
M.E.S., Numéro 110, Vol. 2, Juillet-Septembre 2019

<https://www.mesrids.org>

Dépôt légal : MR 3.02103.57117

Mise en ligne le 11 janvier 2022

**L'IMPORTANCE DE
L'UTILISATION DU VETIVER POUR
UNE EAU POTABLE
DES SOURCES DANS LE
TERRITOIRE DE LODJA**

par

**OKITO LODI Sylvain
LONGANGA LOSSELE Patrick**

Résumé

Le vétiver est une plante d'origine Indienne, utilisée beaucoup plus en parfumerie et dans la lutte contre l'érosion, la RDC étant confrontée à des plus grands problèmes de l'eau potable (ville de Lodja/ Sankuru) le vétiver par ses racines des pénétrations tissée et profonde, nous aident à filtrer l'eau de consommation en amont des sources, avons-nous réalisé après 3 ans de recherches pour diminuer les maladies hydriques.

Abstract

The cuscus is a plant from india, more used in perfumery and in the struggle against erosion, the DRC being confronted to more big problems of drinking water (lodja city), the cuscus by its penetration roots weaved

and deep, help us to filter the consummation water above of sources, have we realized after 3 days of reseaches, in order to diminish the hydrous deceases.

**INTRODUCTION ET MILIEU
D'ETUDE (Lodja)⁸³**

D'après les environmentalistes l'eau n'existe pas à l'état pur dans la nature. En tant que solvant universel, elle tend à dissoudre presque toutes les substances avec lesquelles elle entre en contact. Aussi l'eau contient-elle une bonne quantité d'impuretés aussi bien physiques, chimiques que bactériologique. Bien plus, l'eau tient ses caractéristiques physiques et chimiques de beaucoup de facteurs de l'ordre, notamment, de la couleur, de la turbidité, de l'odeur, de la température, de la résistivité, de la radioactivité, de l'acidité, de la dureté, de la présence de substances organiques et pourquoi pas des composés de l'azote. En dépit de l'existence de ces différents facteurs, les principaux éléments susceptibles d'influencer sur la potabilité de l'eau demeurent son goût, sa turbidité ainsi que l'existence d'un certain nombre des substances toxiques ou indésirables. Ainsi, lorsque la concentration dépasse un certain seuil à cause de ces différents polluants chimiques dont le nitrate, l'arsenic et le

⁸³ Projet AXXES, Projet Eau, Hygiène et Assainissement : « Hydraulique rurale», Lodja 2006.

plomb présentent un danger direct pour la santé une fois qu'ils sont absorbés en même temps que l'eau.

En effet, en faible concentration, les fluorures sont bénéfiques lorsqu'elles ne dépassent pas 1,5 ppm. La pollution peut être accidentelle et entraîner parfois des conséquences graves dans ce cas, elle est imputable, le plus souvent, à des décharges incontrôlées d'origine diverses (excréments humains et autres déchets solides ou liquides d'origine tout autant domestique qu'industrielle, résidus d'épandage de l'humus sur les sols cultivés, proximité et effluent des fosses d'aisance, installations d'élevage, etc. Les eaux domestiques et d'autres issues des hôpitaux contiennent divers micro-organismes dont un certain nombre peut être pathogène⁸⁴.

Comment résoudre en amont le problème de la fièvre typhoïde, du choléra, et des vers intestinaux dont est victime la population de Lodja habituée à consommer l'eau puisée de ses sources ? Pour examiner cette problématique qui touche de près la santé de cette population, nous avons conçu un plan à quatre points. Le premier inventorie les différentes maladies hydriques transmises par l'eau de sources à Lodja. Le deuxième présente le fiche technique du vétiver. Le troisième propose certaines illustrations d'une efficace utilisation du vétiver dans l'épuration d'eaux de sources. Le quatrième présente les résultats de l'enquête menée dans l'utilisation de cette plante dans la potabilisation des eaux de sources puisées à

Lodja. Il va de soi que la présente étude se termine par une conclusion.

1. LES MALADIES TRANSMISSIBLES PAR L'EAU DES SOURCES A LODJA⁸⁵

Les sources d'eau de Lodja contiennent des impuretés qui rendent la consommation de leurs eaux, le lavage des aliments ainsi que leur préparation sujet à caution.⁸⁶ En peut aller plus loin et demander à ce qu'on ne puisse pas se servir de ces eaux souillées pour se laver les mains ou le visage pour prévenir des graves dangers de santé.

Les principaux agents biologiques transmis par les eaux de sources de Lodja sont des bactéries pathogènes, des virus, des parasites multiformes et des micro-organismes responsables de grandes maladies épidémiques qui sévissent sans discontinuer au sein des populations urbaines et rurales particulièrement, dans les pays sous-développés. Les deux maladies prédominantes qui entraînent une mortalité élevée, si l'on ne les traite pas convenablement sont la fièvre typhoïde et le choléra. Elles éclatent et revêtent le caractère d'épidémies lorsqu'une source collective d'approvisionnement en eau est contaminée par les fèces d'une personne atteinte ou porteuse de l'une ou de l'autre de ces germes infectieux. Au rang de ces infections on relève la fièvre typhoïde qui constitue l'exemple classique d'une infection transmise par l'eau et répandue dans le monde entier. Le seul hôte connu à

⁸⁴ SIMANDA J., *Cours de Biotechnologie*, L2 Assainissement et Environnement, ISSS-CR, Kinshasa, 2000. Inédit.

⁸⁵ D.P.S. ,Maladies hydriques, Détection pathologique, Division Provinciale de la Santé/Sankuru, 2013.

⁸⁶

la base de cette pandémie demeure la salmonelle typhi. Il suffit d'un petit nombre de bactéries ingérées pour provoquer l'infection. À titre préventif, on peut recourir à l'immunisation, car les bactéries de la fièvre typhoïde peuvent survivre dans l'eau sans s'y multiplier. De cette façon, on peut arriver à les éliminer par filtration lente sur lit de sable et les détruire par chloration. Le choléra a une action analogue à celle de la fièvre typhoïde. La forme la plus courante du choléra causée par le vibron cholérique a régressé au cours de dix dernières années.

Plusieurs autres maladies infectieuses comme la dysenterie amibienne, la dysenterie bacillaire, la fièvre paratyphoïde, l'hépatite infectieuse, la leptospirose, la tularémie, les maladies diarrhéiques et autres entérobactéries apparentées à la fièvre typhoïde sont transmises par l'eau. Elles peuvent provoquer la diarrhée ou la dysenterie provenant toujours de la mauvaise gestion de l'eau par l'homme, la présence ou la proximité des animaux⁸⁷.

1.1. LE DECLENCHEMENT DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE ET LEURS CAUSES

La situation actuelle des villes et cités africaines qui ne passe pas par l'urbanisation ou l'aménagement du territoire est à la base de beaucoup de perturbations sanitaires. Les avenues et quartiers naissent d'eux-mêmes sans une étude au préalable liée au profil du site. La proximité des installations sanitaires par rapport aux points de ravitaillement d'eau, l'élevage en divagation, les chemins

d'écoulement libres qui se déversent sur les veines d'eaux de sources, des fosses septiques dont le positionnement et la profondeur prédisposent à la pollution de la nappe phréatique superficielle, souvent en action pendant la saison des pluies comme réservoir pour les sources d'eaux ainsi que la haute intensité de l'exploitation piscicole en amont des sources sont différents facteurs à la base de la nuisance des eaux consommées.

2. PRESENTATION DU VETIVER

2.1.LA FICHE TECHNIQUE⁸⁸

Cette fiche a pour objet de donner une présentation succincte du vétiver dans le souci de faire connaître les caractéristiques de cette plante, ses techniques culturales, ses utilisations et ses potentialités qui devraient favoriser la promotion de l'espèce à Lodja, dans le Sankuru.

Les phénomènes érosifs sont entrainés de causer d'importants dommages à la cité. Les efforts qui sont entrepris dans ce sens pour limiter leurs effets se traduisent souvent par l'implantation des projets de reboisement. Leur efficacité est cependant toute relative en raison des faibles taux de reprise et, par conséquent, de la couverture insuffisante ou quasi inexistante du sol.

Or, les nombreuses aptitudes du vétiver sur ce plan, le prédisposent à jouer un rôle déterminant dans la lutte contre l'érosion et l'amélioration des sols : l'espèce étant connue dans une centaine de pays, nous avons cherché à l'expérimenter dans notre milieu ambiant menacé de

⁸⁷ Projet AXXES, « Le chemin de l'eau », Projet AXXES, EHA, 2006.

⁸⁸ www.vetiver.org

disparition par des têtes d'érosions. Dans le cas de la République Démocratique du Congo, nous avons retenu que le vétiver a été testé dans les travaux de lutte anti érosive lors de l'aménagement de la route Kinshasa-Kikwit, mais sa mobilisation dans cette lutte n'a pu se faire correctement faute d'une bonne vulgarisation. Cette espèce présente beaucoup d'autres avantages, notamment, dans :

- la lutte contre le dénudement des sols ;
- la lutte contre l'érosion et l'ensablement ;
- la lutte contre les inondations et l'évasion par des eaux de nuisance ;
- la lutte contre les pollutions ;
- l'amélioration sensible de la fertilité.

2.2.ORIGINE ET DESCRIPTION TAXONOMIQUE

2.2.1. Plante d'origine indienne :

Nous avons retenu trois types ou variétés de vétiver, à savoir :

- la variété du nord de l'Inde non domestique ;
- la variété du sud de l'Inde domestique appelée *vetiveriazizaniodes* ;
- la variété sauvage de l'Afrique occidentale appelée *vetiverianigritana*.

Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes attelés sur les deux dernières variétés domesticables et nous disons que ces variétés ne présentent pas de

grandes différences. Toutefois, la deuxième variété a des racines plus profondes et est plus performante dans la défense et la restauration des sols. Elle résiste mieux à la sécheresse et contient aussi plus d'huiles. Toutes ces variétés sont stériles et leurs contenus en arôme et en ingrédients volatiles sont différents⁸⁹.

2.2.2. Tempérament :

Le vétiver est parmi les plantes qui réalisent intensément la photosynthèse. Il est sensible à la photopériodique, pousse et donne des fleurs quand la température le permet. Il tolère mal de vivre sous-bois.

2.2.3. Propriétés

- la plante possède des tiges raides et droites capables de résister à des écoulements d'eaux par un système racinaire particulier qui arrête et contrôle l'érosion ;
- des nouvelles racines se développent à partir des nodosités lorsqu'elles sont enterrées par des sédiments piégés ;
- les structures de la tige avec des feuilles sont extrêmement solides ;
- pendant la période de dormance, en saison sèche, les tiges et les feuilles restent rigides et attachées à la couronne.

2.2.4. FLORAISON

Il est important de noter que les fleurs mâles et femelles sont séparées mais il existe des pieds hermaphrodites.

⁸⁹ Bulletin agricole du Congo et Memento de l'Agronome 1998.

2.2.5. RACINE

Les principales aptitudes de la racine sont :

- la lutte contre l'érosion surtout due à la masse abondante des racines ancrées en profondeur ;
- les racines riches en huiles essentielles (huiles de vétiver douces et à odeur plaisante). Ces huiles sont utilisées en aromathérapie et en parfumerie.

2.2.6. CONCURRENCE SPATIALE

Le vétiver se développe uniquement à l'endroit où il est planté, sa racine pousse verticalement en profondeur. Il n'est ni invasif ni colonisateur. Le vétiver remonte les éléments minéraux et l'eau à la surface. D'où, son intérêt en agriculture avec la conservation in situ de l'humidité.

2.2.7. ECOLOGIE

- Le vétiver est une espèce climatique dont les limites environnementales se situent entre 200 mm et 3000 mm des précipitations ;
- Le vétiver est résistant contre des maladies mais peut être attaqué par le fusarium durant les grandes pluies continues.
- Il est également un anti-termite, un antimite et détient des propriétés phytosanitaires.⁹⁰

2.2.8. MULTIPLICATION

Le vétiver n'est pas exigeant. Il est planté facilement en ligne et répond bien à la fertilisation et à l'irrigation du sol avec

la production des souches pouvant être éclatées par la suite.

2.2.9. TECHNIQUES CULTURALES

Quelques principes à respecter pour la pépinière et la plantation de vétiver :

- les sites de pépinière doivent se présenter plus proches des lieux d'implantation ;
- la préférence est axée sur l'utilisation du fumier d'étable ou le compost ;
- un labour peu profond est nécessaire ;
- prendre une seule souche qui peut contenir 40 à 50 tiges pour planter. Couper la tige à peu près entre 15 à 20 cm et les racines à 10cm à la base.
- planter les éclats pendant la saison de pluies ou les arroser deux à trois mois à la saison sèches ;
- marquer les points de plantation et repiquer les tiges comme le riz et bien enfoncer les racines vers le bas.

Pour une pépinière d'un hectare, on peut produire entre 100 à 150 km de haies. Le vétiver est une graminée de régulation très rapide aux racines pouvant pénétrer jusqu'à 6 m de profondeur dans le sol. Ainsi, les plants repiqués en pots ont une meilleure reprise lors de plantation en amont des sources.

Quelques chiffres de production :

⁹⁰ YOON, P.K., *Memento de l'Agronome et Projet Vétiver, Route de Kikwit*, 1998.

- une pépinière bien gérée produit entre 700 et 800 boutures par m² et par an ;
- un cycle de production peut donner entre 300 à 400 boutures par m² ;
- un m² de boutures donne entre 10 à 15 m de haie ;
- lors de plantation, on peut utiliser 30 boutures par mètre linéaire.

3. QUELQUES EXEMPLES D'UTILISATION EFFICACE DU VÉTIVER

Le vétiver est utilisé pour la protection des terrasses, des routes, des pistes, des ravines en formation, des ouvrages d'art, des plans d'eaux, des ruissèlements débordants. Le vétiver détient aussi la capacité d'épuration des eaux de sources.

3.1. DU TRAITEMENT DES EAUX DOMESTIQUES USEES : TEST SUR LES CAPACITES EPURATRICES DU VÉTIVER

Le système vétiver que nous avons testé d'une manière appropriée comporte trois bassins dont un seul est rempli d'eau et deux autres dans lesquels on a planté des vétiveriazaniode. Dans ces derniers, le vétiver évolue dans des conditions d'hydrophone. Fixés sur un support en bois, les trois bassins communiquent par trop plein. Le bassin d'eaux usées issues de différents usages communique avec d'autres au moins d'un canal surveillé qui connaît comme obstacle la première haie de vétiver dans le premier

bassin. On peut bien remarquer la première épuration avec quelques impuretés. Ensuite, il se suivra l'écoulement vers le deuxième obstacle, le bassin planté de vétiver pour une seconde épuration. Ces bassins sous forme des étangs piscicoles sont bien entretenus pour un bon prélèvement pris comme un schéma de la cascade expérimentale à vétiver. Nous avons classé des bassins sous forme d'escalier : celui rempli d'eau en amont et d'autres à vétiver en aval. Cette technologie utilisée dans beaucoup d'endroits sans traitement d'eaux avec la technique de prélèvement. Ces prélèvements d'échantillons sont quotidiens et se font à l'entrée du bassin d'eau libre et à la sortie de chacun des trois bassins. Tous les jours, un échantillon instantané de 80 ml est prélevé à l'heure fixe et conservé dans un flacon gardé dans endroit frais. Cette opération répétée pendant quinze jours successifs nous a permis d'obtenir un échantillon moyen de 1200 ml sur lequel est réalisée l'analyse des matières en suspension (MES) et de la demande en oxygène (DCO), le dénombrement des coliformes fécaux (CF) est effectué sur un échantillon instantané prélevé le jour des analyses.

Pendant les six mois qu'ont duré les tests, six analyses physico-chimiques et microbiologiques ont été effectuées dans des éprouvettes claires et transparentes pour la détection des premières impuretés. D'autres analyses au microscope ont prouvé que l'épuration de l'eau par vétiver était effective en milieu urbano-rural⁹¹.

⁹¹ ACP-UE, *Prospection des sources d'eaux en milieu paysan*, Genève, 2010.

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. BILAN QUANTITATIF SUR LA REGULATION DE L'EAU PAR LE VETIVER

Au cours de ces six mois d'expérimentation, l'évapotranspiration du vétiver augmente progressivement. En effet, au début des essais, elle était relativement faible par jour mais à partir du quatrième mois avec le développement de la plante, elle a augmenté. Il s'agit là d'une donnée importante pour un bon dimensionnement d'un système d'épuration des eaux basé sur le vétiver. Lorsque l'objectif de l'épuration est l'utilisation des eaux des sources, le vétiver apparaît très intéressant en ce qui concerne le volume d'eaux restituées.

4.2. RETENTION DES MATIERES EN SUSPENSION (MES)

L'élimination des matières en suspension par le système vétiver testé est considérable dès la sortie du premier bassin de vétiver. Les MES sont retenues à hauteur comprise entre 76 et 81 %. Ce taux atteint entre 87 et 94% à la sortie du second bassin de vétiver.

Ces rendements importants permettent au système vétiver de produire des eaux de bonne qualité. Les eaux recueillies les MES envoisine la norme de l'O.M.S. sur la consommation des eaux naturelles en milieu rural.

4.3. RETENTION DE LA DEMANDE EN OXYGENE :

Les eaux restituées par le système vétiver testées sont d'excellente qualité même pour ce qui concerne la demande en oxygène. En effet, la valeur la

plus sévère autorisée par cette norme est de 100 mg $^{12}O_2$ /litre. Les eaux recueillies à la sortie du second bassin de vétiver renferment, pour l'essentiel, une demande en oxygène inférieure à cette valeur. Cela correspond à des rendements qui varient entre 90 et 92 %. Nous signalons en bloc que l'utilisation de vétiver autour d'une source à ciel ouvert en amont reste la seule technologie appropriée d'épuration de l'eau pour les milieux dépourvus des systèmes de traitement de l'eau.

Les deux tableaux ci-dessous présentent les résultats de deux essais comparatifs de l'épuration par le vétiver avec éprouvettes de 20 ml pour les eaux de 3 sources à ciel ouvert choisies dans la Ville rurale de Lodja par le Service de l'Eau, Hygiène et Assainissement/Hydraulique rurale de la Division Provinciale de la Santé du Sankuru de 2016-2018. Ainsi, nous avons :

TABLEAU I. De l'état naturel de trois sources du Quartier DIENGenga LOHADI/Cellule EDINGA 2016

Sou rce	Pré senta tion	Sup erfici e du puis age	Roche en amont de la source	L'e au pen dant les pluies	A la saiso n sèche	Mati ère orga nique en suspe nsion M.O. S. dans l'épr ouvet te après une heure
LO HA DI	Ciel ouver t	9 m ²	Argil o- sablon neuse	Tur bidi té	Pe u clair e	2/3

SO KU	Ciel ouvert	4 m ²	Argil euse	Troubl e roch eu se	Pe u cl air e	1/2
L'ON DA	Ciel ouvert	4 m ²	Sabl o- limo neus e	trou ble	Pe u cl air e	1/3

Sans le vétiver en amont pour l'épuration, la source ne donne que l'eau trouble, c'est-à-dire non consommable d'après les normes de l'hydraulique appropriée qui situe le seuil acceptable de turbidité à 0,5 %.

TABLEAU II. De l'état de l'eau des sources après plantation des souches de vétiver en amont : Analyse physique dans les mêmes sources en 2018

Sou rce	Prés entat ion	Sup erfi cie	Roc he en amont de la sour ce	L' eau pend ant les plu ies	A la sais on sè ch e	Nb re des sou ches pla nté es	M.E. S.& M.O .S. dans l'épr ouve tte dans une heur e
LO HA DI	En herb ée de vétiv er	9 m ²	Argi lo- sabl onne use	Pe u trou ubl e	Cl air e	45	0,3 %
SO KU	En herb ée de vétiv er	4 m ²	Argi leuse	Pe u trou ubl e	Cl air e	20	0 %
LO ND A	En herb ée de vétiv er	4 m ²	Sabl o- limo neus e	Pe u trou ubl e	Cl air e	20	0,2 %

Ce second tableau témoigne la réelle importance du vétiver sur l'épuration de l'eau des sources en milieu rural. Après avoir planté des vétivers en amonts des sources, nous nous sommes rendu compte,

après expérimentation, que le réseau fasciculé du système racinaire de l'arbuste se présente comme un très bon filtre après trois mois de plantation en amont du godet de puisage de chaque source.

Conclusion

En dehors de l'Agence Congolaise de Grands Travaux (A.C.G.T) qui dispose d'un profileur acoustique, un appareil non encore diffusé, l'éprouvette vitrée reste, en milieu rural, un matériel approprié d'analyse de l'épuration des eaux. Le profileur acoustique seul peut déterminer le sens de l'écoulement, la profondeur, la turbidité exacte, la température et les matières en suspension (M.O.S./M.E.S.). Nous avons bénéficié des services de la Division Provinciale de la Santé par son Bureau chargé de l'Eau, Hygiène et Assainissement pour aider tant soit peu la population contrainte de boire l'eau de la mort hautement infectée.

Au terme de cette étude, nous recommandons à Lodja, l'utilisation de vétiver comme filtre naturel en amont de ses sources d'eau en guise d'une solution la meilleure pour la buvabilité des eaux puisées ici et là à travers ce territoire du Sankuru qui connaît une urbanisation aussi rapide qu'incontrôlée.