



ASSAINISSEMENT DURABLE APPROCHES INNOVATRICES

Francis Dubé, ing. M.Sc.
Chargé de projets, AXOR Experts-Conseils
fdube@axor.com

**Événement du Carrefour Plein-Sud
19 février 2010**

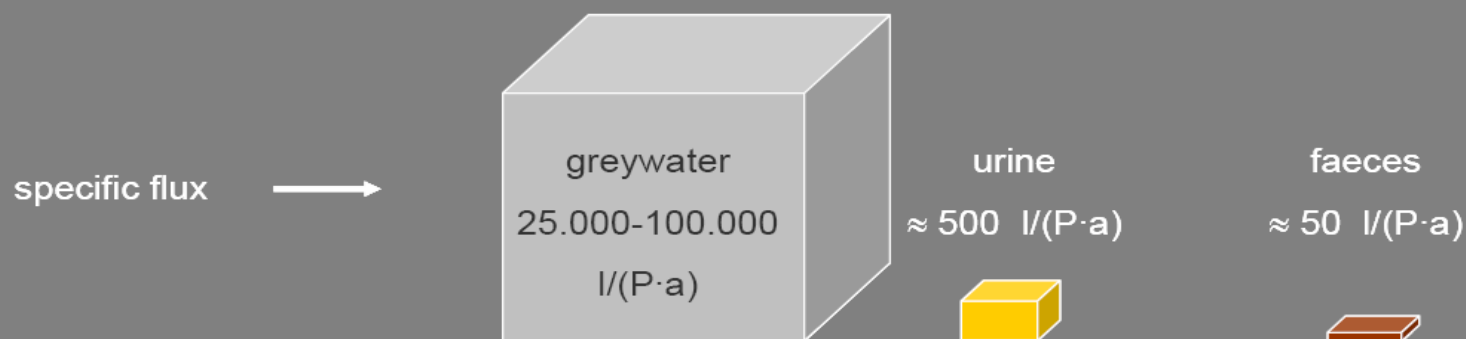
COMPOSITION DES EAUX USÉES

DÉFINITIONS

Eaux noires = fèces + urine + eau de dilution pour le transport

Eaux grises = autres eaux usées domestiques

Caractérisation des eaux grises, urine et fèces (Dr Ralf Otterpohl, TUHH)



	greywater	urine	faeces
N -load	≈ 14 g/(P·d)	≈ 3 %	≈ 10 %
P -load	≈ 2 g/(P·d)	≈ 10 %	≈ 40 %
K -load	≈ 5 g/(P·d)	≈ 34 %	≈ 12 %
COD -load	≈ 85 g/(P·d)	≈ 41 %	≈ 47 %
pathogenic germs	++	+	+++++++
residual pharmaceuticals	+	+++++++	++
	treatment ↓ reuse / water cycle	production of fertiliser ferment / compost ↓ nutrient cycle / energy recovery	

source: Otterpohl (wwt awt 2/2000, modified)

Projet pilote EU-LIFE « Sanitation Concepts for Separate Treatment of Urine, Faeces and Grey Water » (SCST), Berlin

EAUX NOIRES
(appartements)

90%

71%

78%

55-60%

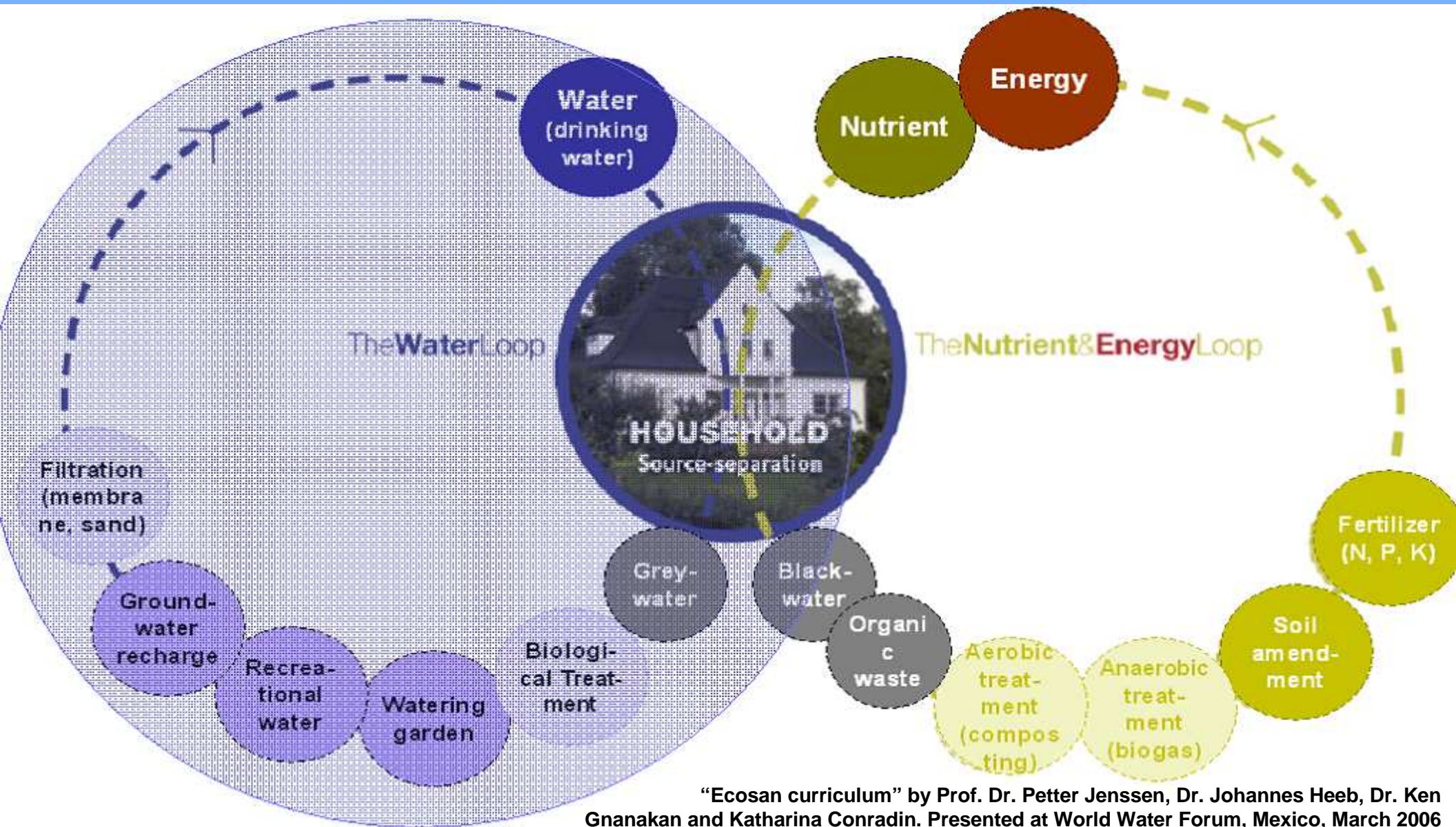
Toilettes gravitaires conventionnelles (4-6 L/chasse): 30-40 L/pers/d

Toilettes à vacuum (0.5-1 L/chasse): 5-7 L/pers/d

TRI À LA SOURCE ET VALORISATION (EAUX USÉES = RESSOURCE)

EAUX GRISES: Traitement avec technologies « soft » (décantation primaire + marais filtrant) et valorisation par l'irrigation (aménagement paysager).

EAUX NOIRES combinées aux déchets organiques (résidus triés à la source): Broyage, pasteurisation, bio-méthanisation, compostage et valorisation comme fertilisant et amendement organique en agriculture.



“Ecosan curriculum” by Prof. Dr. Petter Jenssen, Dr. Johannes Heeb, Dr. Ken Gnanakan and Katharina Conradin. Presented at World Water Forum, Mexico, March 2006

Toilettes à vacuum

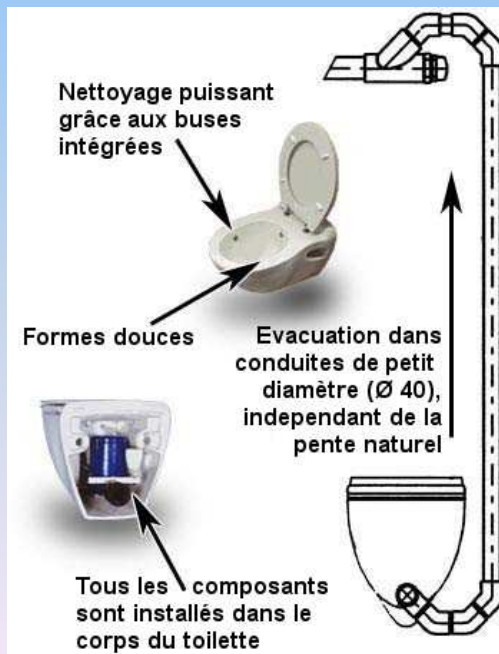
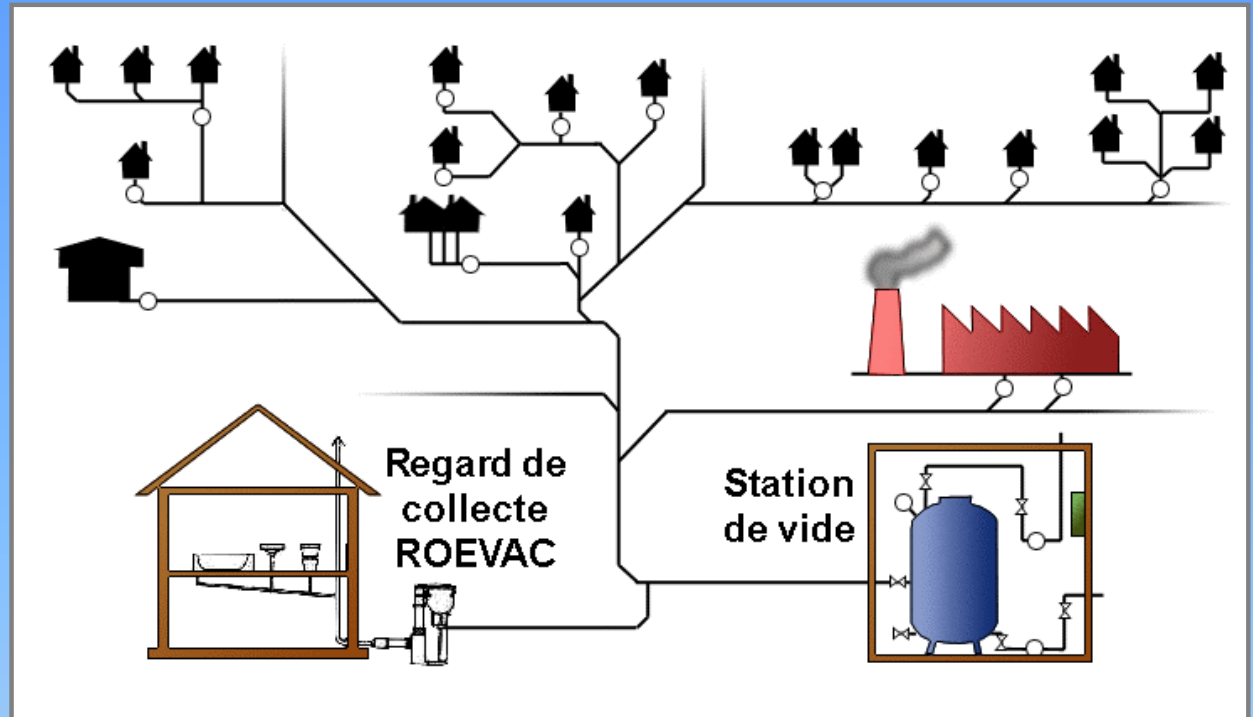
Toilettes gravitaires performantes (4 à 6 L/chasse): 30 à 40 L/pers/d

Toilettes à vacuum (0.5 à 1 L/chasse): 5 à 7 L/pers/d

EAUX NOIRES:
Toilette à vacuum (Roediger)



EAUX NOIRES:
Collecte par
réseau d'égoût à
vacuum



DÉCHETS ORGANIQUES: Collecte et broyage



EAUX NOIRES ET DÉCHETS ORGANIQUES: Digestion anaérobie



Urinoirs sans eau et toilettes à diversion d'urine

Urine: 500 L/pers/an

Fèces: 50 L/pers/an

Urinoirs gravitaires (Keramag Centaurus)



Urine Diversion One Step Towards Sustainable Development

Elisabeth Kvarnström, Karin Emilsson,
Anna Richert Stintzing, Mats Johansson,
Håkan Jönsson, Ebba af Petersens,
Caroline Schönning, Jonas Christensen,
Daniel Hellström, Lennart Qvarnström,
Peter Ridderstolpe, Jan-Olof Drangert,

EcoSanRes Programme and the Stockholm
Environment Institute, 2006

A selection of places
in Sweden where
urine diversion is
installed for ten
households or more.



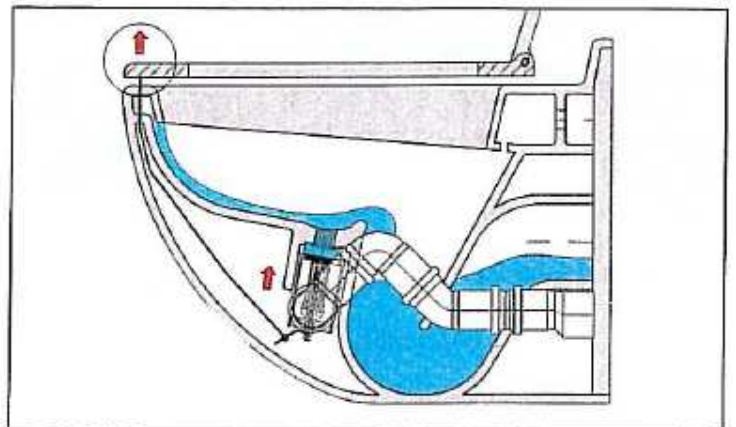
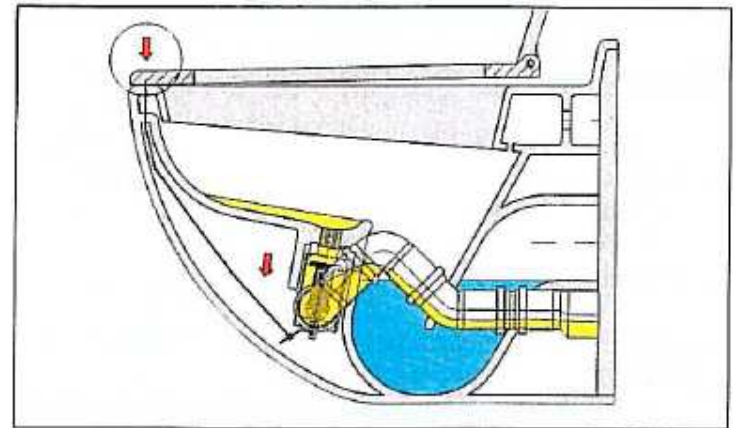
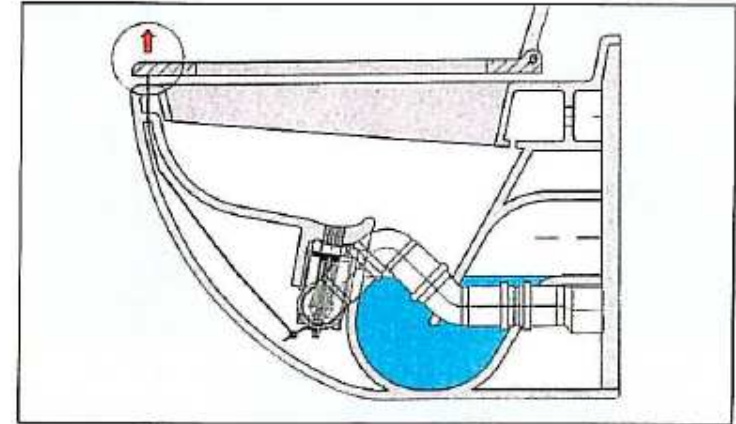
Swedish map with Urine diverting toilets for more than 10 households or equivalent:



**Large scale application of urine using a slurry spreader with trailing hoses.
Photo: Mats Johansson.**



FÈCES ET URINE:
Toilette gravitaire avec
séparation d'urine (Roediger)



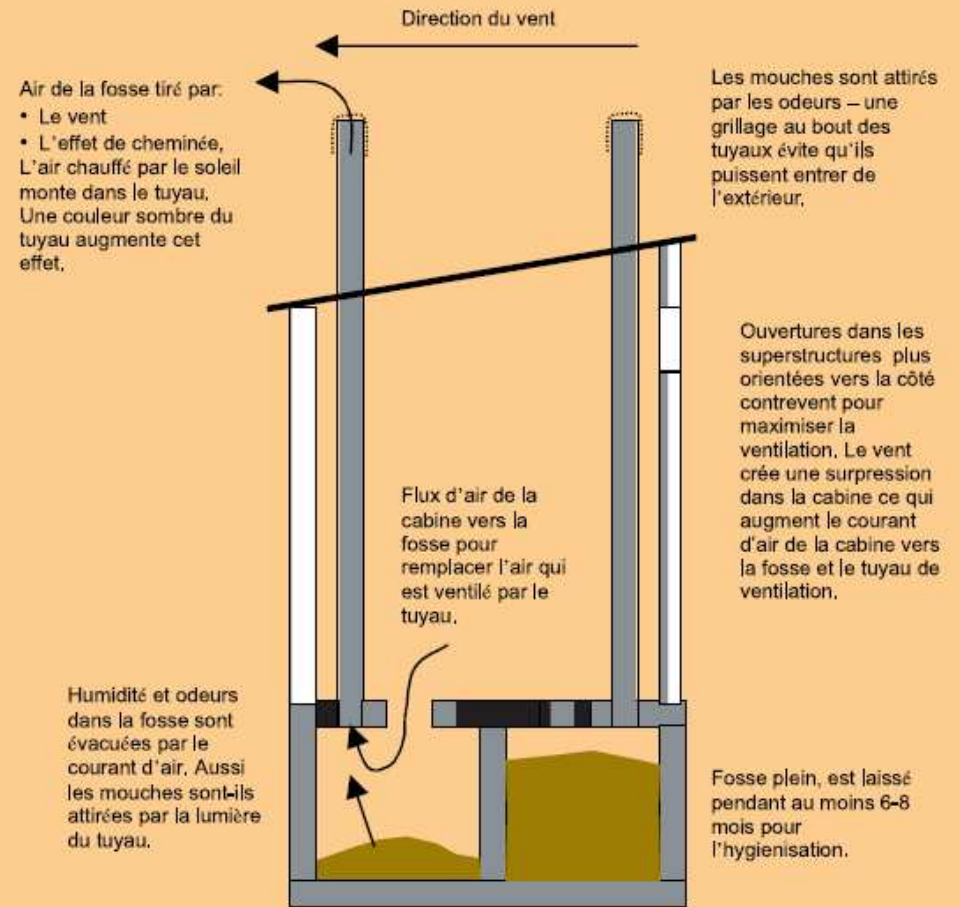


Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût (CREPA)

Latrine ECOSAN double fosse



Effet de la ventilation d'une toilette ECOSAN



URINE:

Entreposage pour des fins d'hygiénisation (pasteurisation)

Anselme Vodounhessi,
Coordonnateur du projet ECOSAN UE/CREPA
Présentation « Ecosan for sustainable sanitation
in Africa, Challenges for scaling up ECOSAN in Africa »
AfricaSan+5, 18-20 février 2008



Après 1 mois



Urine fraîche



Après 3 mois



Centre Régional pour
l'Eau Potable et
l'Assainissement à faible coût
03 BP 7112 Ouagadougou 03
Burkina Faso
Tél : +226 50 36 62 10/11
Télocopie : +226 50 36 62 08
Courriel : crepa@fasonet.bf
reseaucrepa@reseaucrepa.org
Site Internet :
www.reseaucrepa.org

1- Volet Social



ECOSAN pour le changement de comportements

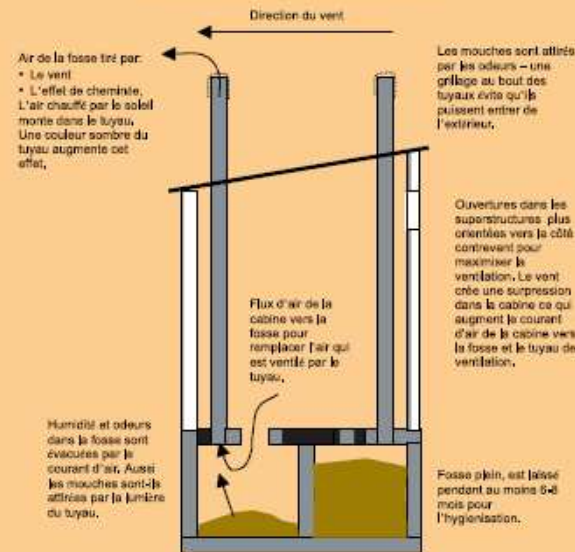
- Guides d'entretiens avec différents intervenants
- Forme de collaboration entre spécialistes
- Outils d'animation pour la durabilité des ouvrages
- Outils de sensibilisation
- Perception des bénéficiaires sur les ouvrages et les produits



Centre Régional pour
l'Eau Potable et
l'Assainissement à faible coût
03 BP 7112 Ouagadougou 03
Burkina Faso
Tél : +226 50 36 62 10/11
Télocopie : +226 50 36 62 08
Courriel : crepa@fasonet.bf
reseaucrepa@reseaucrepa.org
Site Internet :
www.reseaucrepa.org

2- Volet Technique

Effet de la ventilation d'une toilette ECOSAN



Les ouvrages ECOSAN

- Options technologiques
- Comparaison latrine VIP/latrine ECOSAN





Centre Régional pour
l'Eau Potable et
l'Assainissement à faible coût
03 BP 7112 Ouagadougou 03
Burkina Faso
Tél : +226 50 36 62 10/11
Télécopie : +226 50 36 62 08
Courriel : crepa@fasonet.bf
reseaucrepa@reseaucrepa.org
Site Internet :
www.reseaucrepa.org

3- Volet Hygiène/Santé



Connaître et prévenir
les risques sanitaires

- Assainissement écologique "ECOSAN"
- Micro-organismes et organismes responsables des risques sanitaires
- Précautions hygiéniques par les usagers et les manipulateurs des produits.



Centre Régional pour
l'Eau Potable et
l'Assainissement à faible coût
03 BP 7112 Ouagadougou 03
Burkina Faso
Tél : +226 50 36 62 10/11
Télécopie : +226 50 36 62 08
Courriel : crepa@fasonet.bf
reseaucrepa@reseaucrepa.org
Site Internet :
www.reseaucrepa.org

4- Volet Agronomie



Utilisation des produits dérivés
de l'assainissement écologique
en agriculture

- Fertilisation avec les urines et fèces
- Choix du type de culture
- Dosage et norme d'engrais
- Préparation du sol, application d'engrais, arrosage, stockage, récolte, etc.



ECOSAN
Assainissement écologique
BOITE A OUTILS

ECOSAN
Assainissement écologique
BOITE A OUTILS

Eaux grises

Technologies « soft »: e.g. marais filtrant (« constructed wetland »)

MARAIS FILTRANT POUR LE TRAITEMENT DES EAUX GRISES

PROJET PILOTE EU-LIFE SCST, Berlin

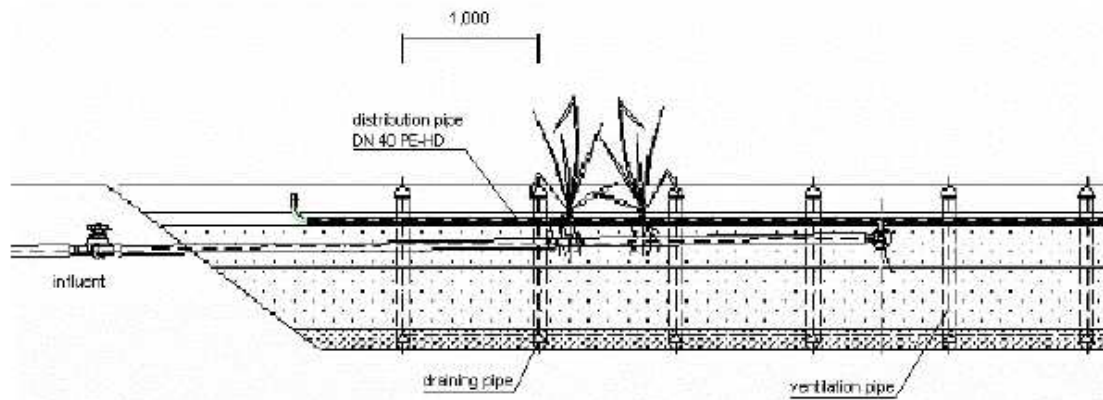


Fig. 2.4.16: Constructed wetland, cross section

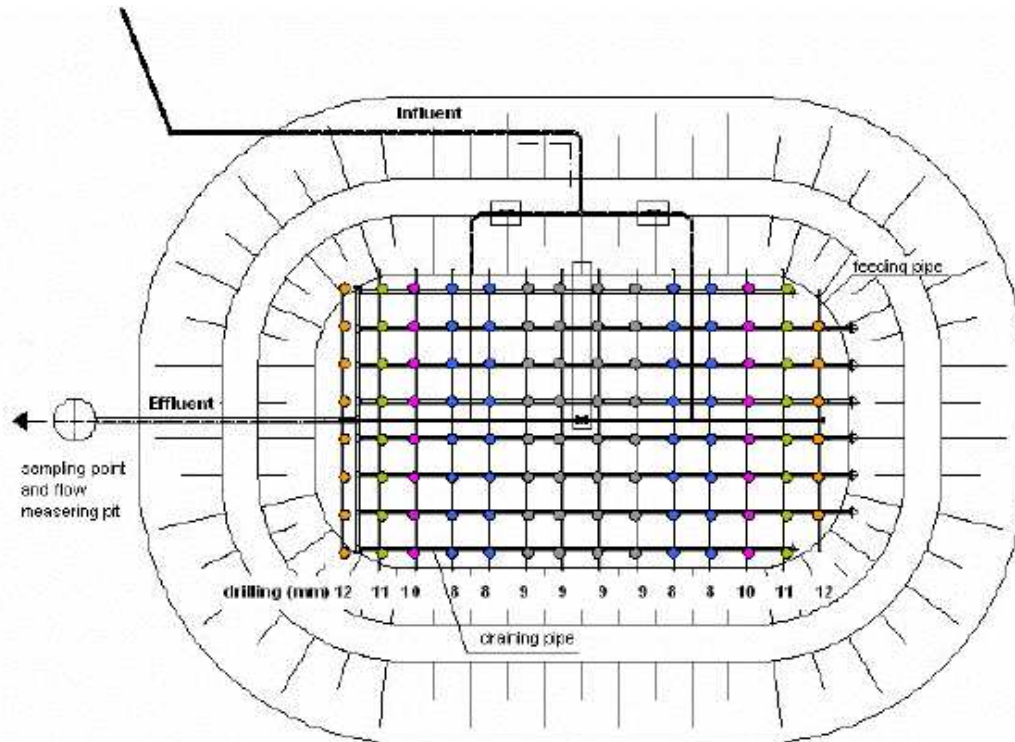


Fig. 2.4.17: Constructed wetland, distribution system



MARAIS FILTRANT POUR LE TRAITEMENT DES EAUX GRISES
PROJET PILOTE EU-LIFE SCST, Berlin

Results

**Infl.- and effl. values (mean values) of the
constructed wetland (greywater + faecal filtrate)**

parameter	unit	greywater from office building and apartment house			
		with faecal filtrat		without faecal filtrate	
		29.6.2005 - 1.7.2006		1.9. - 16.11.2006	
		infl.	effl.	infl.	effl.
flow	L/d	5.191		4.334	
COD	mgO ₂ /L	402	27,6	318	18,6
NH ₄ -N	mgN/L	20,4	2,6	5,8	0,1
NO ₃ -N	mgN/L	1,1	13,2	0,3	2,7
P-total	mgP/L	6,7	1,7	4,7	0,5

Développement durable

Consommation énergétique

Alors que les technologies conventionnelles (étangs aérés, boues activées, bioréacteurs à membranes, etc.) sont énergivores, la digestion anaérobie permet de produire de l'énergie à partir du biogaz généré ce qui se traduit par une réduction indirecte de la production de gaz à effet de serre en économisant des ressources énergétiques fossiles.

Consommation en eau potable

Réduction significative de la quantité d'eau requise en utilisant des toilettes à vacuum ou des toilettes à compost.

Impact environnemental

En évitant le rejet dans les cours d'eau d'azote et autres résidus hormonaux et pharmaceutiques qui se retrouvent généralement dans l'urine, le concept proposé ici va bien au-delà en terme de performance des technologies de traitement secondaire présentement utilisées au Québec.

Réduction des intrants agricoles

A noter que la réutilisation agricole des déchets organiques incluant le fumier humain permet aussi de réduire la consommation énergétique. Il faut savoir que 1 à 2% de la consommation énergétique mondiale est dédiée à la production des engrais azotés. Tout comme pour le pétrole, le phosphate est une ressource très limitée.

Obstacles principaux

**Acceptabilité sociale
(réutilisation du
fumier humain en
agriculture)**

En attendant un changement de mentalité et le résultat de démonstrations techniques sur la sécurité de cette mesure, il est possible d'utiliser ces biosolides en horticulture et en foresterie.

**Transport des
biosolides vers les
sites de valorisation
(fractions liquides
et solides)**

A noter que ce problème existe déjà avec les technologies conventionnelles de traitement pour la fraction solide seulement.

Réserves mondiales de phosphates

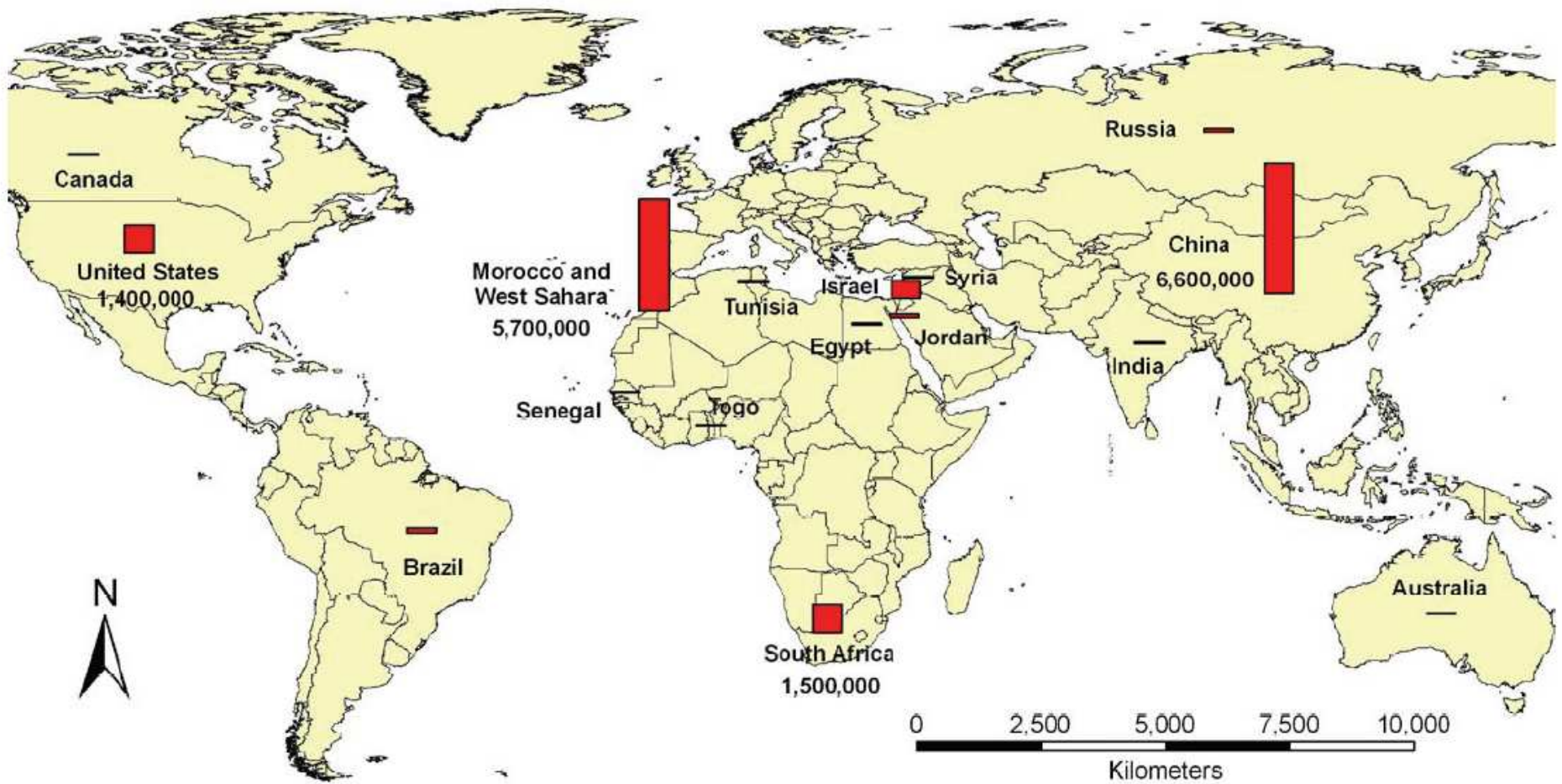


Figure 2. Phosphate rock – worldwide reserve estimates (thousands of metric tons) Source: USGS

PHOSPHATES = RESSOURCE FOSSILE

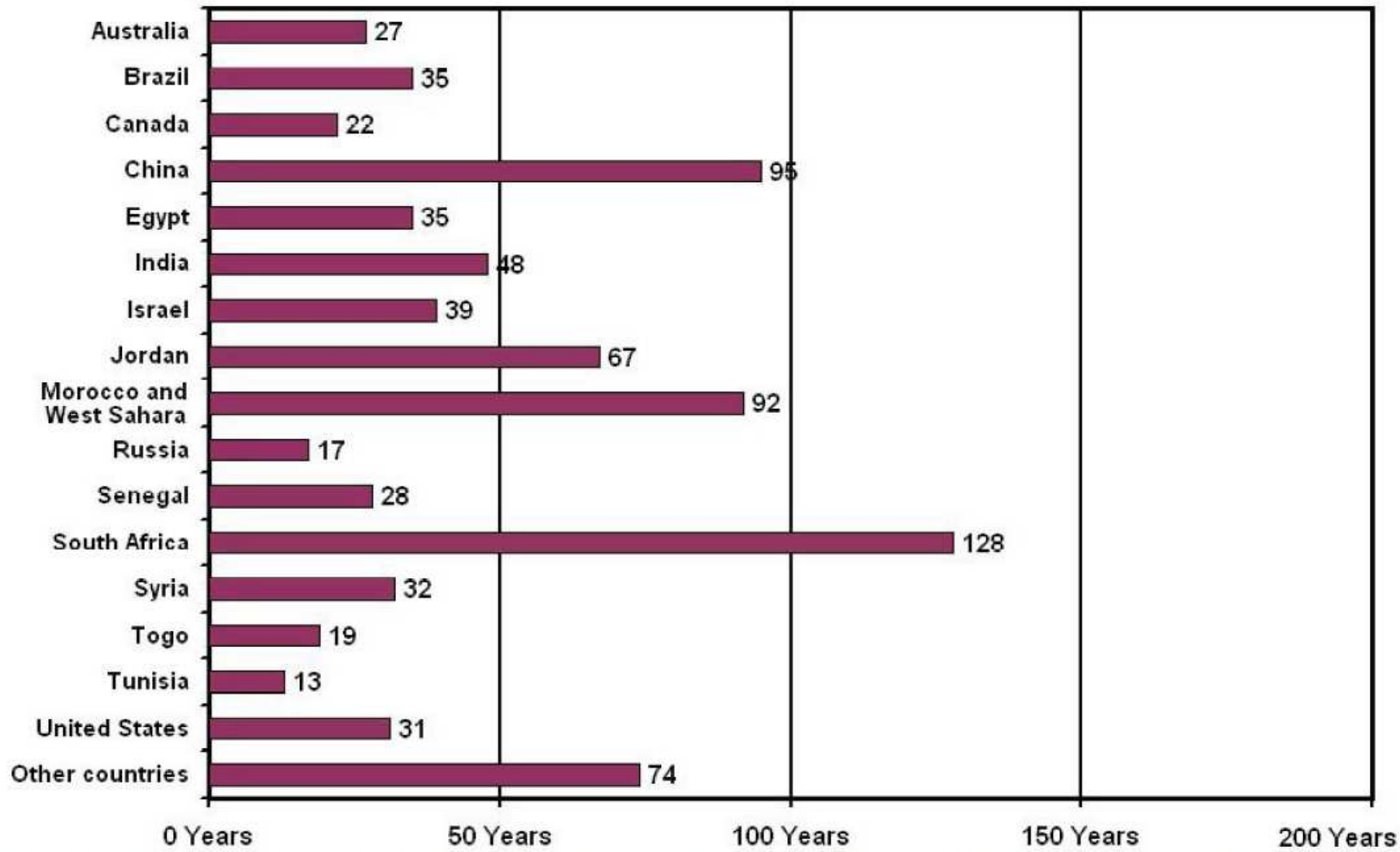


Figure 1. Phosphate rock – years of extraction remaining based on current reserves from 2005 using a 2% yearly increase (Source: USGS)

**Pour en savoir plus,
allez sur YouTube® et
tapez ECOSAN ou Piss_Poor**

MERCI ET BONNE JOURNÉE !