



Agir ensemble



**ÉVALUATION TECHNIQUE DES LATRINES  
VIP CONSTRUITES PAR L'ONG AGIR  
ENSEMBLE DANS LE DÉPARTEMENT DE LA  
MARAHOÛÉ POUR LE COMPTE DE L'ÉCOLE  
PRIMAIRE PUBLIQUE DE PAKOUABO.**

*M. COFFI RENÉ AMAND, diplômé de l'Université Montesquieu Bordeaux IV et de l'Institut International de l'Ingénierie de l'Eau (2IE) de Ouagadougou.*

[info@siep-mu.com](mailto:info@siep-mu.com)

*Avec la participation de TIEN YUEN YONG CHONG KWEN, diplômé de l'Université de Rouen,  
Directeur Général de SIEP Ltd.*

**Juillet 2017**

## SOMMAIRE.

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | INTRODUCTION.....  | 6  |
| 2    | GÉNÉRALITÉS SUR L'ASSAINISSEMENT EN MILIEU SCOLAIRE.....                             | 8  |
| 2.1  | Quelques chiffres sur Côte d'Ivoire.....   | 8  |
| 2.2  | La problématique mondiale de l'assainissement déclinée par l'OMS et l'UNICEF.....    | 9  |
| 2.3  | La matrice des parties prenantes à l'assainissement en milieu scolaire ivoirien..... | 12 |
| 3    | LES DIVERS TYPES DE TOILETTES.....   | 13 |
| 4    | LES TOILETTES AMELIORÉES A FOSSE VENTILÉE (VIP*).....                                | 16 |
| 4.1  | Le principe de fonctionnement.....   | 16 |
| 4.2  | L'emplacement des latrines VIP.....  | 16 |
| 4.3  | La texture des sols et les latrines VIP.....   | 17 |
| 4.4  | La fosse.....  | 19 |
| 4.5  | La dalle.....  | 20 |
| 4.6  | La superstructure.....   | 21 |
| 4.7  | Le tuyau de ventilation.....   | 22 |
| 4.8  | La grille anti-insectes.....   | 23 |
| 4.9  | La maintenance des latrines VIP.....   | 23 |
| 4.10 | La vidange des fosses et la gestion des boues fécales.....                           | 24 |
| 4.11 | Les recommandations de l'OMS et l'UNICEF pour les toilettes en milieu scolaire.....  | 26 |
| 5    | LES LATRINES VIP DE PAKOUABO.....  | 28 |
| 5.1  | Emplacement des latrines de Pakouabo.....  | 28 |
| 5.2  | La fosse des latrines de Pakouabo.....   | 29 |
| 5.3  | La dalle des latrines de Pakouabo.....   | 29 |
| 5.4  | La superstructure des Latrines de Pakouabo.....                                      | 29 |
| 6    | CONCLUSION.....  | 30 |
| 7    | BIBLIOGRAPHIE.....   | 31 |
| 8    | ANNEXE.....  | 32 |

*\*VIP = Ventilated Improved Pit.*

## LISTE DES ABRÉVIATIONS.

|        |  |
|--------|--|
| CAWST  | Centre for Affordable Water and Sanitation Technology  |
| CCC    | Communication pour le Changement de Comportement       |
| EPP    | Ecole Primaire publique (CP1-CP2-CE1-CE2-CM1-CM2).     |
| JMP    | Joint Monitoring Program.                              |
| OMS    | Organisation Mondiale de Santé (WHO).                  |
| ONG    | Organisation Non Gouvernementale (NGO).                |
| PNUD   | Programme des Nations Unies pour le Développement      |
| PVC    | PolyVinylChlorure                                      |
| SIEP   | Sécurité Incendies et Energies Propres Limited.        |
| UNICEF | United Nations International Children's Emergency Fund |
| UV     | Ultra-Violet.  |
| VIP    | Ventilated Improved Pit (Latrine à fosse ventilée).    |
| WASH   | Water Sanitation and Hygiene                           |
| WEDC   | Water, Engineering and Development Centre.             |
| WHO    | World Health Organization (OMS).                       |
| WSP    | Water Sanitation Program.                              |

## **LISTE DES TABLEAUX – FIGURES – SCHEMAS – EXTRAITS - PHOTOS-ANNEXES.**

### **LISTE DES TABLEAUX.**

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tableau n°1 | Statistiques scolaires 2015 de la Côte d’Ivoire.....                       | 8  |
| Tableau n°2 | Matrice des Parties Prenantes adaptées aux latrines en milieu scolaire.... | 12 |
| Tableau n°3 | Distances minimales latérales souhaitées FOSSES – SOURCES D’EAUX.....      | 18 |

### **LISTE DES FIGURES.**

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Figure n°1 | Taux d’accès mondiaux aux sanitaires améliorés.....   | 9  |
| Figure n°2 | L’échelle d’assainissement.....                       | 15 |
| Figure n°3 | La modification des comportements.....                | 15 |
| Figure n°4 | Les orifices de défécation en formes de serrures..... | 20 |

### **LISTE DES SCHÉMAS.**

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Schéma n°1 | Lignes de transmissions féco-orales des agents pathogènes..... | 10 |
| Schéma n°2 | L’action du vent dans les latrines VIP.....                    | 17 |

### **LISTE DES PHOTOS.**

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Photo n°1 | Latrines et systèmes non améliorés..... | 13 |
| Photo n°2 | Latrines améliorées.....                | 14 |

### **LISTE DES EXTRAITS.**

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Extrait n°1 | Question relative à l’emplacement des latrines de l’EPP Pakouabo..... | 28 |
| Extrait n°2 | Le choix du site des latrines de l’EPP Pakouabo.....                  | 28 |
| Extrait n°3 | Le plan de masse des latrines de l’EPP Pakouabo.....                  | 29 |

### **LISTE DES ANNEXES.**

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Annexe n°1.a | Croquis d’emplacement sécurisé et souhaitable des latrines.....             | 32 |
| Annexe n°1.b | Croquis du principe de ventilation des latrines VIP.....                    | 32 |
| Annexe n°2.a | Aide-mémoire de l’assainissement dans les écoles.....                       | 33 |
| Annexe n°2.b | Méthodologie indicative de la construction de toilettes dans les écoles.... | 34 |
| Annexe n°2.c | Dimensionnement indicatif du système de ventilation des fosses.....         | 40 |
| Annexe n°3   | Curriculum Vitae de l’auteur principal.....                                 | 41 |
| Annexe n°4.a | Certificat de participation avec succès au MOOC de WEDC.....                | 42 |
| Annexe n°4.b | Certificat de participation avec succès au MOOC de Polytech Montréal.....   | 43 |

## RÉSUMÉ.

La ventilation des fosses des toilettes est un moyen efficace pour lutter contre les odeurs et facilite l'accès des populations aux toilettes améliorées. Dans cette démarche d'accès aux minimums sanitaires, les gouvernements des pays du sud ne peuvent à eux seuls atteindre les divers objectifs mondiaux. Certaines organisations à but non lucratifs leurs emboîtent le pas afin de contribuer au colmatage des brèches.

La situation sanitaire dans les écoles ivoiriennes n'est pas aussi reluisante qu'elle devrait l'être comme l'attestent les diverses statistiques fournies par le Ministère de l'Éducation Nationale de la Côte d'Ivoire. Partant de cette situation, AGIR ENSEMBLE décide de construire des latrines à grande échelle dans les écoles ivoiriennes.

Elle construit pour commencer des toilettes VIP dans des écoles pilotes. A ce stade de sa démarche, il était important d'évaluer la viabilité technique de ses ouvrages. C'est logiquement, que ce travail donne une vision normalisée sur les différentes composantes des toilettes VIP en général et de leurs adaptations en milieux scolaires avant de réaliser un commentaire technique succinct des latrines construites à l'EPP Pakouabo.

Cette méthode a pour avantage de montrer au lecteur ce qui doit être fait et ce qui a été fait. Le gap pouvant être rattrapé dans les chantiers à venir en s'inspirant de latrines scolaires construites sous d'autres cieux et validées par le JMP.

Plusieurs auteurs ont déjà travaillé sur la problématique de l'assainissement en milieu scolaire. Nous nous en sommes inspirés dans ce document sans toutefois ne pas oublier de les citer. Il existe aussi des rapports annuels des organismes de développement disponibles dans leurs bibliothèques. Ainsi toutes ces ressources adaptées au contexte ivoirien que nous connaissons bien ont contribué à l'élaboration de ce travail.

AGIR ENSEMBLE est sur la bonne voie et leur modèle de latrines est techniquement viable et même conseillé en zone rurale. Il existe néanmoins des améliorations possibles en fonctions de la disponibilité des ressources. Il faut noter qu'il est excellent pour elle d'avoir tenu compte des aspects environnementaux lors de la construction des latrines de Pakouabo. Sa volonté de vulgarisation devrait passer par un plan général intégré comme le recommande l'UNICEF afin que les divers contrôles à venir puissent se faire de manière aisée.

## **1) INTRODUCTION.**

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini en 1950 «L'assainissement environnemental comme étant le contrôle de tous les facteurs qui constituent l'environnement physique des individus qui a ou risque d'avoir un effet néfaste sur sa survie, sa santé et son développement physique. » L'assainissement fait partie des droits de l'homme selon l'ONU.

Plusieurs Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) peuvent être atteints localement par la mise en place de projets d'assainissements peu coûteux à petite, moyenne ou grande échelle. Il est important de rappeler la nature systémique voire cyclique des problèmes d'hygiène, de santé, d'environnements et d'accès à l'éducation au sein des populations dites vulnérables à travers le monde en général et dans les pays en voie de développement en particulier.

L'efficacité d'une solution en matière d'assainissement consiste en sa capacité à être acceptée par les bénéficiaires au vu et au su de leurs us et coutumes et en sa gestion. Cette solution sera d'autant plus durable qu'elle brisera le cercle vicieux sous-jacent au problème qu'elle résoudra.

Les pays en voies de développement sont confrontés à des soucis d'assainissement en général mais plus spécifiquement à un manque de toilettes hygiéniques dans les villes densément peuplées, les zones péri-urbaines et dans la quasi-totalité de leurs zones rurales.

Le terme assainissement pouvant désigner plusieurs facettes techniques, notre propos s'orientera vers l'assainissement du cadre de vie par la mise en place de toilettes. Il faudra donc dans la suite de ce document entendre par assainissement, l'équivalent de toutes pratiques consistant à favoriser l'élimination hygiénique des excréta humains.

Ainsi les adultes et enfants seront éduqués à mettre fin aux pratiques de défécations à l'air libre dans la nature qui ne sont pas sans risques et dangers réels. Les divers acteurs du développement proposent plusieurs solutions aux soucis d'assainissements dont l'une d'entre elle est la construction de toilettes améliorées à fosses ventilées (VIP).

C'est d'ailleurs le modèle qu'a choisi d'implémenter l'ONG AGIR ENSEMBLE qui œuvre dans l'amélioration des conditions de vies des populations en Côte d'Ivoire en général et du monde rural en particulier.

Après avoir équipé certains villages en zones rurales de toilettes VIP (villages de Pakouabo, Mahandougou, Yorobodi, etc.) dans la phase pilote de mise en œuvre de son programme d'assainissement à grande échelle, elle se pose des questions légitimes relatives à la viabilité technique du modèle de toilettes qu'elle construit dans les écoles.

L'essence de notre propos portera sur les réponses à apporter aux inquiétudes soulevées par elle.

La méthodologie empruntée par cette note est celle d'informer le lecteur dans un premier temps sur l'assainissement dans le milieu scolaire ivoirien. Suivra une description technique des latrines à fosse en général en s'étalant plus sur le modèle des toilettes VIP. Quelques recommandations de l'OMS et de l'UNICEF relatives à l'assainissement dans les écoles seront passées en revue. A la suite de cette partie, il paraît opportun de voir ce qui se fait spécifiquement par AGIR ENSEMBLE afin de ressortir sa solidité technique et sa résilience.

## 2) LES GÉNÉRALITÉS SUR L'ASSAINISSEMENT EN MILIEU SCOLAIRE.

Le milieu scolaire est l'endroit d'éducation par excellence de la population. Ce milieu se doit de garantir à ses usagers un cadre sain afin de prévenir certaines maladies évitables. Malheureusement la construction de toilettes améliorées n'est pas systématiquement couplée aux divers projets de dotations en salles de classes ou d'écoles. Cela peut s'expliquer par les contraintes financières mais aussi par jugement biaisé par les pratiques surtout en milieu rural. Il existe à l'opposé des écoles dotées de toilettes qui malheureusement ne sont pas utilisées par les enfants pour diverses raisons.

La construction de toilettes améliorées ne rime pas toujours avec le changement de comportement. Il faudrait donc prévoir dans certaines situations une création de la demande. Un énoncé de quelques statistiques et exigences des organismes internationaux compétents en la matière s'avère important afin de prendre la mesure réelle de la situation actuelle dans les écoles des pays en voie de développement et en Côte d'Ivoire.

### 2.1) Quelques chiffres sur la Côte d'Ivoire.

Selon le recensement de la population et de l'habitat de 2014, la Côte d'Ivoire comptait 4 200 000 ménages dont 62 % étaient équipées de lieux d'aisance adéquat (WC + Latrine dans la cour) soient environ 2 600 000 ménages. Le nombre moyen de personnes par ménages étant de 5,4.

En 2015, 61 % des écoles maternelles et 41% des écoles primaires disposaient de latrines fonctionnelles selon le Ministère de l'éducation nationale. Sur la même période, 18 % des écoles primaires étaient dotées de lave-mains fonctionnels.

**Tableau n°1** : Statistiques scolaires 2015 de la Côte d'Ivoire.

| <b>PÉRIODE</b>                              | <b>2011/2015</b>          |                       |                                      |                        |
|---|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|
| <b>CHIFFRES GLOBAUX</b>                     | Pré-scolaire<br>(PS-MS-S) | Primaire<br>(CP1-CM2) | Secondaire<br>(6 <sup>e</sup> – Tle) | Technique<br>(B-G-E-F) |
| Élèves                                      | 144 128                   | 3 370 558             | 1 479 005                            | 55 805                 |
| Élèves de sexe masculin                     | 50.04%                    | 53%                   | 59%                                  | 51.1%                  |
| Élèves de sexe Féminin                      | 49.96%                    | 47%                   | 41%                                  | 48.9%                  |
| Salles de classes                           | 4 584                     | 76 564                | 25 709                               | 3 357                  |
| Écoles / Collèges - Lycées / Établissements | 1 991                     | 14 857                | 1 373                                | 288                    |
| Élèves en zones rurales                     | 19%                       | 55%                   | 0                                    | 0                      |
| Élèves en zones urbaines                    | 81%                       | 45%                   | 100%                                 | 100%                   |
| Enseignant                                  | 6 524                     | 80 155                | 51 192                               | 6 726                  |
| <b>COMMODITÉS</b>                           |                           |                       |                                      |                        |
| Écoles ayant des latrines fonctionnelles    | 61%                       | <b>41%</b>            | 92%                                  | 98%                    |
| Écoles ayant des lave-mains fonctionnels    | -                         | 18%                   | 76%                                  | 85%                    |
| Écoles électrifiées                         | 60%                       | 30%                   | 87%                                  | 100%                   |

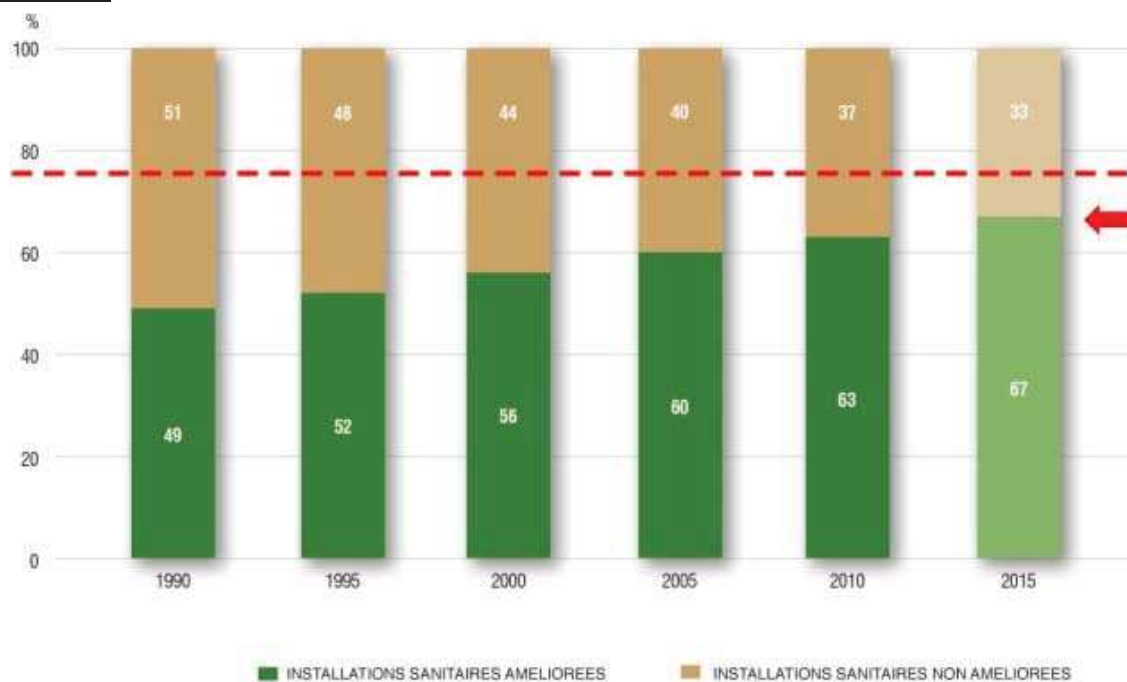
Source : Direction de la Stratégie, de la Planification et des Statistiques du MENET



## 2.2) La problématique mondiale de l'assainissement vue par l'OMS et l'UNICEF.

Le Joint Monitoring Program (JMP) qui est le programme commun de l'OMS et de l'UNICEF affirme qu'en 2010, 2,5 milliards d'individus dans le monde n'ont pas accès aux toilettes améliorées. 1,3 milliards d'individus soit plus de moitié d'entre elles pratiquent la défécation à l'air libre. 1,1 milliard des individus pratiquant la défécation à l'air libre résident en zone rurale soit plus de 80%. La proportion de la population mondiale ayant accès aux sanitaires améliorés était de 63 %. Les Objectifs du Millénaire pour le Développement avaient fixé ce taux à 75%.

**Figure n°1** : Taux d'accès mondiaux aux sanitaires améliorés.



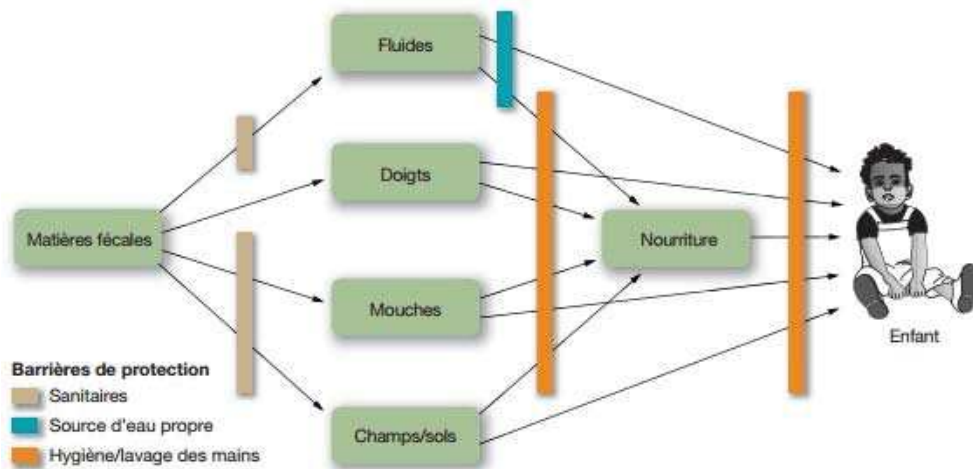
Source: Joint Monitoring Program (OMS/UNICEF).

De 1990 à 2008, le taux d'individus pratiquant la défécation à l'air libre n'est passée que de 99% à 95% dans le quintile de richesse le plus bas. Cette proportion de la population mondiale est composée des pays d'Asie du sud et de l'Afrique subsaharienne.

Des études menées en 2012 par l'OMS montrent que le retour sur investissement dans l'assainissement est une réalité. En effet lorsque les dépenses en assainissement augmentent d'une unité monétaire, celles-ci génèrent 5 unités monétaires composées des baisses des dépenses dans la santé et du gain de productivité.

Il existe une chaîne de causalité entre la défécation à l'air libre et certains problèmes de santé publique. Les maladies dites évitables vont jusqu'à disparaître dans certaines contrées avec la mise en place de toilettes améliorées.

**Schémas n°1** : Lignes de transmissions matières fécales – voies orales.



Source: World Sanitation Program (WSP)

Ce schéma nous indique qu'il existe cinq vecteurs principaux qui transmettent les micro-organismes pathogènes des matières fécales à l'enfant. Ces vecteurs sont :

- ✓ **Les fluides** constitués des rivières, lacs, marigots, puits, eaux de ruissellements, etc sont les vecteurs de maladies à spectre large lorsqu'ils sont contaminés par les matières fécales. Les enfants contractent des maladies en buvant des eaux contaminées ou en jouant (baignades) dans celles-ci. Dans certains cas de cuissons, les aliments cuits peuvent être contaminés. Il existe deux manières efficaces de lutter contre la contamination des enfants par les fluides. Il s'agit d'empêcher la contamination de la source en construisant des toilettes améliorées ou simplement changer de source d'eau. Cette deuxième option n'est pas toujours à portée de mains des populations rurales. Ainsi, il est moins onéreux de contenir les matières fécales dans des fosses situées à des distances ne pouvant être parcourues par les micro-organismes pathogènes.
- ✓ **La nourriture** est indispensable à l'être humain et elle se doit d'être gardée de tous contacts avec les agents pathogènes. Ainsi, elle est non seulement un vecteur direct de micro-organismes pathogènes mais sa contamination par les matières fécales se fait de manière indirecte. Les micro-organismes pathogènes doivent obligatoirement être transportés par les quatre autres vecteurs directs jusqu'à la nourriture. À l'exception des doigts de la main, l'installation de toilettes améliorées brise la chaîne de contamination de la nourriture en amont des agents vectoriels. Une bonne hygiène et un lavage des mains bien fait contribueront à préserver l'enfant des maladies dites évitables.

- ✓ **Les champs et sols** sont en contact direct avec les matières fécales dans les zones où les populations pratiquent la défécation à l'air libre. La construction de latrines améliorées aide efficacement à rendre le sol potable et apte pour la plantation de cultures vivrières. Il faudra néanmoins respecter certaines normes lors de la construction des fosses des toilettes améliorées afin de protéger la nappe phréatique et les cours d'eaux environnants des agents pathogènes contenus dans les fèces.
- ✓ **Les doigts** de la main sont de loin les premiers vecteurs de risques sanitaires auxquels sont exposés les enfants. Quel que soit le type de toilette utilisé, les doigts de l'enfant rentrent plus ou moins en contact avec les micros organismes pathogènes. Une bonne hygiène des mains reste la seule solution viable à ce jour pour briser cette chaîne de transmission. Dans ce cas spécifique, les toilettes améliorées à elles seules ne suffisent pas pour éliminer le risque de transmission féco-orale.
- ✓ **Les mouches** autrefois difficiles à contenir sont aujourd'hui moins nuisibles par la mise en place de méthodes intelligentes qui consistent à les piéger dans les événements des fosses ventilées des toilettes améliorées. N'empêchent qu'elles demeurent de puissants vecteurs de d'agents pathogènes dans les zones où l'on pratique encore la défécation à l'air libre et celles non équipées de toilettes améliorées.

Les toilettes améliorées à fosses ventilées (VIP) sont conçues à la base pour lutter contre les mouches et les mauvaises odeurs empestant les superstructures des toilettes à fosses simples. Les avantages vont bien au-delà de la diminution du risque de maladies hydriques. D'autres avantages sanitaires existent dans la littérature. L'on peut citer la diminution de la propagation des vers intestinaux, de la schistosomiase et du trachome, des maladies tropicales négligées dont souffrent des millions de personnes. D'après l'OMS et l'UNICEF, en 2010, 1,5 millions d'enfants peuvent être sauvés par un assainissement amélioré.

Outre la santé qui est le premier gain perceptible, l'assainissement amélioré promeut la dignité humaine. Elle augmente le sentiment de sécurité chez les jeunes filles et les femmes surtout celles vivant seules. Dans certains endroits de la planète, la fréquentation scolaire des jeunes filles s'est accrue avec l'amélioration des conditions d'assainissement. Les jeunes filles et les femmes conservent leurs intimités avec la mise en place de toilettes améliorées avec des portes ou des entrées en labyrinthe. Sous certains cieux, notamment dans les régions rurales de l'Afrique de l'est, l'acquisition de latrines améliorées est perçue comme un signe externe de réussite sociale. Cette perception donne aux divers acteurs des arguments facilitant la communication pour le changement de comportement (CCC).

Pour clore cette brèche relative à la problématique de l'assainissement amélioré, il faut signifier que le World Sanitation Program (WSP) reste convaincu que toute toilette améliorée construite doit être désirée par les futurs usagers afin qu'elle puisse être utilisée et maintenue convenablement.

La suite de notre propos passera en revue les parties prenantes de l'assainissement en milieu scolaire ivoirien et s'imprénera du modèle en la matière du WSP.

## 2.3) La Matrice des Parties Prenantes de l'assainissement en milieu scolaire ivoirien.

**Tableau n°2** : Matrice des parties prenantes adaptées à la construction de latrines améliorées en milieu scolaire rural.

| Ressources Nécessaires au Projet                    | Usage de la Ressource   | Partie Prenante (PP) détentrice de la ressource.   | Valeur attendue par la Partie Prenante participant au projet.   | Valeur à tirer de la Partie Prenante pour la bonne marche du projet.  |
|---|---|--|---|---|
| Usagers   | Bonnes pratiques d'assainissement.  | Les élèves des Ecoles Primaires Publiques rurales. | Dignité – Santé – Intimité – Sécurité   | Acceptation des toilettes – interactions avec le projet   |
| Toilettes améliorées                                | Défécation dans des latrines.   | Communautés rurales.                               | Augmentation de la fréquentation scolaire – baisse des dépenses de santé – amélioration du cadre de vie | Amélioration de l'assainissement – Fin de la défécation à l'air libre – Fin de la transmission des maladies feco-orales                           |
| Écoles primaires                                    | Construction de toilettes   | Communauté rurale                                  | Augmentation de la fréquentation scolaire - amélioration du cadre d'apprentissage                       | Amélioration de l'assainissement – Fin de la défécation à l'air libre – Fin de la transmission des maladies feco-orales                           |
| Sites géographiques                                 | Études génie rural  | Ingénieur  | Rémunération pécuniaire   | Savoir-faire et approche durable  |
| Études sanitaires et évaluation des impacts         | Orientation des vents dominants – lumières du soleil – distances des cours d'eaux – nappe phréatique – texture du sol | Techniciens du génie sanitaire ou du génie rural   | Rémunération pécuniaire   | Savoir-faire et respect des règles de l'art – Mises en place bases techniques de duplications et de vulgarisation                                 |
| Études techniques de pré et de Faisabilité          | Orientation des vents dominants – lumières du soleil – distances des cours d'eaux – nappe phréatique – texture du sol | Techniciens du génie civil ou génie rural          | Rémunération pécuniaire   | Savoir-faire et respect des règles de l'art – Mises en place des bases techniques de duplications et de vulgarisation                             |
| Finances  | Investissements   | ONG AGIR ENSEMBLE                                  | Dividendes moraux et sociaux  | Mise en œuvre des projets   |
| Heures de Main d'Œuvres Directes                    | Constructions - contributions   | Communauté   | Mise en œuvre du projet   | Apport en natures   |
| Équipements techniques adéquats                     | Constructions des latrines VIP  | Secteur privé – Quincailleries du village          | Chiffre d'affaires  | Matériels de construction   |
| Création de la demande de toilettes                 | Bonnes pratiques  | Chef de la communauté ou toute la communauté       | Reconnaissances – Exemplarités – consolidation de pouvoir - Estime                                      | Respect des règles d'usage adéquat des toilettes construites  |
| Comité de gestion                                   | Entretien – Petite maintenance  | Parents d'élèves – Élèves du CM1                   | Reconnaissances – Exemplarités – consolidation de pouvoir - Estime                                      | Respect des règles de bon usage adéquat des toilettes construites   |
| Encadreurs – Moniteurs                              | Changement de Comportement  | Enseignants  | Félicitations – Exemplarités – Promotions professionnelles  | Respect des règles de bon usage adéquat des toilettes construites   |
| Energie   | Construction – sensibilisation  | Secteur privé                                      | Chiffre d'affaires  |   |
| Environnement favorable                             | Cadre contextuel favorable  | Collectivités territoriale                         | Amélioration du cadre de vie des populations – Baisse taux de mortalités dues aux maladies évitables    | Subventions par détaxe de certains matériaux – Caution administrative – Crédit légal – cadre logique – Normes techniques et sanitaires nationales |
| Plan de vidange des fosses et de gestion des boues. | Durée de vie des toilettes  | Ingénieurs des collectivités territoriales.        | Rémunération pécuniaire   | Briser le cycle de contamination des sols et des eaux – usage durable des latrines construites - Innovation                                       |
| Cellule de pilotage                                 | Mesurer et corriger les écarts  | ONG AGIR ENSEMBLE                                  | Dividendes moraux et sociaux  | Suivi et évaluation du projet.  |

Source : Auteur.

### 3) LES DIVERS TYPES DE TOILETTES.

Il existe deux catégories générales d'installations sanitaires selon le JMP, ce sont les toilettes améliorées et les toilettes non améliorées.

Ainsi, sont considérées comme latrines ou pratiques non améliorées toutes latrines ne permettant pas de protéger les hommes, les sols et les cours d'eaux des agents pathogènes contenus dans les fèces. Il y a dans cette catégorie les latrines qui utilisent les dalles en terres, en bois ou tous autres matériaux non lavables.

L'on peut citer dans cette catégorie:

- Les trous qui sont des fosses peu profondes et couvertes souvent de bois (c) ;
- les latrines avec le plancher en bois (a) ;
- les latrines équipées de dalles en terre (b) ;
- Les tinettes qui sont récipients en métal (fûts) montés sous des plates-formes en bois (d) ;
- Les latrines volantes qui sont les sachets en plastique (e) ;
- La défécation à l'air libre qui reste la plus pratiquée en zone rurale (f) ;
- ...

**Photo n°1** : Latrines et systèmes non améliorés.



Source : OMS/UNICEF Madagascar

Il faut ajouter que ces installations non améliorées ne sont en général pas adaptées aux enfants excepté la défécation à l'air libre. Dans le cas de la tinette, ils existent des récipients spécifiques (vases de nuits) dans le commerce mais il faut remarquer tout de suite que la vidange de leurs contenus les transforme en latrines volantes.

A l'opposé des latrines et pratiques non améliorées, l'on retrouve les systèmes améliorés. Toute toilette qui permet un confinement hygiénique des matières fécales dans une fosse recouverte d'une dalle en béton lavable et d'une superstructure peut être considérée comme améliorée si elle permet de s'éviter la propagation des agents pathogènes contenus dans les fèces. A cela doit s'ajouter un point de lavage des mains avec du savon afin que soit brisée la chaîne de contamination féco-orale via les mains surtout chez les enfants.

Les toilettes améliorées comprennent :

- Les latrines à fosse équipées de dalles en béton armé nettoyables et lavables (c, d, e) ;
- Les latrines à fosse équipé d'une chasse dalle en béton et d'une chasse manuelle (b) ;
- Les toilettes à chasse reliés à une fosse septique (a) ;
- Les toilettes à chasse reliés au système de tout à l'égout (a) ;
- Les toilettes améliorées à fosse ventilée (VIP) ;
- ...

**Photo n°2** : Latrines améliorées.



Source : OMS/UNESCO Madagascar.

Le WSP regroupe les latrines améliorées en quatre familles en fonction de la technologie utilisée, des avantages qu'ils procurent aux usagers et des coûts d'équipements (Figure n°3, page 15). Une échelle d'assainissement (Figure n°2, page 15) réunit les différents types de latrines rencontrés. Il n'est pas obligatoire d'être situé sur la plus haute marche de l'échelle pour être convenablement protégé contre les agents pathogènes. Tout le but du jeu est de progresser sur l'échelle en fonction de ses moyens financiers.

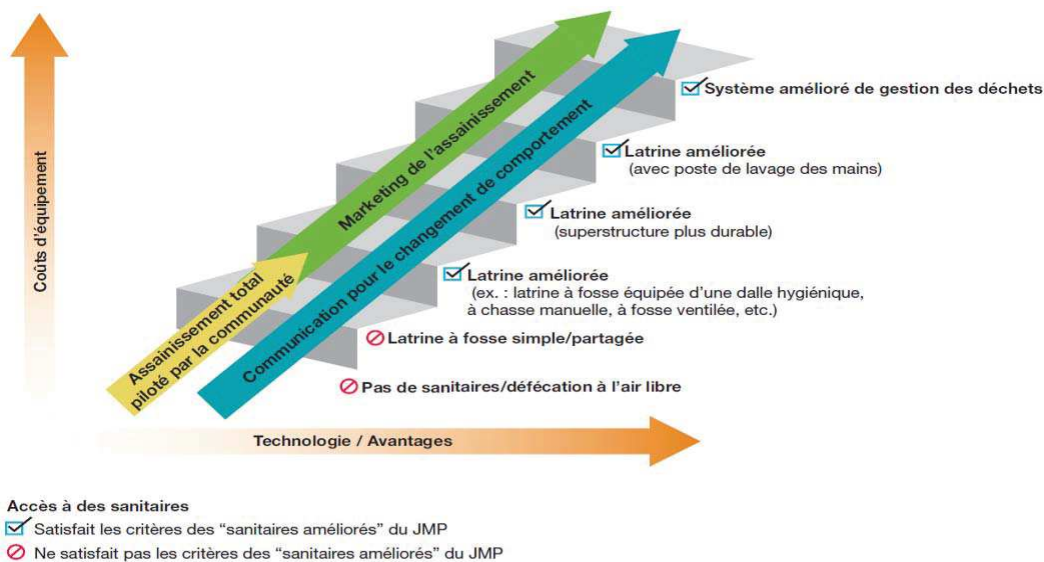
Cependant, il est souhaitable d'être au après la troisième marche. Plusieurs types de toilettes améliorés à moindre coûts et efficaces contre les odeurs et les agents pathogènes se situent sur la quatrième marche. C'est la marche qui dispose du plus grand nombre de variantes dont les toilettes VIP qui feront l'objet d'un paragraphe particulier puisque c'est le modèle construit par l'ONG AGIR ENSEMBLE.

**Figure n°2** : L'échelle d'assainissement



Source : WEDC

**Figure n°3** : La Modification des comportements.



Source : WSP

#### **4) LES TOILETTES AMÉLIORÉES À FOSSES VENTILÉES (VIP).**

##### **4.1) Le principe de fonctionnement.**

Les toilettes VIP sont des toilettes rustiques à coûts de revient moyens, faciles à construire et assez documentés dans la littérature de l'assainissement. Elles sont utilisées aussi bien en zones rurales qu'en zones urbaines. Elles ont une grande propension à résoudre les problèmes d'assainissement. Elles ont plusieurs caractéristiques dont les plus populaires sont leur aptitude à lutter contre les odeurs et leur fonction anti mouche.

Par principe, les fosses de ces latrines sont équipées d'un tuyau (évent) en PVC ou d'une cheminée de ventilation. Le renouvellement de l'air dans la cabine (superstructure) se fait à travers l'évent via la fosse par circulation naturelle. L'on recouvrira la sortie de l'évent d'une grille anti mouches afin d'y piéger les mouches. La ventilation de la fosse peut être assurée dans certaines conditions par un ventilateur de tirage (extracteur) qui garde la fosse en dépression. Cette option augmente nettement les investissements initiaux mais génère aussi des frais de maintenances et de fonctionnement (énergie) du ventilateur de tirage.

Dans un cadre d'assainissement à grande échelle, il est largement plus rentable de construire une toilette VIP à ventilation naturelle. La plus grande difficulté avec la ventilation naturelle est qu'elle n'est pas acquise d'avance. Ainsi, la mise en œuvre doit se faire dans le respect des principes fondamentaux de ces latrines améliorées.

Plusieurs éléments constituent la latrine VIP, après une description technique normalisée et globale de chaque composante du système VIP, un regard sera porté sur le cas spécifique des latrines VIP en milieu scolaire en général et plus précisément dans les écoles primaires.

##### **4.2) Emplacement des Latrines VIP.**

Le site choisi pour construire une latrine VIP est déterminant dans l'utilité de celle-ci. La ventilation des fosses se fait grâce à la circulation naturelle du vent dans les cas où l'on ne peut installer un ventilateur de tirage.

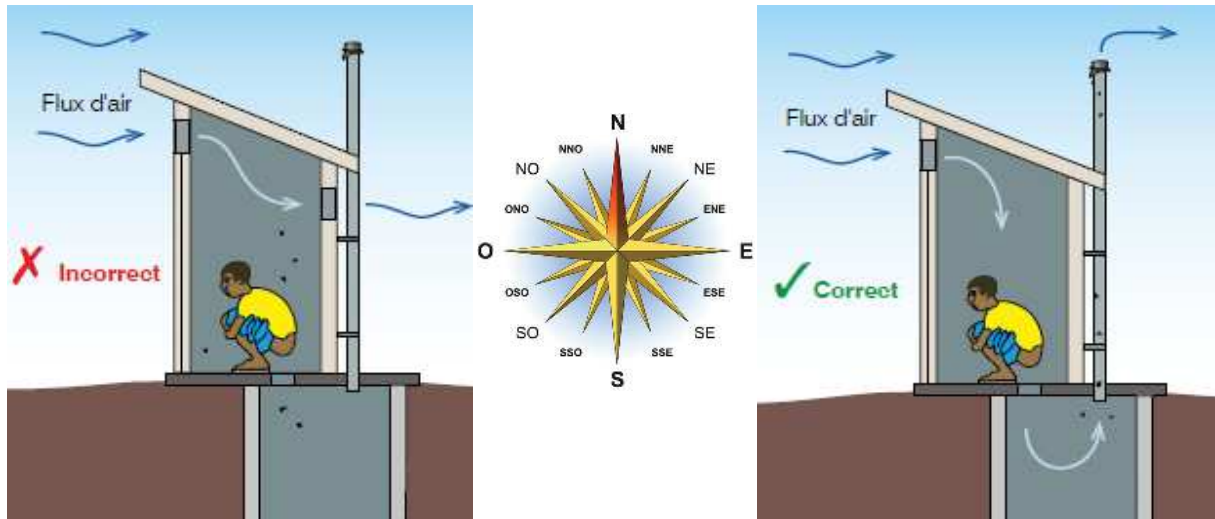
Les latrines ne doivent pas être trop éloignées des habitations ou des écoles afin de garder une vue sur leur état et de décourager certains sabotages délibérés.

Du point de vue technique, les entrées d'air (portes, fenêtres, orifices entre le toit et les murs) doivent faire face aux vents dominants et être toutes placées du même côté. La direction du vent est donnée par la rose des vents disponible à la station locale de météorologie ou dans l'aérodrome le plus proche. Pour optimiser l'action du vent, il faudra songer à éviter les gros obstacles tels que les grands arbres ou les bâtiments. En un mot, l'emplacement des toilettes VIP devra se faire en tenant compte des contraintes culturelles, sociales et surtout techniques.



L'emplacement est la clé de rendement et est difficilement modifiable donc il est obligatoire de bien étudier le site avant d'engager les travaux. Une toilette VIP qui ne fait pas face aux vents aura du mal à se débarrasser des odeurs.

**Schémas n°2 : l'action du vent dans les toilettes VIP.**



Source : WEDC

**4.3) Texture des sols et latrines VIP.**

La texture des sols est corrélée à leur perméabilité. La composition du sol impose le type de fosse acceptable pour une zone donnée. Ainsi, pour l'installation d'une latrine VIP à un endroit donné, une étude des sols est nécessaire. Il faut retenir que le but de l'assainissement est de réduire les risques de contamination des eaux souterraines et environnantes. Il est inopportun de construire des latrines afin que les agents pathogènes viennent contaminer les sources d'eau de boisson (ou eau potable). Ces sources peuvent être des puits, des retenues d'eaux, des forages, des eaux souterraines et d'autres cours d'eaux traditionnels.

Dans la pratique, les maçons installent les fosses des latrines à une distance arbitraire de trente (30) mètres des diverses sources d'eaux et utilisent un élément épurateur qui est en général le charbon de bois. Il se peut que cette distance soit supérieure ou inférieure à la distance technique sécuritaire requise, de même pour l'épaisseur de la couche de charbon de bois qui sert d'élément épurateur. Il y a plusieurs facteurs qui doivent être considérés en matière de contamination des eaux. Ce sont les mouvements des agents pathogènes, la présence et l'écoulement des eaux souterraines et l'espérance de vie des micros organismes nocifs. Une fosse située en amont d'une source d'eau constituera plus un risque pour cette source qu'une fosse située en aval de cette même source d'eau. A l'inverse des latrines à chasse d'eau, les latrines VIP présentent moins de risques de contaminations des eaux souterraines puisque leur fonctionnement nécessite peu d'eau.

Selon une étude menée par le CAWST du Québec, il est prouvé que les latrines à eau contiennent de gros volumes d'eau qui s'infiltrent dans le sol et transportent rapidement des contaminants et des agents pathogènes dans le sol. Les latrines VIP sont un modèle de latrines sèches dépendant des cultures et religions locales. Pour certaines communautés musulmanes, le lavage anal est privilégié, ce qui vient en augmentation des quantités d'eaux contenues dans les excréta et par corollaire, l'augmentation des risques de contamination des eaux souterraines.

En 2007, Peter Harvey a établi un tableau dans lequel il précise les distances latérales minimales séparant les points de pollutions et les sources d'eaux.

**Tableau n°3** : Distance minimales latérales souhaitées fosses – sources d'eaux.

| Type de sol/roche             | Distance minimale approximative (m)                                       |
|-------------------------------|---|
| Limon                         | 10*   |
| Sable fin limoneux            | 15  |
| Sous-sol érodé (non fracturé) | 25  |
| Sable moyen                   | 50  |
| Graviers                      | 500   |
| Roches fracturées             | Utiliser une séparation horizontale comme protection n'est pas réalisable |

Source : Harvey, 2007

Le tableau nous enseigne que 10 m est la distance minimum entre un système d'infiltration et une source d'eau en raison du risque de pollution par les voies de pollution comme les fissures, les craquements ou toute autre actions humaines pouvant modifier la perméabilité du sol.

Aussi, une forte concentration de latrines dans une zone donnée (bidonvilles) contraindra les riverains à utiliser une source d'eau la plus éloignée possible.

La question qui se poserait est de savoir à quel type de sols l'on est confronté. Il est aisé de mener quelques recherches et quelques fouilles pour déterminer la nature du sol en présence.

Au cas où l'on ne serait pas sûr des conditions du sol, il faudrait respecter une distance sécuritaire latérale minimale de 40 mètres (SKAT, 2007).

La nappe phréatique aussi est vulnérable et il faudrait respecter une certaine distance entre le fond de la fosse et le niveau le plus haut de l'aquifère. Lorsque les conditions du sol ne permettent pas de sécuriser la nappe phréatique par filtrage naturel, il faudrait surélever la fosse et la rendre étanche. C'est d'ailleurs la pratique la plus courante.

Certaines notions relatives aux fosses viendront en complément d'informations pour étayer cette description technique des latrines améliorées à fosses ventilées.

#### **4.4) La fosse.**

La fosse est le réservoir (stagnation) à excréta des latrines. Elle a une fonction de pré-collecte et de collecte dépendant de son dimensionnement et de son modèle. Plusieurs types de fosses existent et leurs technologies évoluent à mesure que l'on progresse sur l'échelle d'assainissement. Les fosses peuvent être cylindriques ou parallélépipédiques. Dans le cas de figure où l'on doit monter plusieurs cabines sur la fosse, il est plus aisé de construire une fosse parallélépipédique même s'il se démontre que les fosses cylindriques sont les plus résistantes et plus économiques. La fosse peut être simple ou double à usage alterné. Dépendant de la stabilité du sol, les murs de la dalle peuvent être montés sur la partie supérieure uniquement pour supporter la superstructure. Mais cette stabilité reste difficile à apprécier et variera en fonction des saisons. A cela, il faudra ajouter les risques de contamination de la nappe phréatique liés à sa propre variation saisonnière.

Par principe de précaution, il ne faut pas se fier aux pouvoirs porteurs des sols sauf en cas de sols extrêmement cohésifs comme l'argile et la latérite. Aussi, au-delà d'une certaine profondeur, la conception de la fosse devient en elle-même dangereuse en l'absence de pelleteuse en milieu rural.

Dans un milieu scolaire, l'on optera pour une fosse extrêmement sécurisée en montant des murs sur toute la profondeur de la fosse et si possible en la rendant étanche pour prévenir les maladies hydriques qui pourraient en découler au cas où, l'on serait dans une incapacité de respecter les distances minimales de sécurité ou de bien analyser les sols.

Les fosses des latrines VIP sont ventilées selon le principe de circulation naturelle de l'air ou le tirage par ventilateur via un tuyau installé dans la fosse. Cette conception empêche les odeurs de la fosse de remonter dans la cabine donc rend les toilettes plus attrayantes. Aussi en dimensionnant la fosse, il faudrait tenir compte de ce qu'une distance de 0,5 m supérieur de celle-ci ne sera pas utilisée. Cette distance de sécurité permettra à l'air de circuler à l'intérieur de la fosse. Si d'aventure, la fosse était à usage unique, elle servirait au remblai d'étanchéité afin d'empêcher les larves des mouches et insectes qui se seraient développées dans la fosse de se retrouver dans l'environnement. En plus, les odeurs, les insectes et les éclaboussures augmentent à mesure que la fosse se remplit. Le contenu de la fosse devient visible à cette distance et cela peut gêner les usagers et les dissuader d'utiliser les latrines donc favoriser la défécation à l'air libre. Les 0,5 m supérieurs de la fosse doivent être imperméable afin d'empêcher tout processus d'érosion et d'infiltration des eaux parasites.

Il existe des tables et des formules pour calculer le volume utile des fosses qui dépendent de trois paramètres principaux que sont le nombre d'utilisateurs, la durée de vie escomptée et le taux d'accumulation des excréta dans la fosse. Pour les fosses étanches réutilisables, le problème se de la gestion des boues de vidanges se posera et il faudrait y réfléchir à la conception de la latrine sèche autonome VIP à fosse étanche.

Au-dessus de la fosse se trouve la dalle qui a aussi plusieurs fonctions.

#### 4.5) La dalle.

Le WEDC du Royaume Uni définit la dalle comme étant une plateforme recouvrant une fosse, percée d'un trou ou équipée d'une cuvette et d'un siphon dans lesquels l'utilisateur excrète. La dalle comporte également un plancher avec des repose-pieds pour la position accroupie ou un siège surélevé.

La dalle a également pour fonction de servir de support à la superstructure, au système de ventilation (ouverture pour le tuyau PVC), au système de vidange (dallettes amovibles) et aux usagers des latrines (trous de défécation ou orifices, sièges et piédestaux).

La dalle en béton armé constitue en général la partie la plus coûteuse des latrines mais aussi la partie la plus subjective. En effet, c'est la partie visible et c'est elle qui fidélise les usagers.

La conception de la dalle doit se faire en tenant compte de plusieurs contraintes.

La dalle peut être fabriquée sur la fosse via un système de coffrage et de ferrailage classique ou elle peut être moulée et coulée ailleurs puis être déplacée sur la fosse après séchage. Ces options restent à la discrétion technique des maçons qui devront tenir compte de toutes les facilités de chaque option.

Les dalles en béton armé durent plusieurs années et sont recommandées pour les fosses étanches réutilisables. Il faudra leur laisser néanmoins le temps de séchage minimal qui peut aller jusqu'à 21 jours afin qu'elles se solidifient pour atteindre la résistance calculée.

Dans les latrines VIP à ventilation naturelle, le flux d'air est dirigé selon la conception de la dalle. Les orifices doivent être dimensionnés de sorte que les matières fécales tombent directement dans la fosse.

**Figure n°4** : Les trous (orifices) de défécation en forme de serrure.



Source : WEDC

Dans le cas des latrines VIP, les orifices de défécation doivent rester ouverts afin de permettre la circulation de l'air qui assurera la ventilation. La taille du trou est un élément crucial de la fréquentation. S'il est trop large, les gens (surtout les enfants) peuvent avoir peur de tomber dans la fosse. S'il est trop petit, il peut être difficile pour les usagers de mettre les fèces et l'urine directement dans la fosse ce qui pourrait salir la dalle et favoriser la contamination féco-orale. Les dimensions de ces orifices doivent obligatoirement être revues à la baisse dans le cas de latrines dans les écoles pour les enfants. La surface de la dalle ne doit pas être glissante mais doit pouvoir être nettoyée, il faut la recouvrir d'une chape si possible.

Les orifices de ventilation et de vidange doivent être soigneusement prévus au coffrage ou au moulage. L'orientation de la Mecque doit être prise en compte dans certaines communautés.

La dalle doit être résistante à l'eau (urine, eau de lavage anal, eau de lavage de la dalle,...) et permettre l'évacuation des eaux usées, a priori dans la fosse via une légère pente lors de la réalisation de la chape. Il faut faire ressortir si possible les languettes lors de la réalisation de la chape.

Les dimensions de la dalle doivent être au moins égales à la surface de la fosse qu'elle recouvre et assez étendues pour accueillir la superstructure à venir.

#### **4.6) La superstructure.**

La superstructure (cabine ou cabinet) est le garant de l'intimité, de l'hygiène, du prestige et de la sécurité des usagers. Elle n'a pas l'importance technique de la fosse ni de la dalle mais est très considérée par les utilisateurs. Dans le cas des latrines VIP, elle connaît un accroissement de sa technicité car la ventilation naturelle de la fosse dépend en partie des ouvertures de la superstructure (dimensions, orientations) ainsi que la présence de mouches qui elle, dépend de son éclairage. A l'instar des fosses, elle peut être parallélépipédique ou cylindrique. L'on fera particulièrement attention à son poids afin de ne pas stresser en continu la fosse qui la supporte. Il est conseillé d'éviter les ouvertures se faisant face car elles peuvent empêcher une bonne ventilation de la superstructure. Dans les latrines contenant des portes, toutes les ouvertures doivent être du même côté et faisant face au vent dominant.

Les usagers souhaitent en général faire face à la porte pendant leurs soulagements et ces portes doivent s'ouvrir de préférence vers l'extérieur afin de ne pas réduire l'espace utilisable de la cabine et ne pas heurter les piédestaux ou les repose pieds.

Les superstructures des latrines VIP doivent rester sombres pour lutter efficacement contre les mouches. Mais les enfants n'y prêtent généralement pas attention et ont peur de l'obscurité. Cette condition liée à l'éclairage de la cabine rend difficile la fin de la défécation à l'air libre.

En effet, les enfants préféreront déféquer à l'air libre plutôt que dans des toilettes assombries avec un orifice dans lequel ils pensent pouvoir tomber et les risques de présences d'animaux dangereux tels que les serpents et les scorpions. En plus si les dimensions (hauteur) ne sont pas revues à l'échelle des tous petits, cela augmente leur méfiance vis-à-vis des latrines.

Les latrines VIP en spirale avec des portes à mi-hauteur sont une solution à la claustrophobie et à l'achluophobie des enfants mais elles doivent être soigneusement conçue pour répondre à la fois aux fonctions d'anti odeur et anti mouche. Voici une liste de supposition du CAWST pour rendre les latrines plus amicales pour les enfants :

- ✓ une bonne ventilation pour réduire les odeurs
- ✓ éclairage intelligent (clair de lune) n'entravant pas le principe d'obscurité des latrines VIP
- ✓ Mur de superstructure basse (1 mètre de hauteur)
- ✓ Entrée du labyrinthe (pas de porte)
- ✓ Sièges plus petits et / ou petits trous de chute
- ✓ Assez d'espace pour un adulte pour aider l'enfant si nécessaire
- ✓ Les installations de lavage des mains doivent également être conçues et construites pour être utilisées par les enfants
- ✓ Prévoir un manche de stabilité ou d'apprentissage pour les enfants

Il faudrait tenir compte d'autres paramètres (hygiènes menstruelles) qui ne sont pas toujours explicites dans la conception des latrines VIP en milieu scolaire.

Le système de ventilation de la fosse fera l'objet du paragraphe suivant.

#### **4.7) Le tuyau de ventilation.**

Le tuyau de ventilation a pour rôles principaux le tirage des odeurs de la fosse et le confinement des insectes sur la grille anti-mouches. Le tirage des odeurs peut se faire par un ventilateur ou par circulation naturelle de l'air. Il est conseillé d'utiliser le renouvellement naturel de l'air qui de loin est plus économique. Les gaz dans la fosse sont tirés selon le principe de marche des éjecteurs et le thermo siphon. Le vent qui souffle en haut du tuyau aspire l'air qui se trouve dans celui-ci aidé en cela par débit d'air naturel dominant qui fait face aux ouvertures de la superstructure. En l'absence de vent, la température du tuyau élevée par le rayonnement solaire entraîne une remontée de l'air de la zone froide vers la zone chaude selon le principe de thermo siphon. Il est important que le tuyau soit de couleur sombre afin d'augmenter sa propension à être chauffé par le soleil. Ce flux d'air doit en principe garder la superstructure des latrines VIP sans odeurs. Ce mécanisme paraît évident mais extrêmement difficile à mettre en œuvre car il résulte d'une approche méthodique pointue. Le dimensionnement du tuyau intervient dans une élimination efficace des odeurs. Il a été démontré que les odeurs sont totalement éliminées lorsque le taux de ventilation atteint 10 m<sup>3</sup>/h mais dans la pratique les tuyaux sont dimensionnés pour atteindre un taux de ventilation de 20 m<sup>3</sup>/h avec une marge de sécurité. Ce taux de 20 m<sup>3</sup>/h permet de construire les latrines VIP à proximités des habitations dans certaines zones.

Le tuyau d'aération doit avoir sa surface lisse afin de limiter les pertes de charges. Il est conseillé d'utiliser des tuyaux en PVC stabilisés résistants aux radiations ultraviolettes du soleil. Il faut peindre carrément la surface extérieure du tuyau en noir si celui-ci n'est pas assez sombre pour accroître le débit de ventilation d'origine thermique.

Le tuyau d'aération doit être assez long pour ne pas que la superstructure empêche l'action du vent sur son extrémité. Il doit dépasser de 50 cm au moins le point culminant de la superstructure. Les dimensions internes du tuyau se situent entre 15 cm et 25 cm de diamètre en général. Le système de ventilation fonctionne bien si la conception et l'usage des latrines se fait comme convenues. Les orifices de la dalle ouverts, les entrées d'airs situés face au vent, le tuyau d'aération de surface interne lisse et de couleur sombre avec une hauteur supérieure d'au moins 0.5 m du faîte de la cabine et un diamètre assez suffisant pour maintenir le flux d'air. La verticalité (90° avec la dalle) du tuyau est primordiale pour attirer les mouches vers son extrémité. Il est enfin conseillé de placer le tuyau d'aération hors de la cabine afin d'éviter des ruissellements d'eau de pluie dus aux ouvertures dans le toit.

Précisons que dans certaines conditions climatiques comme les matins froids (absence de chaleur du soleil) où il n'y a pas de vent, il est possible que l'air souffle dans la direction opposée, ce qui transporte les odeurs dans la superstructure. Les pauses de récréation étant après le lever du soleil dans plusieurs systèmes éducatifs, les élèves ne connaîtront en général pas ce phénomène dans les latrines VIP construites dans les écoles.

L'extrémité supérieure du tuyau est recouverte d'une grille anti-mouche qui se doit d'être dégagée afin de minimiser les pertes de charges. Cette grille anti-mouche constitue la pièce essentielle de la fonction anti mouche des latrines VIP.

#### **4.8) La grille anti-insectes.**

La grille anti-mouche a pour rôle d'empêcher les insectes de sortir ou d'entrer dans la fosse des latrines VIP. Les mailles ne doivent pas être trop petites aux risques d'augmenter les pertes de charges et empêcher une ventilation correcte de la fosse ni trop grandes pour laisser passer les insectes. Les mouches étant attirées par la lumière seront attirées vers l'extrémité supérieure du tuyau à condition que la superstructure soit obscure. Selon le WEDC, la meilleure taille des mailles est de 1.2 mm \* 1.5 mm Le matériau au meilleur rapport qualité prix est la fibre de verre recouverte de PVC qui a une durée de vie de plus de cinq ans. Il faudrait faire attention néanmoins lors de sa mise en place surtout lorsqu'on utilise des colliers (clips) car un serrage trop important risquerait de réduire les caractéristiques d'aspiration du tuyau en provoquant des turbulences. Il est souhaitable d'utiliser de la colle si la grille est fibre de verre recouverte de PVC. Les grilles en acier inoxydables sont définitivement les plus durables mais coutent plus chères.

La grille doit être inspectée régulièrement afin d'être débarrassée de tous corps pouvant empêcher une ventilation correcte de la fosse.

La latrine VIP a été conçue pour lutter efficacement contre les odeurs et les mouches qui demeurent de puissants vecteurs de maladies. C'est une version améliorée des latrines à fosses qui demande une bonne compréhension de son fonctionnement afin de bien le dimensionner. Malheureusement leur fonctionnement n'est pas toujours bien perçu et cela fait que de nombreuses latrines VIP souffrent de construction défailante. Un exemple tout banal est le fait de laisser l'orifice de défécation ouvert en permanence. Cela paraît un geste anodin mais si celui-ci est fermé et qu'il y a un grand vent qui passe à l'extrémité du tuyau de ventilation, la fosse rentrera en dépression et si la poussée du sol est importante, la fosse peut s'affaisser surtout dans le cas des fosses parallélépipédiques.

#### **4.9) La maintenance des latrines VIP.**

La maintenance regroupe toutes les opérations assurant le bon fonctionnement de la latrine VIP et sa fréquentation par les usagers. Ce sont les règles classiques d'hygiène auxquelles il faut ajouter l'inspection du tuyau de ventilation, le maintien de la superstructure dans l'obscurité (porte fermée), l'ouverture permanente de l'orifice de défécation. En cas de grand ménage, où des quantités importantes d'eaux seront utilisées, il faut prendre soin de fermer l'orifice au risque de voir la fosse se remplir. Il faut garder la dalle et l'environnement des latrines VIP secs le plus de temps possible et ne jeter dans la fosse que les excréta et le matériel hygiénique.

Le CAWST a élaboré un mini guide pour la maintenance à moindre coûts des latrines à fosses :

- ✓ - Garder la porte fermée ;
- ✓ - Nettoyer le plancher quotidiennement à l'aide d'eau, de savon ou de cendres (fermer l'orifice de la fosse pendant le nettoyage) ;
- ✓ - Pendant une épidémie, le sol doit être nettoyé quotidiennement avec une solution désinfectante comme l'eau de javel ;
- ✓ - Ne pas mettre de plastiques, de métaux ou de verres dans les fosses des latrines ;
- ✓ - Pour éviter que les moustiques et les mouches ne se reproduisent, le trou doit être couvert (à l'exclusion des latrines VIP) et le contenu de la fosse doit être maintenu aussi sec que possible ;
- ✓ - Les cendres ou le fumier sec peuvent être ajoutés à la fosse pour absorber l'humidité et éventuellement aider à réduire les odeurs ;
- ✓ - Lorsque le contenu de la fosse atteint 0,5 mètre du plancher (dalle), il doit être recouvert et une nouvelle fosse devrait être construite ou être vidangé en cas de fosses étanches réutilisable.

#### **4.10) La vidange des fosses.**

Lorsque le contenu d'une fosse atteint **50 cm** en dessous de la dalle, celle-ci est pleine. Deux options s'offre alors aux usagers dépendant du type de fosse.

La première consiste à l'abandonner et construire une autre latrine dans le cas des fosses à usage unique. Il faudrait alors utiliser les 50 cm restant pour l'étanchéité de la fosse en effectuant un remblai de sables.

La seconde option est de vidanger la fosse afin de la réutiliser. La vidange peut se faire manuellement avec des seaux ou à l'aide d'une pompe dont le refoulement est relié à un contenant. Les deux techniques de vidanges présentent aussi bien des avantages que des inconvénients.

Dans le cas de la vidange manuelle, les opérateurs sont exposés aux agents pathogènes contenus dans les fèces fraîches. A cela, il faut ajouter la valse de mouches attirées par l'opération. Cette technique a pour avantage de vidanger complètement la fosse, d'être économique et surtout permet une inspection de la fosse. Il faudrait néanmoins faire attention à la conception de la fosse avant d'en ôter le contenu qui sert de poussée opposée à celle du sol. Dans bien des cas, la fosse cède sous l'effet de la poussée du sol après la vidange. Il va falloir prévoir cela pendant la construction de celle-ci. Si les boues sont trop compactées, il va falloir y ajouter de l'eau afin de les ramollir et les extraire sans grandes difficultés. En zone rurale, l'on opte généralement pour la vidange manuelle vu les disponibilités de la main d'œuvre et le coût des camions de vidange.



Les véhicules spécialisés de vidanges des fosses sont de plusieurs types et de puissances diverses. Ils sont très avantageux sur le plan sanitaire car n'exposant pas longtemps les populations pendant les vidanges. Leur motricité permet de déplacer les boues de vidange jusqu'à leurs zones de traitement ou de déversements. Les soucis avec ces véhicules sont d'ordre économique car plus la pompe est puissante, plus le prix est élevé. Ces véhicules ne sont en outre pas disponibles partout surtout dans les campagnes. Il faut aussi préciser que dans les grands bidonvilles, il n'y a pas de routes donc le camion-citerne se trouve dans l'incapacité d'accéder aux fosses.

Les boues de vidanges des fosses doivent être manipulées et traitées avec soin. Plusieurs options s'offrent aux populations dépendant du niveau d'intégration technique de la filière locale de gestion des boues de vidanges et de certaines valeurs culturelles. Les moyens de gestion des boues de vidanges les plus courants sont cités ci-après :

- ✓ L'élimination dans un gros trou creusé à cet effet non loin de la fosse à vidanger et le recouvrir ensuite de sable. Cette pratique est dangereuse pour le sol, pour les eaux souterraines et pour les plantes. Elle peut néanmoins être améliorée et s'avérer moins dangereuse pour l'écosystème ;
- ✓ Le déversement des boues dans les fleuves, les lacs ou les océans est une pratique qui demeure à risque pour l'environnement aquatique et pour les populations situées le long des cours d'eaux surtout quand le déversement se fait en amont de la source d'eau ;
- ✓ Le compostage des boues de vidanges permet de transformer celles-ci en fertilisants. Cette pratique nécessite un accompagnement technique afin de respecter les proportions, les températures et autres déterminants ;
- ✓ Ces boues de vidanges peuvent être associées à un digesteur afin de produire du biogaz domestique ;
- ✓ Les lits de séchages qui en réalité sont une variante améliorée du déversement des boues de vidange sur le sol sont très efficaces pour récupérer les matières sèches contenues dans les fèces ;
- ✓ D'autres techniques modernes existent et méritent toutes d'être évaluées par les divers acteurs de la filière avant d'être mises en œuvre.

Pour clore ce chapitre relatif aux toilettes améliorées VIP, une revue des exigences de l'UNICEF et de l'OMS relatives à l'assainissement en milieu scolaire s'avère opportun vu que la prochaine étape de notre propos consistera à mener une brève analyse des toilettes VIP construites par l'ONG AGIR ENSEMBLE dans les écoles primaires de la Côte d'Ivoire.

#### **4.11) Les recommandations de l'assainissement en milieu scolaire selon l'OMS et l'UNICEF.**

Dans les pays en voie de développement, les écoles ne sont malheureusement pas toujours construites avec des toilettes pour des raisons économiques. Les élèves pratiquent la défécation à l'air libre avec tous ses corollaires que nous avons cité plus haut. L'UNICEF et l'OMS ont mis en place des lignes directrices vers lesquelles tout système d'assainissement en milieu scolaire devrait tendre en fonction des réalités locales.

i. Le nombre de toilettes ;

Le ratio classique de 1/25 filles et 1/50 garçons est difficile à respecter. Il faut déjà progresser sur l'échelle de l'assainissement en passant de la défécation à l'air libre à la défécation dans des latrines. Pour éviter une demande de pointe élevée, il est plus simple de faire des pauses par paliers. Il faut mettre à la disposition des élèves des urinoirs qui sont faciles à construire et qui ont un triple avantage de désengorger les toilettes, de diminuer des odeurs et de réduire la quantité de liquide qui part dans la fosse. Il va falloir prévoir une cabine pour le personnel enseignant vu que les dimensions des toilettes pour les enfants sont adaptées à leur taille.

ii. L'accessibilité des toilettes ;

Les toilettes ne doivent pas être trop éloignées des salles de classe et des aires de jeu. Il faudrait néanmoins tenir compte des vents dominants afin de minimiser les odeurs. Il faut respecter les distances de sécurité relatives aux cours d'eaux et à la nappe phréatique. Certaines écoles disposent d'un potager, attention aux risques de contamination des plantes et légumes.

iii. La confidentialité et la sécurité fournies par les toilettes ;

Les jeunes filles doivent pouvoir utiliser les toilettes sans aucuns risques pour leur intégrité physique. Il est simple de mettre un système de verrouillage intérieur des portes qui doivent descendre jusqu'au sol.

iv. L'acceptabilité des toilettes ;

Les toilettes doivent être adaptées aux conditions culturelles et sociales locales. En général, il faut séparer les toilettes des filles de celles des garçons. Lors du dimensionnement, les techniciens devront rendre les toilettes attrayantes (amicales) pour les enfants. Si certains enfants sont autrement capables, il faudrait effectuer des aménagements spéciaux pour leur faciliter l'accès aux toilettes.

v. L'hygiène dans les toilettes ;

Les toilettes doivent être hygiéniques et faciles à nettoyer. Cela sous-entend que depuis la phase de conception, il faut tenir compte de l'aspect hygiénique. On ne va pas aux toilettes pour tomber malade. 60 % de l'hygiène se fait dans la phase de conception en respectant par exemple les pentes, la qualité des sols, le drainage des eaux usées, etc.

vi. Le lavage des mains dans les toilettes ;

Une toilette n'est pas efficace si elle ne possède pas un point de lavage des mains surtout pour les enfants en milieu scolaire. Il est très aisé de réaliser les installations de lavage des mains mais il est un complexe de canaliser les eaux usées qui en découlent. Des solutions à moindre frais existent et doivent être appliquées afin que le lavage des mains devienne une activité de routine pour les enfants.

vii. La maintenance des toilettes.

Les toilettes doivent être disponibles tout le temps. Elles se nettoient aussitôt qu'elles sont sales. Il faut mettre en place un système rotatif de maintenance afin que tout le monde soit impliqué. En cas d'épidémie, il faudrait utiliser un désinfectant et faire nettoyer les toilettes régulièrement par de grandes personnes.

## 5) LES LATRINES VIP DE PAKOUABO.

AGIR ENSEMBLE est une Organisation Non Gouvernementale (ONG) qui œuvre dans le développement perceptible en améliorant les conditions de vies des populations rurales. Cette amélioration peut se faire soit par l'accès des populations à l'eau potable, soit par un progrès tangible sur l'échelle d'assainissement et le maintien d'un cadre de vie sain.

Elle souhaite embrasser l'assainissement à grande échelle dans les écoles primaires de Côte d'Ivoire après avoir construit des latrines VIP pour l'Ecole Primaire Publique de Pakouabo dans le département de Bouaflé.

Après avoir donné quelques informations relatives aux latrines VIP dans la première partie de notre travail, un regard critique sera porté dans ce paragraphe sur les latrines de Pakouabo.

### 5.1) Emplacement des Latrines de Pakouabo.

Lors de l'enquête relative à l'installation des toilettes à Pakouabo, il a été demandé aux populations d'effectuer un choix quant au lieu de construction des latrines.

8) Où souhaitez-vous que ces latrines soient construites ?

Près de chez vous  Où vous vous soulagez habituellement

Dans un endroit accessible à tous  Autre (précisez).....

Extrait 1

En général, l'emplacement des latrines devrait dépendre du type de latrine. Pour les latrines VIP pas toujours évidentes à réaliser, il aurait été souhaitable d'identifier d'abord les sites sur la base de critères techniques solides pour ensuite demander aux populations de choisir un emplacement parmi ceux-ci.

Les divers critères techniques qui régissent le choix d'un site sont la direction du vent dominant, la position des bâtiments et des arbres, les cours d'eaux environnants, la nappe phréatique, les puits et les cultures vivrières à proximité. Il est préférable de donner des chiffres exacts qui séparent les latrines des divers points d'eaux. D'autres préfèrent réaliser un mini croquis qui est plus simple et pertinent (cf. annexe n° 1 a page 32).

Les latrines VIP de Pakouabo respectent certains de ces critères mais d'autres informations relatives à l'emplacement sont à fournir par l'ONG AGIR ENSEMBLE.

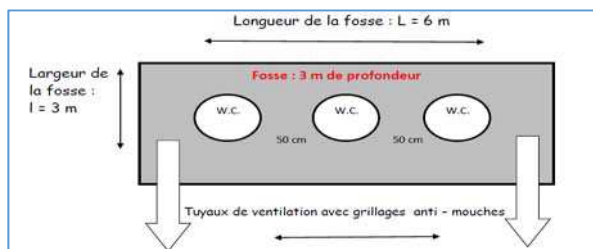
Le choix du site et a t'il été fait en tenant compte des points suivants :

- Position des latrines situées a au moins 20 à 30 m des cours d'eau de la région ?
- \* Pas de cours d'eau aux abords des latrines.
- Position des latrines en aval des puits ?
- \* Très, très éloignées des quelques puits qui existent à Pakouabo
- Réduction du risque de contamination du sol ? (fosse cimentée ou autre)
- \* les latrines ont trois (3) mètres de profondeur et sont cimentées .Du charbon y sera déversé au fond pour rendre les matières fécales liquides et moins dangereuses.

Extrait 2

### **5.2) La fosse des latrines de Pakouabo.**

La profondeur moyenne des puits villageois de Pakouabo pourrait donner une indication sur le niveau de la nappe phréatique de la zone. Une indication sur la nature des sols et des pentes conforterait le rapport des latrines VIP de Pakouabo. Il faut préciser que la fosse construite à Pakouabo est étanche et réutilisable. C'est une fosse parallélépipédique d'un volume théorique de **54 m<sup>3</sup>** pour une longueur de 6 m, une largeur de 3 m et une hauteur de 3 m. Il n'y a pas assez d'informations sur la fosse sauf un descriptif des matériaux. Sur la fosse de Pakouabo seront montées trois (03) cabines. L'on peut estimer son volume utile à **33 m<sup>3</sup>** pour des mesures nominales de 5,20 m pour la longueur, 2,4 m de hauteur et une largeur égale à 2,6 m. il faudra réaliser un chaînage au tiers de la hauteur pour assurer plus de stabilité à la fosse. Des informations relatives au plancher de la fosse sont absentes car elles déterminent sans ambiguïté le type de fosse (étanche ou à infiltration). La répartition des cabines n'est pas précisée dans le rapport ce qui rend la durée de remplissage ou la vitesse d'infiltration inestimables.



**Extrait 3**

Le nombre de tuyaux de ventilation peut influencer le fonctionnement des latrines VIP. Si la fosse est répartie en 03 sous fosses alors il manquera un tuyau de ventilation. Dans le cas contraire, il faudra déterminer les débits d'air dans les trois cabines afin de dimensionner la ventilation.

### **5.3) La dalle des latrines de Pakouabo.**

La surface de la dalle est de **18 m<sup>2</sup>** auxquelles il faudra déduire tous les orifices de défécation et de ventilation. Il est impossible de calculer son volume en l'absence de données. Il faudra néanmoins miser sur la résistance vu que la fosse est réutilisable. La dalle devrait donc être en béton armé avec un ferrailage adéquat. Attention au poids de la dalle auquel il faudra ajouter le poids des 3 cabines pour connaître le poids total supporté par la fosse et de ses murs porteurs. Les orifices des toilettes doivent être adaptés aux enfants et leur orientation doit tenir compte des cultures locales.

### **5.4) La superstructure des latrines de Pakouabo.**

Elle est composée de 03 cabines identiques (**3\*1,5m**). La cabine des enseignants ne peut avoir la même dimension que la cabine des élèves à moins qu'il n'y ait pas de cabines prévues pour eux et qu'ils aillent se soulager chez eux à domicile. L'orientation des entrées d'air, la surface lavable de la chape et sa pente, leur hauteur relative aux tuyaux de ventilations sont autant d'aspect à intégrer dans la conception des cabines. Il faudrait garder les cabines dans l'obscurité sans toutefois faire peur aux élèves.

## **6) CONCLUSION.**

Les latrines de l'école primaire de Pakouabo permettront aux élèves d'avoir un environnement d'apprentissage sain. La fin de la défécation à l'air libre est un état qui n'est pas définitif. Il faudrait donc continuer à sensibiliser les élèves et surtout garder les latrines disponibles à tout moment.

Le modèle de toilettes proposé par l'ONG AGIR ENSEMBLE est un modèle assez pratique avec un rapport qualité / prix intéressant. Sa réalisation nécessite néanmoins certaines compétences techniques donc une formation relative à son fonctionnement pour les maçons. Les latrines VIP sont adaptables aux enfants et facile à implémenter une fois la technologie acquise.

Les collectivités locales peuvent contribuer à l'assainissement à grande échelle en demandant à leur services techniques de produire les données géographiques régionales, en formant les techniciens et maçons mais aussi en mettant en place une filière de gestion des boues de vidanges. L'absence de politique de gestion des boues de vidange devient problématique dans certaines régions. Il est bon de savoir au départ de la construction de toute nouvelle toilette ce qu'il adviendra des boues de vidanges surtout dans le cas des fosses réutilisables.

Il est souvent conseillé de s'inspirer des succès d'autres communautés en matière d'assainissement et de lutte contre la défécation à l'air libre. Plusieurs innovations au service de la communication pour le changement de comportement existent.

Il faut préciser que le changement de comportement sera à priori plus durable si les usagers investissent du temps, de l'énergie et des ressources dans la construction des latrines. En un mot, toute nouvelle toilette doit être désirée par la communauté bénéficiaire.

Tout système d'assainissement peut être amélioré et toute amélioration de système d'assainissement est un gain pour la santé des populations donc pour l'économie locale par l'augmentation de la productivité et la réduction des dépenses de santé.

En milieu scolaire en rural, plusieurs études de l'UNICEF réalisées dans les pays du sud sont arrivées à la conclusion que l'amélioration des conditions sanitaires des écoles augmentait le taux de fréquentation des écoles en général et celui des jeunes filles en particuliers.

## **7) BIBLIOGRAPHIE.**

- Manuel de formation du CAWST pour la construction de latrines économiques.
- Fiches techniques du WEDC.
- Rapport UNICEF Mali sur la construction de latrines dans les écoles.
- Rapport PNUD Madagascar sur la classification des latrines.
- Rapport Banque Mondiale sur le tuyau de ventilation des latrines à fosses.
- Mémoires de fin d'études en assainissement de ZIE.
-