

LE SYSTEME VETIVER

UNE SOLUTION EPROUVEE

Le réseau Vétiver <http://www.vetiver.org>



Malaisie – Stabilisation d'une autoroute



Inde – Protection des sols



Fiji - 30 ans de protection



Ethiopie – Un nouvel utilisateur



Panama – Protection d'un terrain escarpé



Australie – Protection contre l'érosion causée par les inondations

Les problèmes auxquels nous sommes confrontés augmentent à un tel rythme que nous avons du mal à suivre

- Les pertes de sols engendrent une dégradation physique, chimique et biologique et réduisent notre capacité à produire de la nourriture.
- Les glissements de terrains, les pentes non stabilisées et les inondations détruisent les terrains agricoles ainsi que les infrastructures de grande valeur.
- L'ensablement des drains, des lacs, des réservoirs d'irrigation et des cours d'eau diminue les capacités de stockage et peut provoquer des inondations.
- La surexploitation et la sous-utilisation des grandes superficies, les contaminations causées par les écoulements toxiques qui proviennent des décharges minières, des sites d'enfouissement de déchets, des stations d'engraisement, de la salinité, etc., nécessitent des programmes de mise en valeur de grande envergure.
- L'eau polluée par les sédiments minéraux et organiques ainsi que les substances polluantes mentionnées précédemment affectent les apports en eau potable, la pêche en eau douce et en mer ainsi que les récifs coralliens.
- La baisse du niveau de la nappe phréatique dans les bassins versants provoque des pénuries d'eau au niveau local.
- La non stabilisation et le manque d'entretien des sites entraîne la dégradation et les pertes d'infrastructures.

Les solutions actuelles sont souvent de nature complexe ou onéreuse

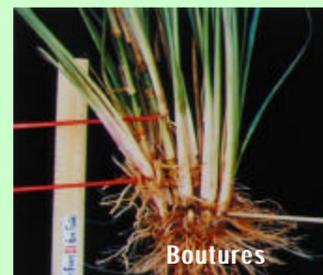
- Le caractère complexe et onéreux des procédés techniques et structurels; les systèmes de protection et de soutien à l'environnement qui sont de nature ambitieuse et inadaptée - cela étant souvent dû aux grandes exigences des ingénieurs-conseils et des contrôleurs - les mesures sophistiquées de contrôle de la qualité qui ne sont pas indispensables ainsi que les procédures bureaucratiques en matière de comptabilité et d'appel d'offres.
- Leur manque de durabilité du fait de l'insuffisance des fonds devant permettre de procéder à l'entretien, leur inadaptation aux conditions et aux capacités locales ou du fait des besoins permanents en subventions pour pouvoir rester efficaces.

La plupart de ces problèmes ont pour solution commune LE SYSTEME VETIVER

LA PLANTE – LE VETIVER – *Vetiveria zizanioides*



Vetiveria zizanioides



Boutures



Culture tissulaire du vetiver



Un système racinaire âgé de deux ans et mesurant deux mètres de long – 75 Mpa – soit l'équivalent du sixième de la force de résistance de l'acier



Coupe transversale d'une haie vive de deux ans. Remarquez le dépôt de sédiments recouvrant la croûte superficielle initiale (ligne marron)



Coupe longitudinale d'une haie vive



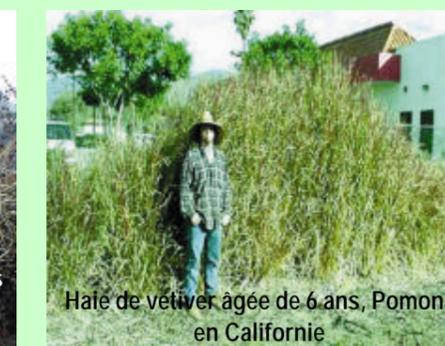
Haie de vetiver nouvellement plantée



Au bout de trois ans, dans des conditions de sécheresse extrême



Pépinière de plants de vetiver dans des contenants



Haie de vetiver âgée de 6 ans, Pomona en Californie



Semis de plants de vetiver contenus dans des sacs en plastique sur une pente raide d'une autoroute en Malaisie



Panicules de vetiver. Dans la plupart des cas le vetiver ne fleurit jamais mais lorsque cela se produit, il donne plutôt de belles fleurs à

LE VETIVER

UNE HAIE ANTI-EROSION

Le réseau Vétiver <http://www.vetiver.org>

Le système vétiver (SV)

- Est tout simplement une barrière végétative (une haie) formée de touffes d'herbes verticales, rigides, denses et profondément enracinées qui permet de ralentir les écoulements, de retenir les sédiments et finalement de créer des terrasses naturelles.
- Le vétiver existe déjà dans 120 pays situés dans les régions tropicales et sub-tropicales.
- Il est utilisé en Asie, en Afrique et dans les Caraïbes depuis plus d'un siècle comme technique de "fixation des sols".
- De nos jours, le SV permet de conserver les sols et l'humidité. Il est également utilisé dans les techniques de recherches biomécaniques.

Il n'est pas envahi par les mauvaises herbes et n'est pas envahissant non plus

- Les haies se propagent et s'établissent de manière végétative. Les analyses d'ADN ont montré que les variétés recommandées ne peuvent pas se reproduire. La plante reste là où elle avait été plantée; comme exemple prenons les haies âgées de plusieurs décennies qui se trouvent à Gundalpet en Inde.

Les boutures lorsqu'elles sont plantées de manière étroite vont au moment de se développer former des haies vives denses porteuses d'un système racinaire profond et robuste. Elles peuvent résister aux inondations et réduire efficacement la vitesse des écoulements. Elles constituent ainsi de véritables filtres pouvant empêcher les pertes de sols.

Des racines profondes et robustes

- Le système racinaire profond, massif et fibreux du vetiver peut atteindre dès la première année deux à trois mètres de profondeur. On compare ce système racinaire massif à des "clous vivants" qui permettent de fixer les sols.
- Le degré de résistance maximale des racines du vetiver dans les sols équivaut à un sixième de celui de l'acier doux (75 Mpa) ; c'est-à-dire qu'elles sont plus résistantes que la plupart des racines d'arbres.

Les racines fibreuses emmêlées consolident les ouvrages de terre et débarrassent les sols et les eaux d'un grand nombre de substances polluantes.

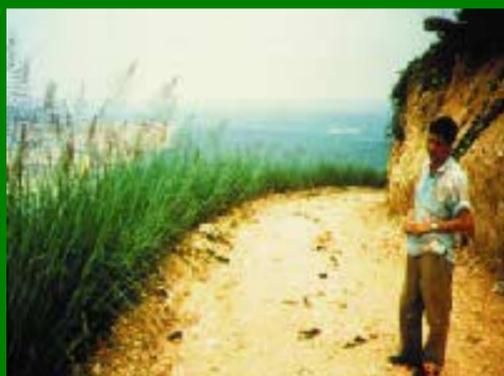
POURQUOI LE VETIVER ?

- Pour qu'une plante puisse être utilisée dans des applications agricoles et biologiques et puisse être considérée comme étant sans risque, elle doit autant que possible avoir les caractéristiques suivantes :
- Ses graines devront être stériles et la plante ne devra produire ni stolons ni rhizomes qui ne pourront donc pas s'échapper et former de mauvaises herbes.
- Sa couronne devra se situer en dessous de la surface afin de résister aux incendies, aux surpâturages et aux piétinements par le bétail.
- Elle doit pouvoir former une haie dense, au niveau du sol et de manière permanente pour pouvoir servir de filtre et empêcher que les écoulements puissent engendrer des pertes de sols. Seuls les clones semblent pouvoir s'élever en s'entrelaçant et former une telle haie.
- Elle doit être pérenne, permanente et capable de survivre comme haie vive pendant des décennies.
- Elle doit avoir des tiges raides, dressées et hautes capables de résister aux ruissellements mesurant au moins 1 cusec (0,028 cumecs) – 12 pouces de profondeur (0,3m).
- Elle doit avoir des caractéristiques xérophytes et hydrophytes pour pouvoir survivre face aux forces de la nature. Une fois que le vetiver est bien fixé, il devient pratiquement imperturbable face aux sécheresses et aux inondations.
- Elle doit avoir un système racinaire pouvant pénétrer profondément et pouvant être capable de résister aux effets tunnels et aux craquages des sols. Les racines devront pénétrer de manière verticale sous la plante jusqu'à au moins trois mètres de profondeur.
- Elle doit pouvoir se développer dans n'importe quel type de sols, quel que soit son état nutritionnel, son pH, sa teneur en sodium, en sulfate d'acide ou en sel ou encore en minéraux toxiques. Cela englobe les sables, les graviers, les résidus miniers et même d'autres sols toxiques.
- Elle doit être en mesure de développer de nouvelles racines à partir des nodosités lorsqu'elle se retrouve ensevelie par les sédiments retenus et doit continuer à pousser jusqu'à former de nouvelles terrasses naturelles.
- Elle ne doit pas entrer en compétition avec les plantes qu'elle est censée protéger.
- Elle ne doit pas être porteuse d'insectes nuisibles, ni de maladies ; de même, elle ne doit pas abriter les insectes nuisibles et les maladies d'autres plantes.
- Elle doit pouvoir être en mesure de se développer au sein d'une gamme variée de climats – pouvant aller de 300 mm à plus de 6 000 mm de précipitations – et dans des températures allant de -15° à plus de 55°. Elle doit pouvoir résister à de longues et persistantes sécheresses (> à 6 mois).
- Comme haie, elle doit pouvoir se mettre en place à moindre coût et son entretien doit être facile et peu onéreux pour l'utilisateur.
- On doit pouvoir la retirer facilement lorsqu'elle n'est plus utile.

Le vetiver possède toutes ces caractéristiques

L'AGRICULTURE ET LE SV

- Dans les exploitations agricoles – dans le secteur agricole moderne et traditionnel – le SV permet de retenir les sédiments, de maîtriser les ruissellements et d'augmenter la quantité d'eau absorbée par les sols. Il permet également de stabiliser les sols au moment des fortes pluies et durant les inondations. Les plantes limitrophes pérennes et annuelles ne lui livrent pratiquement pas de combat en vue de retenir l'humidité et les substances nutritives. Le SV permet également de maîtriser l'érosion éolienne.
- Dans les exploitations agricoles, le SV protège les structures telles que les routes, les étangs, les drains, les canaux et les chantiers. Il permet également de réhabiliter les terrains et les ravins.
- En dehors des exploitations agricoles, le SV joue un rôle essentiel dans la protection des bassins versants : il permet de ralentir et de propager l'écoulement des eaux de pluies, de renouveler la nappe phréatique, de réduire l'ensablement des systèmes de drainage ainsi que celui des structures hydrauliques. Il permet également de réduire les dépôts agrochimiques dans les nappes phréatiques et dans les cours d'eau ou encore de réhabiliter les terrains mal exploités.



- En haut à gauche : Haie de vetiver dans une exploitation agricole dans les hautes terres du Nigeria (Plateau de Mambila – à 1 500 mètres au-dessus du niveau de la mer)
- En haut au centre : Une haie vive de vetiver à Darling Downs, Australie, qui permettait de réduire la force érosive des inondations sur les terrains plats. Ainsi cela permet d'exploiter chaque année des espaces plus importants
- En haut à droite : Les paysans de Gudalpet, en Inde, utilisent le vetiver depuis des siècles pour atténuer les pertes de sols, retenir l'humidité et augmenter le niveau de la nappe phréatique
- En bas à gauche : Dans l'île Pintang en Chine, les haies de vetiver permettent de protéger les récoltes de l'agression des vents violents et servent également à réduire l'érosion éolienne
- En bas au centre : Le vetiver permettant de stabiliser une route menant à une ferme en Malaisie
- En bas à droite : Une lignée/ravine de drainage qui fut stabilisée par une haie de vetiver au Zimbabwe



Une couronne dense de touffe de vetiver



Après un incendie, la haie de vetiver reste verticale et se rétablit très réduit



Pente 4°
3 Mois

Cette haie expérimentale nous montre comment le vetiver parvient à retenir les sédiments



Une rangée bien serrée (un espacement de 15 cm entre les plants) à gauche permet de produire une haie vive dense



18 mois

Une haie vive de vetiver très dense et très efficace

LE SYSTEME VETIVER

LE VETIVER

UNE SOLUTION EPROUVEE

UNE HAIE ANTI-EROSION

Le réseau Vétiver <http://www.vetiver.org>

Le réseau Vétiver <http://www.vetiver.org>

LE SV POUR LES TECHNIQUES DE RECHERCHES BIOMECHANIQUES

- Il a été prouvé que pour stabiliser et protéger des infrastructures (routes, voies ferrées et autres chantiers), le SV est très efficace et peu onéreux comparé aux autres méthodes traditionnelles de construction et d'entretien qui utilisent le ciment, les roches et l'acier. Les racines de vétiver ont un Mpa de 75 (c à d. le un sixième de la force de résistance de l'acier doux) et à 0,5 mètre de profondeur elles permettent d'améliorer la résistance du sol d'au moins 39%. Le SV coûte environ 55 à 85% moins cher que les procédés techniques classiques.



Pour bien réussir les applications techniques classiques au niveau des infrastructures, il est essentiel d'avoir en quantité suffisante des semences de vétiver de qualité. Ci-dessus, on aperçoit des pépinières chinoises étalées sur des dizaines d'hectares



Chine- plantation récente de vétiver dans une tranchée autoroutière. Les sols sont très acides et enclins au glissement. De grandes quantités d'engrais permettent d'assurer une bonne croissance



Chine- la même tranchée 12 mois plus tard. Cette tranchée était encline à beaucoup de glissements. Une stabilisation grâce au SV a permis d'apporter une protection totale



Chine- remblai d'autoroute non stabilisé avant le traitement avec le SV. Avant le traitement, la stabilité de la route était si mauvaise que d'importants craquements latéraux s'étaient produits au niveau du pavage



Chine- le même remblai un an plus tard. Deux années plus tard, ce remblai fut totalement recouvert de forêt. La partie blanche en arrière-plan représente la zone qui n'avait pas été traitée



Espagne- un remblai d'autoroute non stabilisé utilisant le SV. A droite, un remblai érodé non traité. Exemple de SV sous un climat méditerranéen à faible pluviométrie.



El Salvador – Un remblai d'autoroute traité avec le SV. De telles applications ont permis d'avoir une protection totale durant l'ouragan Mitch



Chine- les procédés techniques sont onéreux et se brisent souvent lorsque les sols sont fragiles, en particulier pendant les fortes pluies



Malaisie- mise en place du SV dans les principales voies express à travers un système de drainage



Philippines- mise en place du SV au niveau des tranchées d'autoroutes qui furent endommagées par des tremblements de terre



Afrique du Sud- stabilisation d'un chantier grâce au SV. Des espèces locales furent plantées entre les haies de vétiver

LE SV DANS LES APPLICATIONS HYDRAULIQUES

- Le SV protège les étangs, les réservoirs d'irrigation et les berges des érosions causées par les vagues. Il permet de renforcer les endiguements pour éviter qu'ils ne s'effondrent. Il permet également de réduire les frais d'entretien et sert à consolider les parois des barrages, les berges des canaux et des fleuves et les canalisations sanitaires.
- Le SV améliore le renouvellement de la nappe phréatique grâce à une meilleure infiltration et à une diminution des écoulements. Il permet également d'améliorer la qualité de l'eau en la débarrassant des sédiments et des produits chimiques.



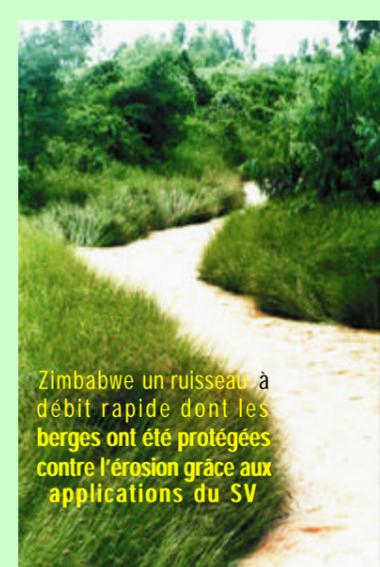
Bangladesh- des canaux d'irrigation protégés par le SV. Le vetiver y existe depuis un certain nombre d'années et rien n'indique qu'il est en voie de disparition



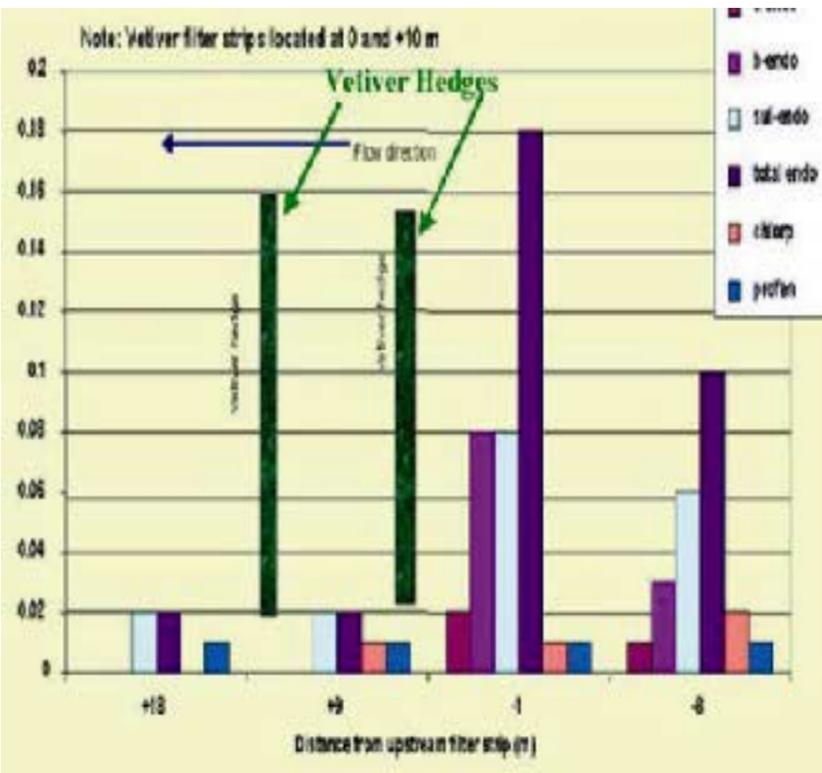
Chine - le SV servant à stabiliser une petite digue fluviale se trouvant derrière la haie



Thailande- dans beaucoup de pays le SV sert à stabiliser les berges des bassins d'eau douce se trouvant dans les fermes. En tant que produit dérivé, il sert de chaume et de fumier



Zimbabwe un ruisseau à débit rapide dont les berges ont été protégées contre l'érosion grâce aux applications du SV



Australie- un schéma montrant une baisse dramatique des niveaux de pesticides étant donné que les eaux chargées de pesticides se déplacent à travers les haies de vétiver de la droite vers la gauche. (colonnes vertes = haies – toutes les autres colonnes représentent les niveaux de pesticides)



Australie- Le SV protège le côté droit d'une canalisation taillée à travers des sols sulfatés acides du Queensland. Comme on peut le constater, la berge gauche ne présente aucune végétation



Australie- Le SV protège le côté droit d'une canalisation taillée à travers des sols sulfatés acides du Queensland. Comme on peut le constater, la berge gauche ne présente aucune végétation



Zimbabwe- des rangées de vétiver ont été plantées à travers un déversoir de réservoir d'une largeur de cent mètres. Le déversoir a été soumis pendant une durée de trois mois à un flux continu.



Chine- les digues qui protègent contre les inondations s'érodent abondamment et souvent se brisent en causant d'énormes dégâts économiques



Chine- la digue sur l'image de gauche avait été retravaillée et des rangées de vétiver y furent plantées. Les rangées de vétiver avaient été plantées de manière perpendiculaire les unes par rapport aux autres



Australie- cette chaussée était régulièrement endommagée par les inondations. Les gabions furent souvent perturbés



Australie- la même chaussée désormais stabilisée grâce aux rangées de vétiver. Les dégâts dus aux inondations furent minimisés

LE SV DANS LA BIO-REMIEDIATION

(Texte pas transcrit)



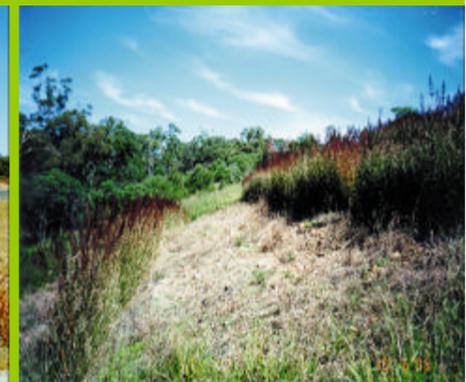
Australie- Les herbes telles que le vétiver peuvent servir à créer des zones humides artificielles



Australie- Le SV servant de tampon pour absorber les infiltrations des eaux d'égouts qui proviennent de ce camp de vacances



Australie- Le SV servant à stabiliser une zone de dépôts visqueux aurifères. Les haies permettent de réduire l'incidence des rafales de vents porteuses de poussière polluée par le cyanure.



Australie- Le SV servant à stabiliser une décharge municipale. Cela permet de réduire les infiltrations partir du site.

LES AUTRES APPLICATIONS DU SV

- Dans les zones sinistrées et vulnérables, le SV a un rôle à jouer....

" Les ouragans furent terribles. (Ensuite, il y eut) des glissements de terrains, des routes détruites, des terrains agricoles balayés ; par contre, dans les endroits où on avait planté des haies de vétiver, tout semblait intact". M. E. Mas, Ministère américain de l'agriculture/NRCS après le passage de l'ouragan George, Porto Rico)

- Dans le domaine de l'artisanat, de la parfumerie et de la médecine.
- En papeterie, pour faire du fumier, pour consolider des briques, pour obtenir du combustible, fabriquer des pesticides etc.



Thaïlande- des femmes en train de confectionner des objets artisanaux, notamment des sacs à main, des vases, des abat-jour, des protège-livres, des chapeaux etc., grâce aux feuilles de vétiver et à ses tiges



Zimbabwe- un lieu de rencontre à la toiture superbement recouverte de chaume à base de vétiver. Le chaume durera trois fois plus longtemps car il peut résister aux insectes et aux champignons

AGIR MAINTENANT ! pour de plus amples renseignements techniques, contacter TVN.

Le Coordonnateur du réseau
The Vetiver Network
3601 N. 14th Street
Arlington, VA 22201
U.S.A

Tél : (001) 703-525-7092
Fax : (001) 703-243-6203
Email : coordinator@vetiver.org
Site internet : www.vetiver.org

Le réseau vetiver (TVN) est une fondation à but non lucratif (code des Etats-Unis d'Amérique 501(c)(3)). Il s'agit d'une organisation bénévole dont le but est de promouvoir l'utilisation du système vetiver grâce à la dissémination d'informations et grâce à son réseau international. Le TVN a permis de créer 25 réseaux régionaux et nationaux affiliés.

Contactez votre réseau vétiver local à l'adresse suivante :