



Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement  
International Institute for Water and Environmental Engineering



**ATELIER INTERNATIONAL « PROFESSIONNELS JUNIORS DE L'ASSAINISSEMENT DANS LES  
PAYS EN DÉVELOPPEMENT »  
Niamey 28 – 30 Janvier 2008**

**ASPECTS TECHNIQUES ET TECHNOLOGIQUES:  
QUELLES SOLUTIONS NOUVELLES ET  
ADAPTEES POUR L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE  
DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT**

**Dr Joseph WETHE & Yacouba KONATE**

2IE: [www.2ie-edu.org](http://www.2ie-edu.org) / Laboratoire de Contrôle des Pollutions et Procédés de Traitement des Eaux – LCP-Eau  
01 BP 594 Ouagadougou 01, Burkina Faso. Tél.: +226 50 49 28 00 - Fax + 226 50 49 28 01

# PLAN DE L'EXPOSE

- 1. INTRODUCTION : Contexte, Enjeu et Etat des lieux de l'assainissement dans les PED**
- 2. EVOLUTION DE LA RECHERCHE TECHNIQUE**
- 3. LES APPORTS DE LA RECHERCHE TECHNOLOGIQUE**
- 4. SOLUTIONS ADAPTEES AUX CONTEXTE DES PED**
- 5. CONCLUSION**

# Introduction

# INTRODUCTION

## ASSAINISSEMENT LIQUIDE: DE QUOI S'AGIT IL?

### Déchets liquides:

1. Eaux usées (EU), excretas et Boues d'extraction
2. Eaux pluviales (EP)

### Systemes considérés

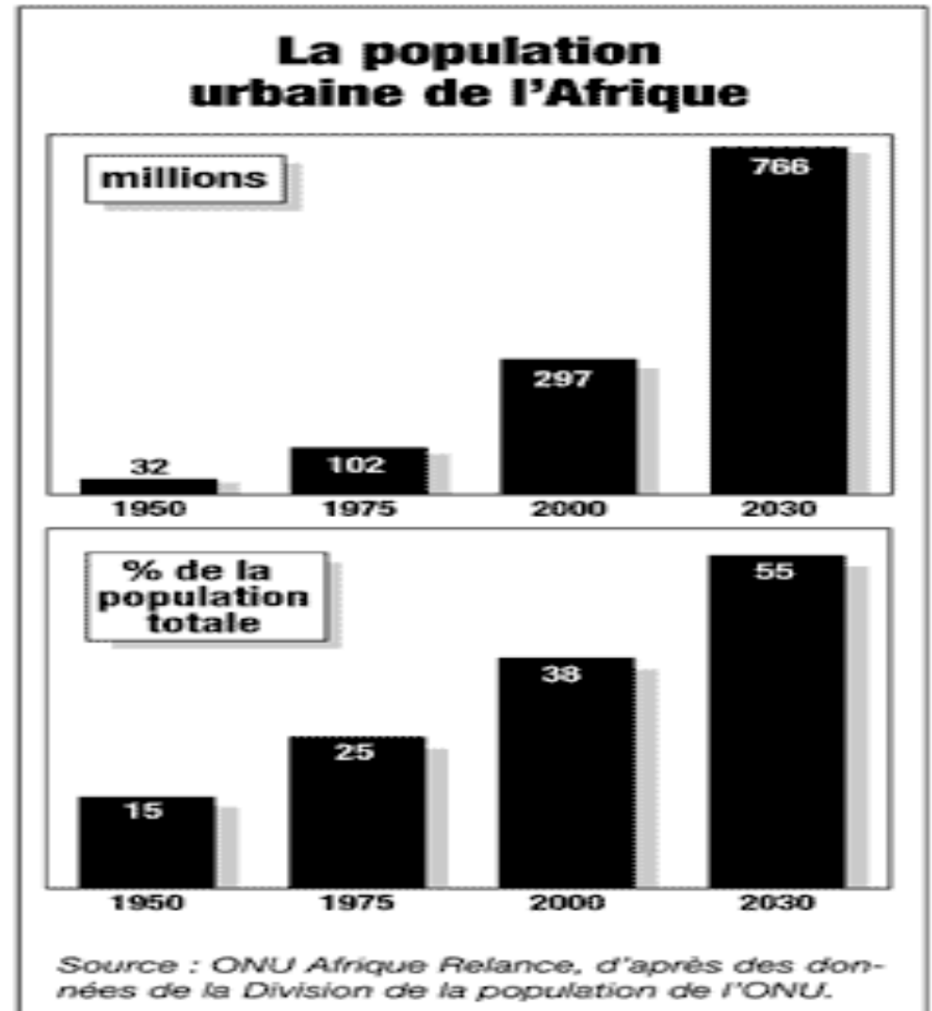
1. Autonome
2. Collectif → Unitaire, Séparatif ou Pseudo-séparatif

## Une Croissance démographique galopante

Taux annuel

→ 2 X moyenne mondiale

→ 4 X moyenne de PD

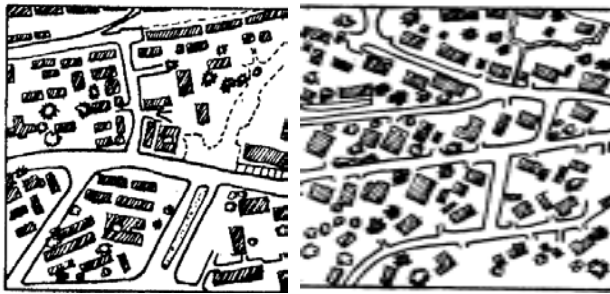


Une maîtrise insuffisante de la gestion urbaine et de l'aménagement urbain:

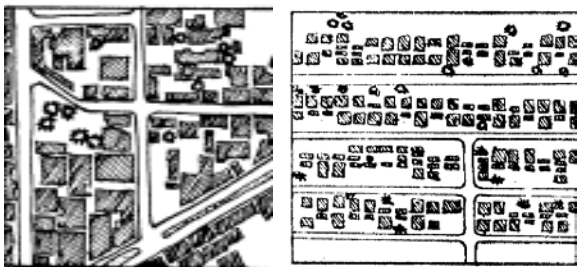
1. Prédominance de bidonville → Pauvreté urbaine importante
2. Absence de voirie → difficulté d'avoir un support aux réseaux
3. Faible investissement dans le secteur de l'assainissement

10% to 40%  
de Population

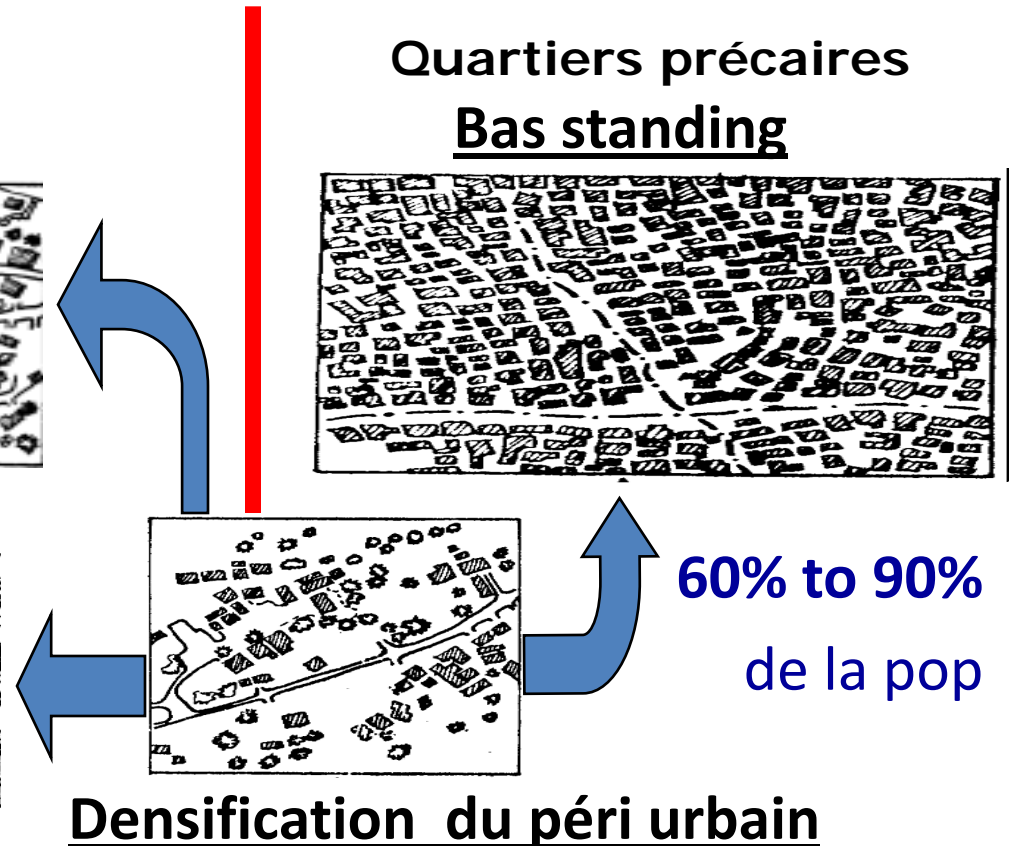
**ZACA**  
**Haut standing**



**Moyenne standing**



**Quartiers précaires**  
**Bas standing**

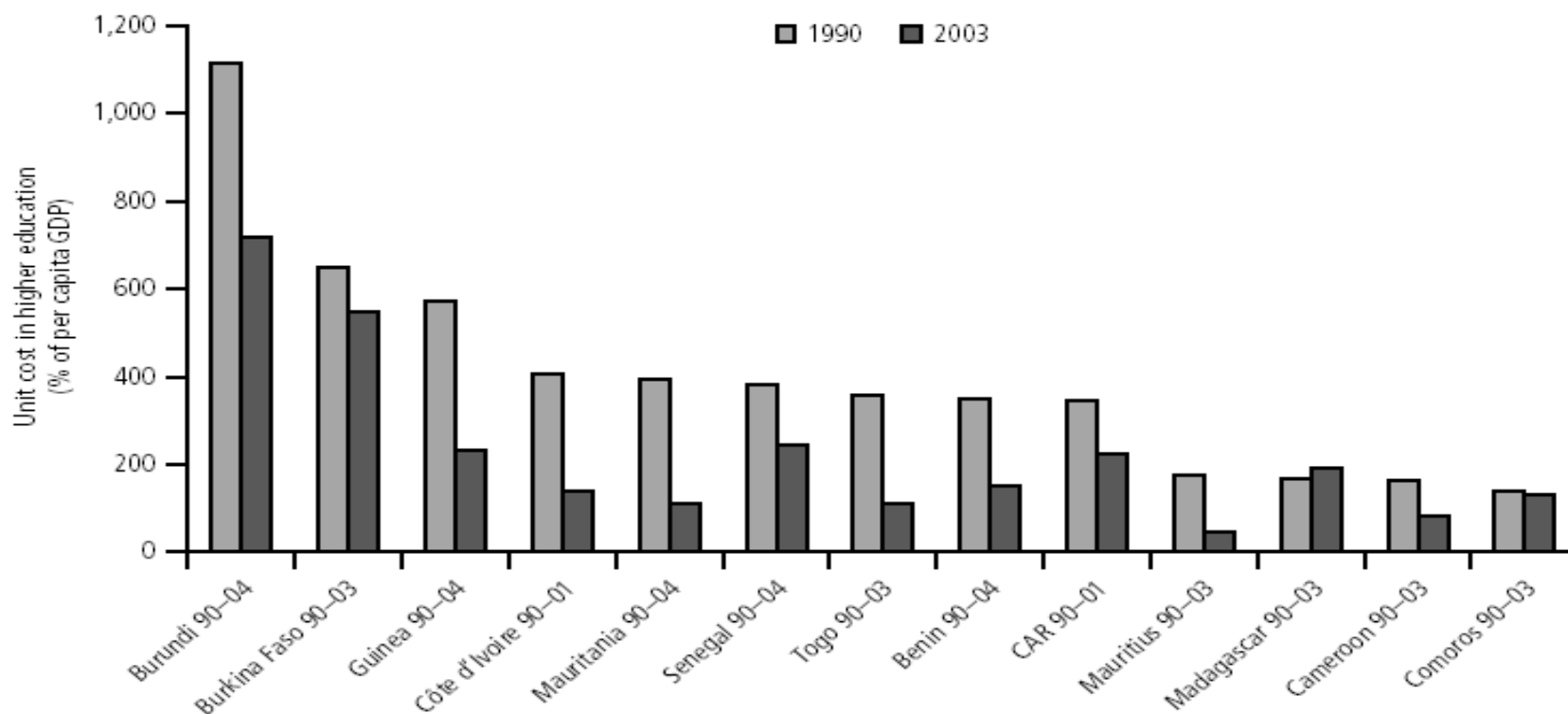


60% to 90%  
de la pop

**Densification du péri urbain**

## Une faiblesse / Insuffisance des compétences, principalement au niveau universitaire → Faiblesse des investissements publics dans la formation

**Figure I.8: Unit Expenditure in Public Higher Education Fell in the Majority of Francophone African Countries between 1990 and 2003**



Source: Appendix table B1.

Note: GDP = gross domestic product.

## En Afrique subsaharienne

- **La couverture assainissement < 37%.**
- **Quasi absence de systèmes d'épuration**
- **80% des maladies et décès dans les PED sont dus au choléra et aux maladies d'origine hydriques**
- **L'Afrique Subsaharienne perd 5% de son PIB par manque d'assainissement (*Bien plus que l'aide perçue*)**
- **Les Dépenses publiques Eau/Ass. < 0,5 % du PIB *5 à 10 fois moins que les dépenses en Armement***
- **L'OMD Assainissement « basique » ne sera atteint qu'en 2076! *en se basant sur les tendances actuelles***
- **Il faudra multiplier les efforts financiers consentis par 2 à 10 *selon les pays (voire par 30!) si l'on veut atteindre l'OMD / Assainissement***



# **Evolution de la recherche technique et Apport de la recherche technologique**

**DE LA TRANSPOSITION DES TECHNIQUES**



**TRANSPOSITION DES APPROCHES ET  
L'ADAPTATION DES MODELES**

TRANSPOSITION DES TECHNIQUES: → PAR SIMPLE IMITATION

- **Sans tenir compte des réalités socio économiques**
- **Sans analyses des facteurs de performance, les facteurs de contreperformance et des capacités locales à assurer les maintenances des systèmes**



1. **Faussé entre réalités socio-économiques et techniques importées**
2. **Non adaptation des systèmes intensifs de traitement des eaux suées:**
3. **Forte consommation énergétiques**
4. **Nécessite une main d'œuvre qualifié pour la maintenance**

TRANSPOSITION DES TECHNIQUES: → PAR SIMPLE IMITATION

**Cas des systèmes intensifs → 76% des stations construites en Afrique francophone**

**Constat actuel: De nombreux Abandons**

**Systèmes inadaptés du fait:**

- 1. Coût d'exploitation élevé**
- 2. Manques de pièces de rechange**
- 3. Manque d'expérience**
- 4. Non appropriation technologique du personnel d'exploitation**

**Coût de fonctionnement et d'entretien élevé: 122€/Eq-H pour un système intensif contre 6 - 35€/Eq-H pour un système extensif à Yaoundé**

## **TRANSPOSITION DES MODELES ET DES APPROCHES**

**Une adaptation des systèmes d'assainissement pour une solution durable au plan socio-culturel, technico-économique, environnemental et sanitaire.**

**Conviction au 21E: Quitter l'importation des techniques vers l'adoption des approches pour les « tropicaliser »**

**Challenge → Trouver et améliorer les systèmes simples à différents niveaux:**

**Les filières individuelles d'assainissement autonomes**

**Les filières collectives d'évacuation des eaux usées et excréments**

**Les filières naturelles de traitement comme une alternative adaptée aux réalités socio-économiques des PED**

**Les conditions économiques difficiles des PED rendent peu probables la mise en place rapides d'équipement public suivant le modèles d'assainissement des pays développés.**

**Préoccupations majeurs des institutions de recherches comme le 2IE depuis une trentaine d'années:**

- 1. Approfondir les connaissances sur les systèmes simples d'assainissement,**
- 2. Les valider, les compléter ou les amender sur des aspects insuffisamment étudiés dans la gestion des déchets liquides spécifiquement dans les pays en développement.**
- 3. Evaluer les performances des systèmes d'assainissement pour proposer des cahiers techniques pour la conception et l'exploitation -gestion**

## **Approche:**

**1 - Tester et valider sous un même climat et avec les mêmes eaux usées les systèmes naturels naturel d'épuration des eaux usées → comparaison objective et systématique**

**→ Optimisation et choix des meilleurs systèmes.**

**→ Compréhension des mécanismes de fonctionnement**

**→ Détermination des capacités de charge de traitement**

**→ développement et calage des modèles de dimensionnement**

**→ Evaluations des rendements épuratoires et des potentiels de réutilisation des effluent traités et des sous produits d'épuration**

**2 - Développer des nouvelles outils de gestion intégrée des eaux en climat tropical**

**3 - Renforcement des capacités formation et sensibilisation des acteurs impliqués: de l'artisan au décideur et aux bailleurs de fond**

**Solutions adaptées aux contexte des PED**



## **QUELQUES PRINCIPES**

**Pas de solution « recette », mais des options possibles qu'il convient d'optimiser.**

**Un bon diagnostic de la situation concrète de chaque ville/pays porte en lui une bonne partie des solutions**

**Tirer bénéfice du retard pris pour prendre du recul et profiter des enseignements positifs et des erreurs du passé**

**Mettre en place une approche holistique et durable/viable loin de tout dogme et adaptée à la réalité**

**Oser sortir des sentiers battus et aller à contre courant dans certaines situations**

## **QUELQUES QUESTIONS**

**Assainissement collectif ou autonome ?**

**A examiner au cas par cas, la réponse dépend du degré d'urbanisation, de l'état du milieu récepteur (présence de nappe pour AEP par ex.)... bref des résultats d'une étude technico-économique.**

**Mais d'une manière générale, l'Assainissement autonome ou individuel est plus adapté au milieu rural et à l'habitat dispersé**

***Ce n'est pas pour autant un secteur « marginal », au contraire beaucoup de recherche et d'innovation restent à imaginer pour mettre au point des systèmes adaptés et à faible coût.***

## **En milieu rural: Promotion des systèmes d'assainissement autonome**

**Il existe un catalogue de solutions techniques relativement vaste pour le milieu rural**

**L'attention des mesures d'assainissement à ce niveau doit concerner en premier lieu l'accès et l'usage approprié à un service autonome et individuel d'assainissement (latrines):**

**VIP: latrine à simple fosse ventilée**

**VIP: Latrine à double fosse ventilée**

**Latrine à dalle Sanplat**

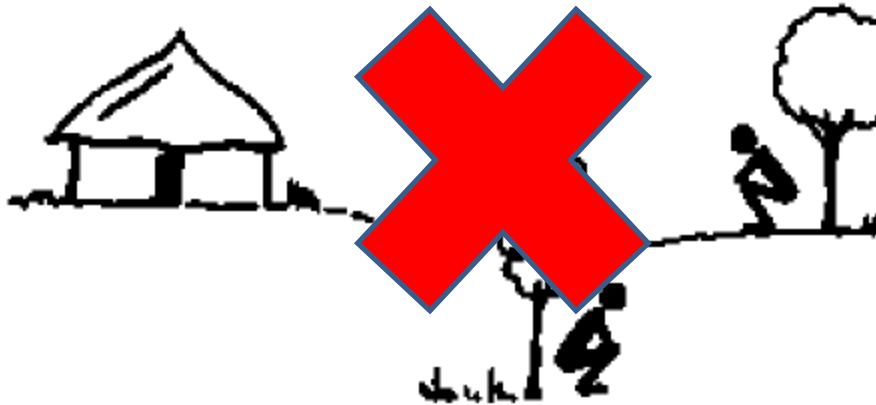
**TCM: latrine à chasse manuelle + puisard**

**Il existe d'autres technologie visant à maximiser les possibilités de réutilisation des excréta: Approche Ecosan à considérer comme variante de type de latrine lors du choix offert aux populations bénéficiaires en cas de pratique de réutilisation avérée.**

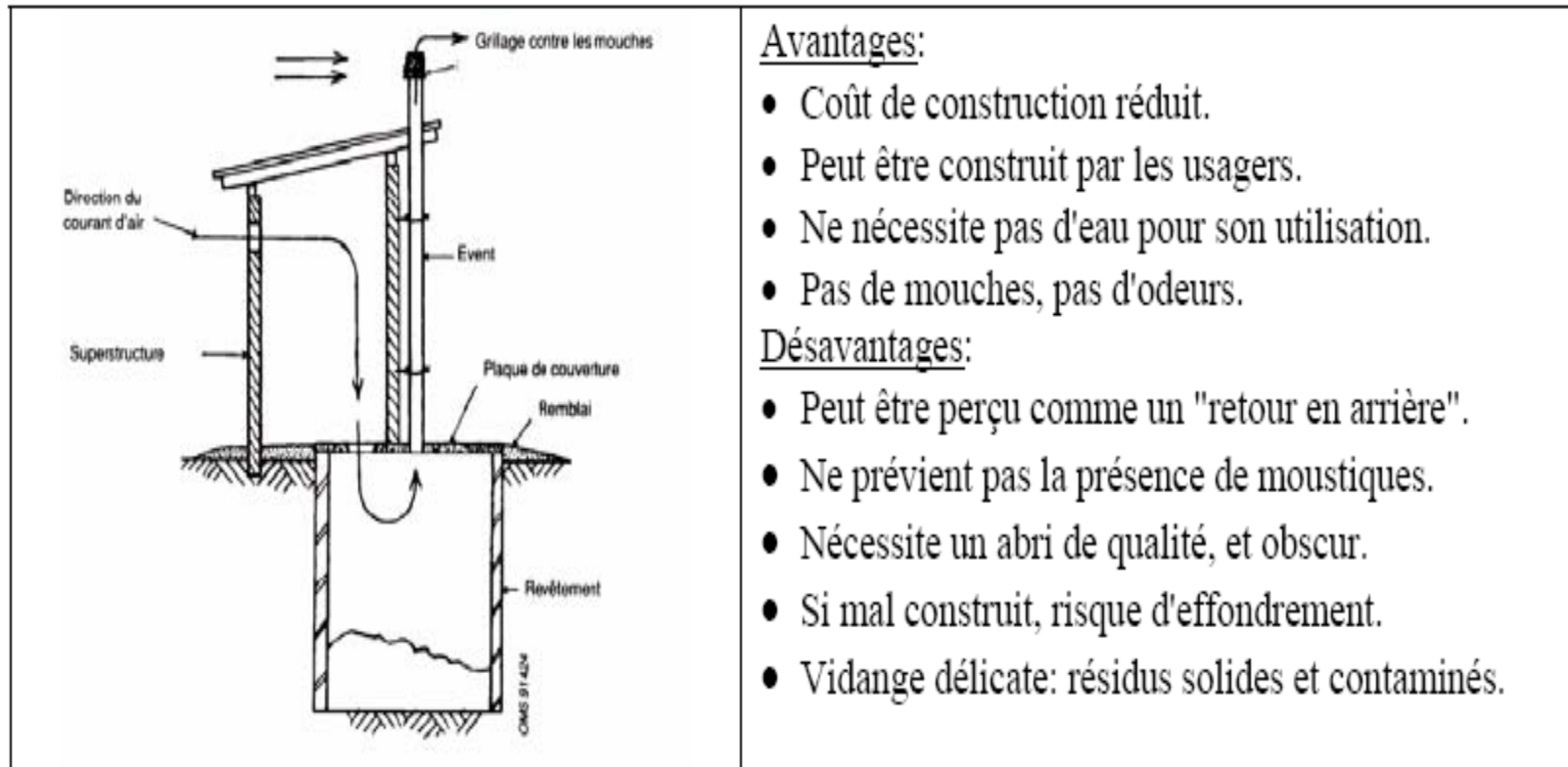
**Gestion des eaux grises en milieu rural: à considérer avec prudence. Dans le cas où la gestion des eaux grises pose pb, prévoir en plus des ouvrages de gestion des excréta, des ouvrages de gestion des eaux grises (puisards), associées avec des bacs à laver ou des douches.**

**En milieu rural: Promotion des systèmes d'assainissement autonome**

**Défécation à l'aire à proscrire**



## En milieu rural: Promotion des systèmes d'assainissement autonome



### Avantages:

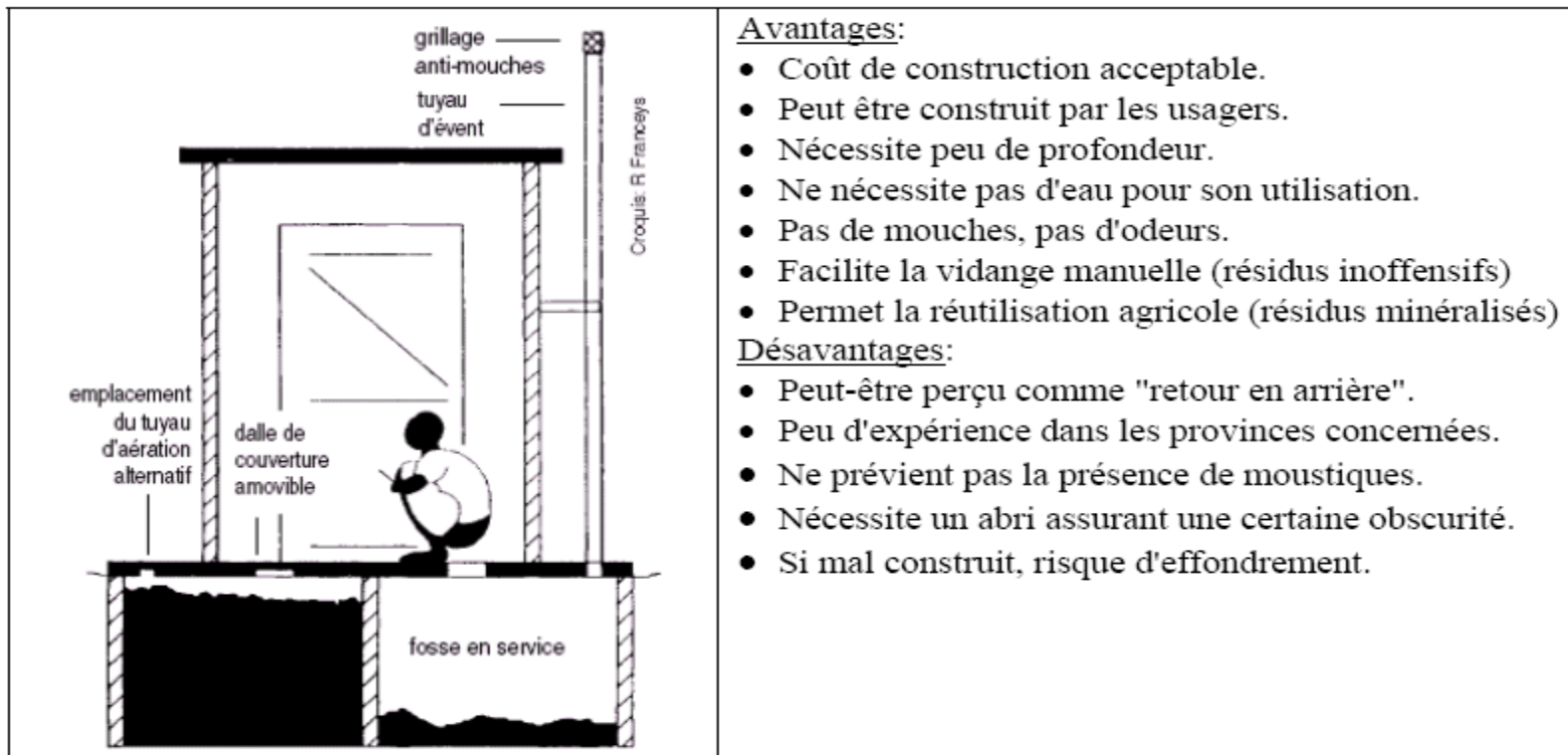
- Coût de construction réduit.
- Peut être construit par les usagers.
- Ne nécessite pas d'eau pour son utilisation.
- Pas de mouches, pas d'odeurs.

### Désavantages:

- Peut être perçu comme un "retour en arrière".
- Ne prévient pas la présence de moustiques.
- Nécessite un abri de qualité, et obscur.
- Si mal construit, risque d'effondrement.
- Vidange délicate: résidus solides et contaminés.

**VIP: latrine à simple fosse ventilée, Dimensionner pour durer 10 ans**

## En milieu rural: Promotion des systèmes d'assainissement autonome

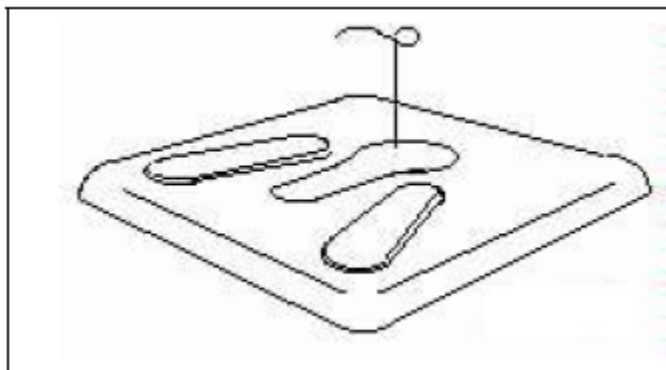


**Latrine sèche ventilée à double fosse**, une solution digne d'intérêt pour deux raisons :

Elle offre une solution valable en cas de limitation des capacité d'infiltration

Le potentiel de réutilisation agricole des résidus minéralisé

## En milieu rural: Promotion des systèmes d'assainissement autonome



### Avantages:

- Coût de construction acceptable.
- Promotion du secteur privé local.
- Ne nécessite pas d'eau pour son utilisation.
- Pas de mouches, pas de moustiques, pas d'odeurs.

### Désavantages:

- Peut-être perçu comme "retour en arrière"
- Peu d'expérience dans les provinces concernées

Latrine SanPlat

## **EN MILIEU URBAIN**

**Il existe une gamme variées d'options technologiques contribuant à prévenir la pollutions et à la dégradation de l'environnement**

**Techniques variables en fonction des standing d'habitat et du type maillons à considérer**

**Habitat précaires et quartiers péri-urbain: latrine traditionnel + latrine amélioré et latrine ECOSAN comme variante de choix offerte**

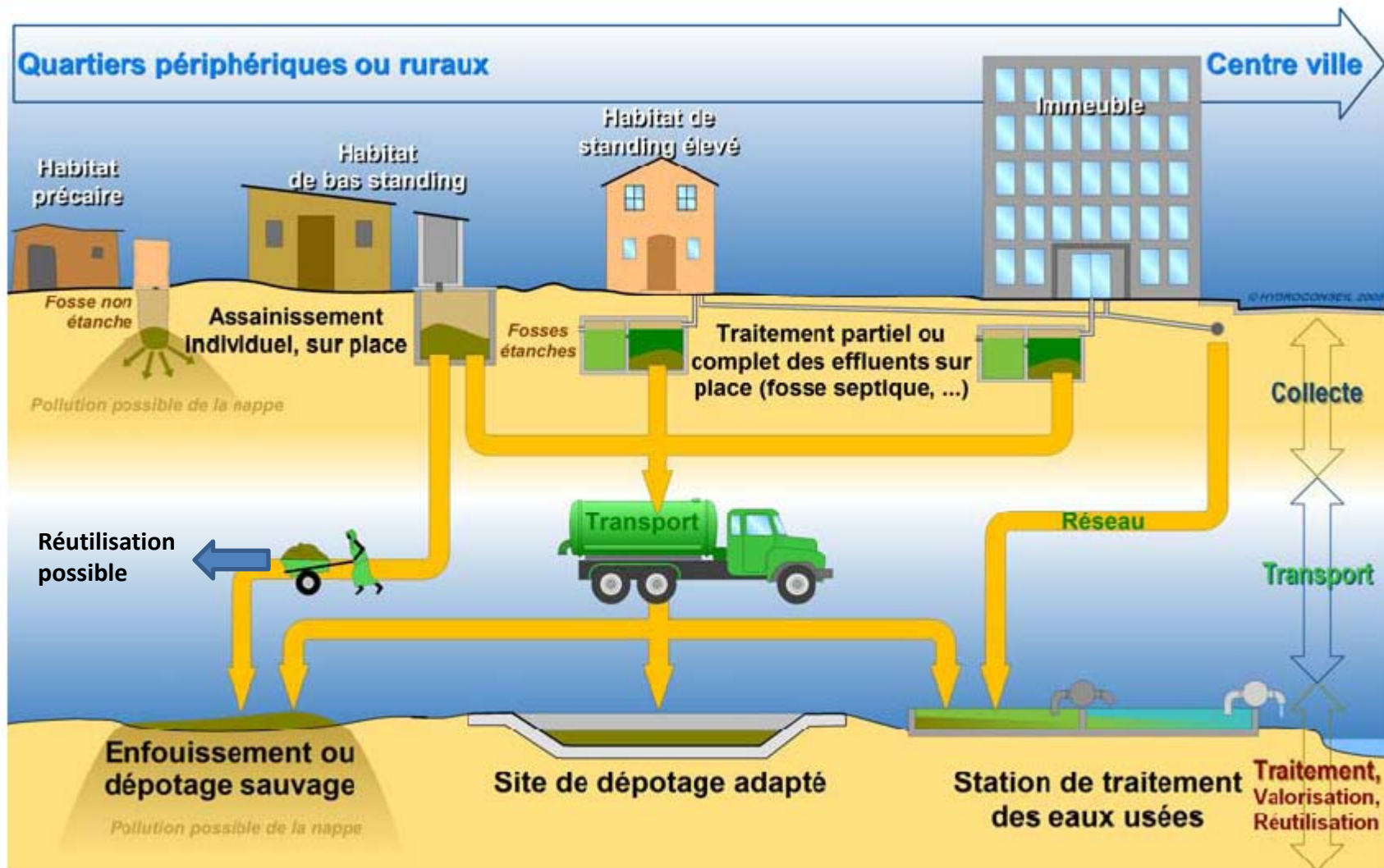
**Moyen standing sans eau en réseau: latrines améliorées**

**Moyen standing + Haut standing avec eau en réseau: fosse septique + puisard ou drain+ REFAID**

**Réseau d'égout**

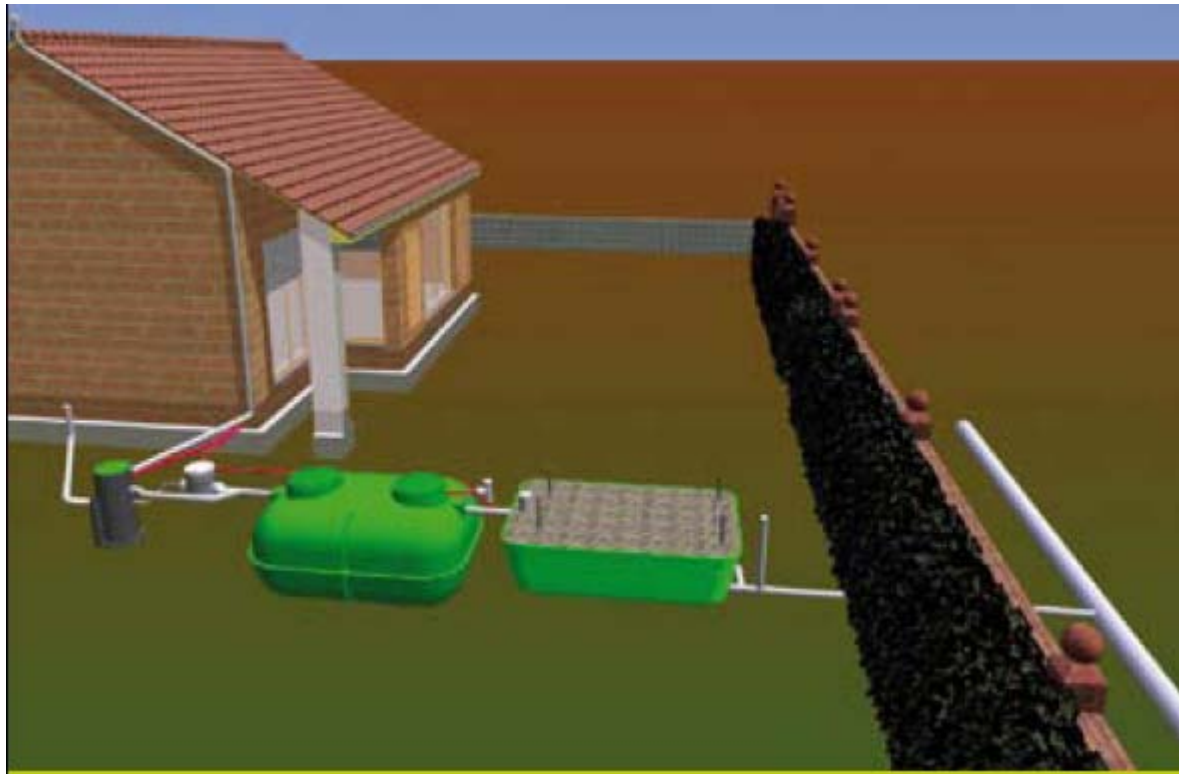
**Station de traitement des eaux usées et/ou excréta**

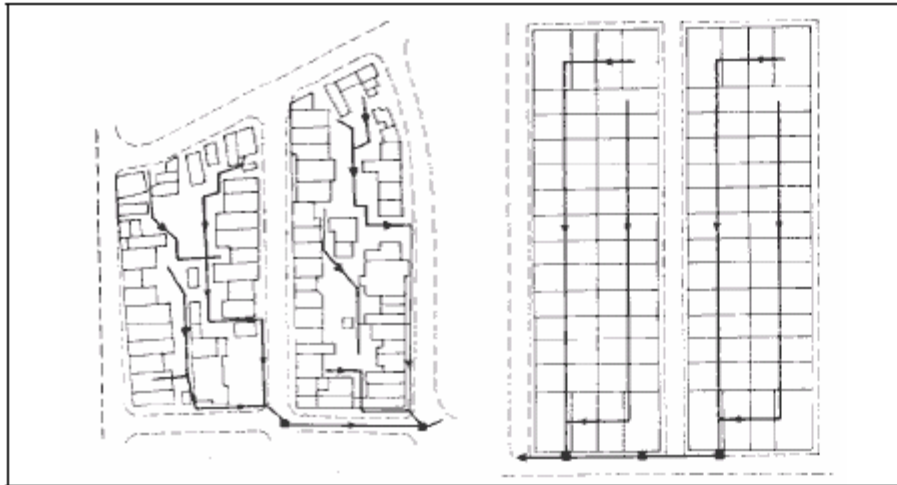




**EN MILIEU URBAIN Pour habitat moyen ou haut standing + réseau eau: promouvoir les options technologiques permettant un traitement intéressant des influent au niveau parcelle a même d'en faire une réutilisation pour l'arrosage des jardins.**

**Fosse septique + traitement de l'eau de l'eau par le sol ou sol reconstitué**



**MILIEU URBAIN**

Avantages:

- Confort important
- Linéaire de canalisations réduit
- Ne nécessite pas de voies d'accès
- Appropriation par la communauté

Désavantages:

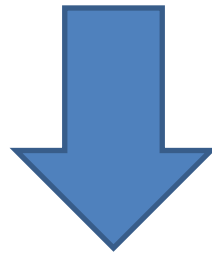
- Impose un taux de raccordement élevé
- Coûts relativement élevés



- REFAID: une approche pour habitat densifié
- La gestion commune des eaux usées (vannes + grises) sur les parcelles est déjà effective.
- La mobilisation communautaire (entre voisins) est favorable, et se traduit par un taux de branchements élevé dès la mise en service.

**MILIEU URBAIN**

**Réseau d'égouts** : ZACA, hôtel, industries etc....



**TRAITEMENT**



**BIOLOGIQUE NATUREL**

- Boues activées
- Chenaux d'oxydationx
- BSR
- Lits bactériens
- Biodisques
- Biofiltres
- Réacteur à membranes
  
- Filtres à sables

**LAGUNAGE: Microphytes  
Macrophytes**

Si effluent industriels,  
prétraitement chimiques  
ou physiques



**Réutilisation**

# Conclusion

**L'assainissement autonome et l'assainissement sémi-collectif en complément de l'assainissement collectif = options à privilégier pour le développement rapide des services d'assainissement des les PED**

**L'innovation semble être dans leur complémentarité pour imaginer des réponses à certaines situations rural et urbaines contraignantes.**

**Pas d'assainissement durable sans épuration**

**La prise en compte dans tout projet d'assainissement de la valorisation des EU épurées particulièrement dans les régions semi-arides et arides (Réutilisation)**

**«L'homme civilisé ne pourrait entreprendre une tâche plus noble que la réforme de l'assainissement» Comité de santé de Boston, 1869**

**R&D et Choix de technologies appropriées et adaptées aux capacités des pays, notamment en matière d'Épuration pour tenir compte des spécificités régionales (Climat, ressources financières limitées..)**

**Renforcement des capacités: à considérer comme un vrai investissement. Pour cela il faudra mettre au point des stratégies et plans de formation pour accompagner les investissements et pérenniser les acquis**

**Communication en direction des décideurs, des élus, des différents acteurs sociaux, des enfants et du grand public.**

**LE 2IE À VOTRE DISPOSITIONS POUR VOS BESOINS DE FORMATIONS ET DE RECHERCHE**





**Thanks for your  
Attention**



Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement  
International Institute for Water and Environmental Engineering

[www.2ie-edu.org](http://www.2ie-edu.org)



C. Le Jalle  
Latrine ventilée à fosse sèche