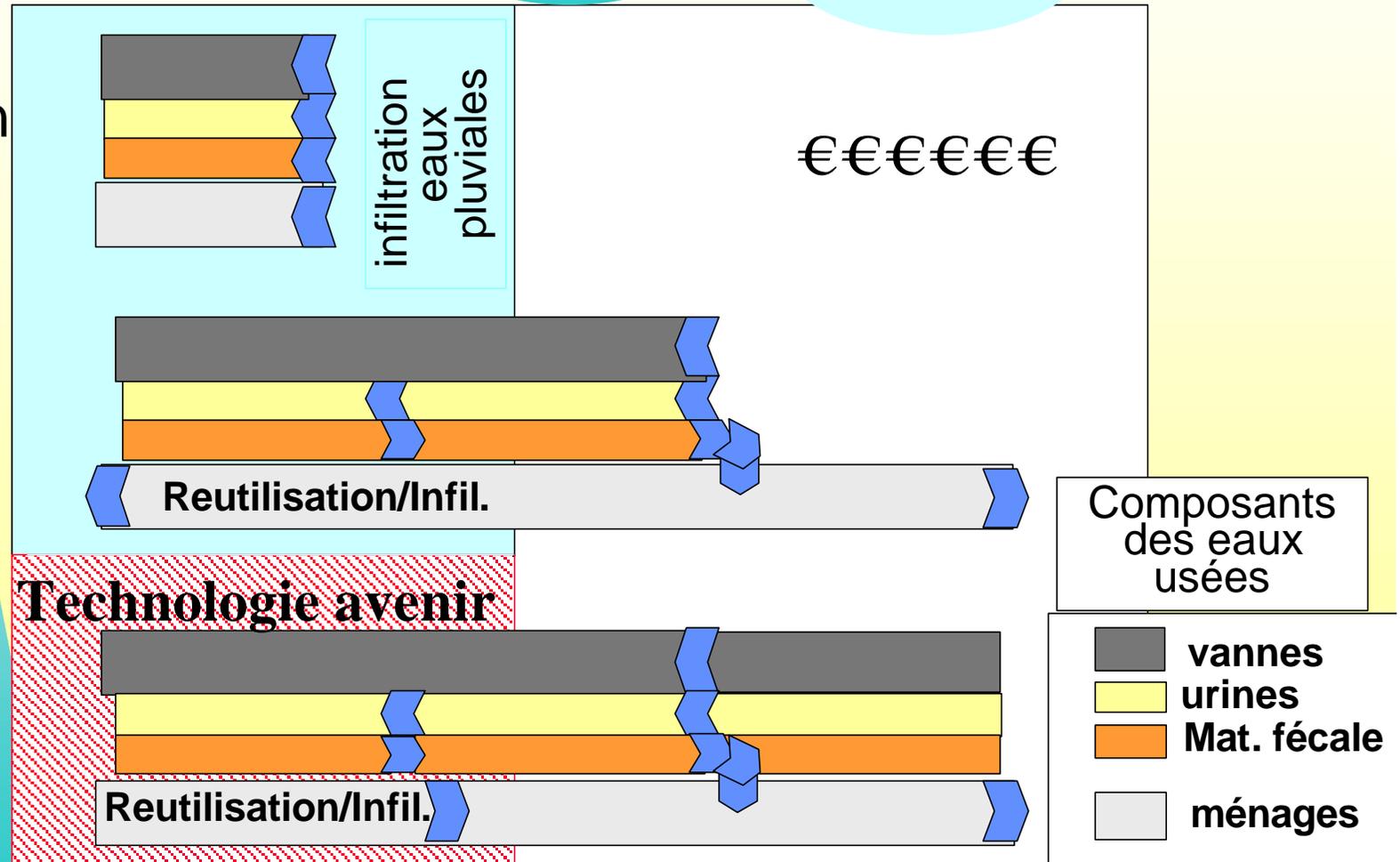
Semi-centralisé

Centralisé

population parsemée

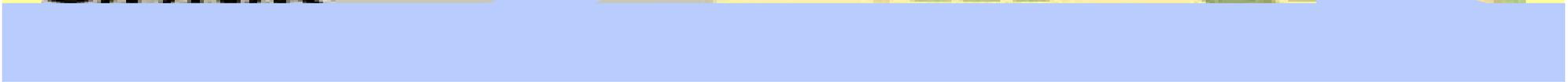
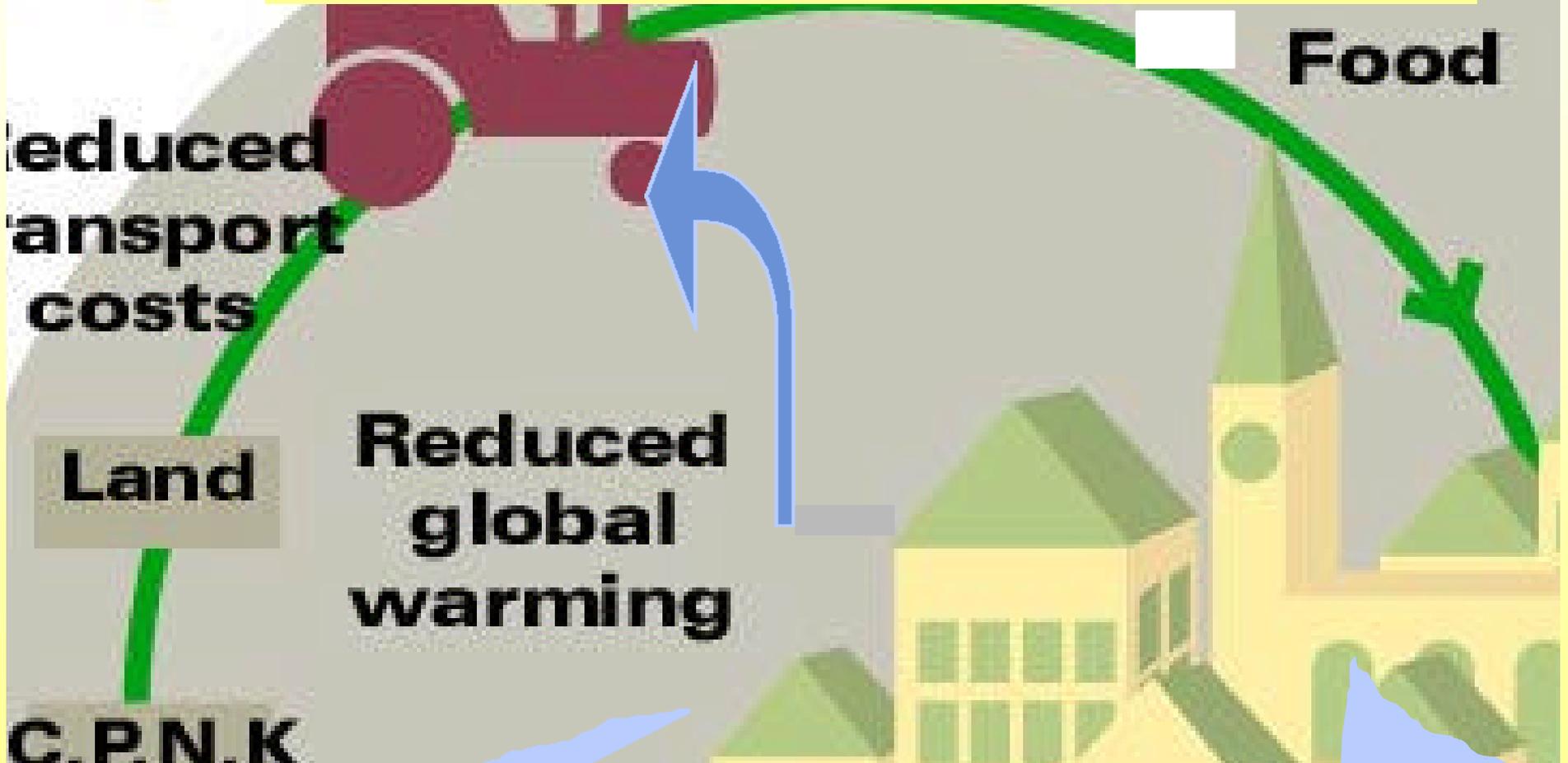
Péri Urbain

Densément Peuplé





Merci!



bibliographie:

References

Hellström, Daniel and Johannsson, Erica: Swedish experiences with urine separating systems
Wasser & Boden, Vol. 51/11, 1999

Henze, M., L. Somolyódy, W. Schilling, and J. Tyson, (1997): Sustainable Sanitation. Selected Papers on the Concept of Sustainability in Sanitation and Wastewater Management, *Water Science & Technology*, Vol. 35, No. 9

Otterpohl, R., M. Grottker, and J. Lange, (1997): Sustainable Water and Waste Management in Urban Areas, *Water Science and Technology*, Vol. 35, No. 9, pp. 121-133 (Part 1)

Otterpohl, R., A. Albold, and M. Oldenburg (1999) Source Control in Urban Sanitation and Waste Management: 10 Options with Ressource Management for different social and geographical conditions, *Water, Science & Technology*, No.3/4 (2)

Otterpohl, R. (2001) Design of highly efficient Source Control Sanitation and practical Experiences, in: *Decentralised Sanitation and Reuse* (Lens, P.; Zeemann, Grietje and G. Lettinga, Eds). IWA Publications, London

Skjelhaugen, O.J. (1998) System for local reuse of blackwater and food waste, integrated with agriculture; Technik anearober Prozesse, TUHH, Technische Universität Hamburg-Harburg, DECHEMA-Fachgespräch Umweltschutz, ISBN 3-926959-95-9

Winblad, U., Eds. (1998) Ecological Sanitation, *SIDA*, Stockholm, ISBN 91 586 76 12 0