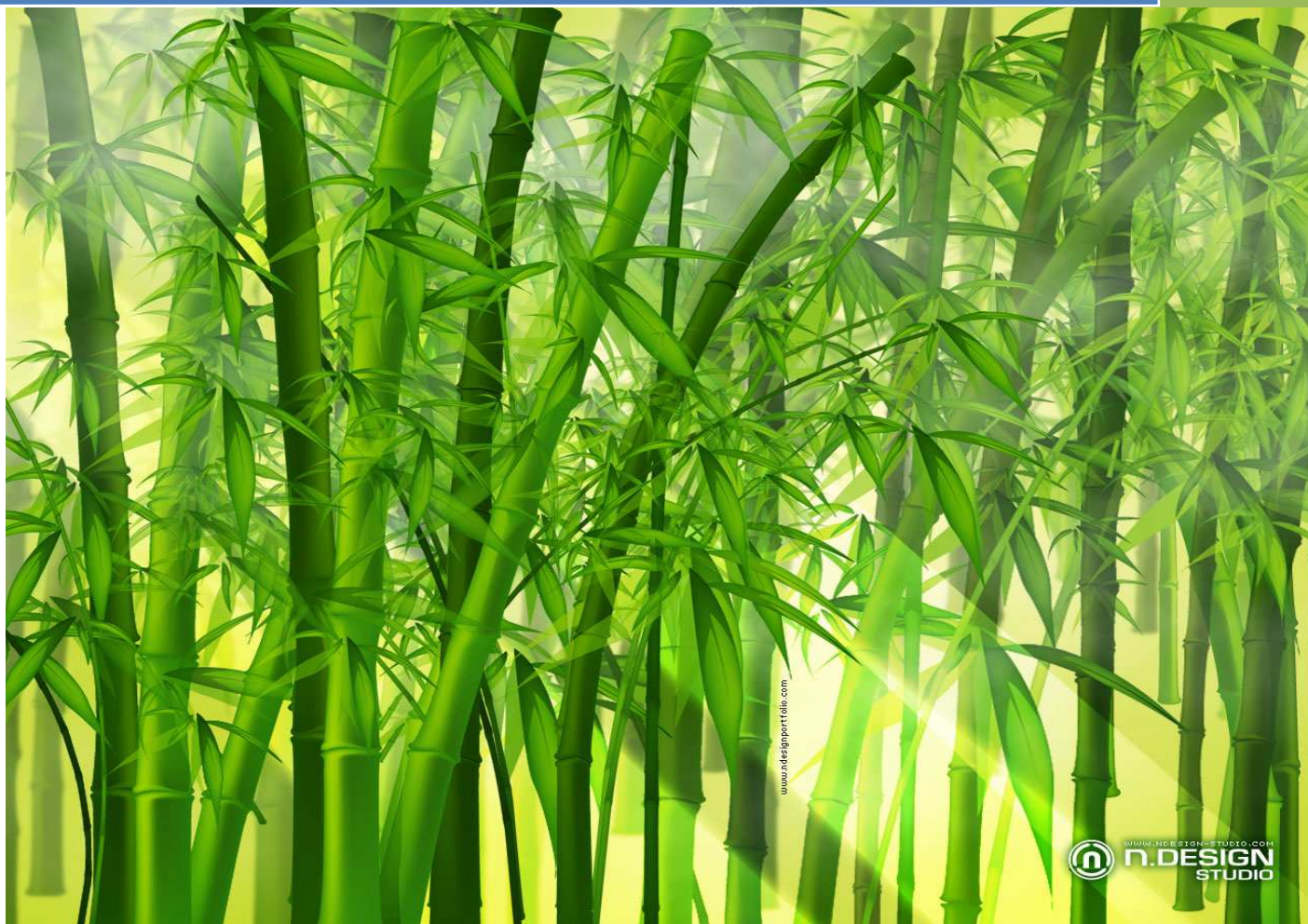


LE BAMBOU



CONVERSIONS & FORMES D'ÉNERGIES
Sous la direction de Mr GATINA

Cindy FEING KWONG CHAN
Charlotte SANNA

MASTER1 GENIE URBAIN & ENVIRONNEMENT
2008-2009

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	<u>p3</u>
I. <u>L'herbe géante, une plante exceptionnelle</u>	<u>p4</u>
1. Ses qualités	p4
2. Descriptif	p4
3. Caractéristiques	p5
II. <u>Le bambou, un matériau aux multiples usages</u>	<u>p6</u>
1. Les diverses utilisations du bambou	p6
2. L'exemple du textile	p7
III. <u>Le bambou, une ressource renouvelable associée au développement durable</u>	<u>p8</u>
1. Le bambou en tant que système d'épuration des eaux usées	p8
2. Le bambou, une énergie renouvelable	p9
<u>CONCLUSION</u>	<u>p10</u>
<u>LEXIQUE</u>	<u>p 11</u>
<u>ANNEXE</u>	<u>p12</u>
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>p15</u>

INTRODUCTION

Dans le contexte mondial actuel où le prix des matières premières et de l'énergie ne cesse d'augmenter, où le changement climatique global effraie ; l'Homme essaie à présent de se tourner vers des matériaux plus propres et plus naturels. La tendance d'aujourd'hui veut que les chercheurs développent des matériaux et des technologies non polluants qui consomment un minimum d'énergie lors de leur production. Ils se sont naturellement orientés vers des matériaux non-industriels et biodégradables, tel que le bambou. Le bambou serait-il une des meilleures ressources végétales dont nous pourrions disposer dans la nature ?

Nous allons voir dans une première partie que le bambou est une plante exceptionnelle aux qualités remarquables, ses caractéristiques en font un matériau prisé, car toutes ses spécificités en font un végétal aux usages multiples.

Nous verrons donc, dans une deuxième partie, ses diverses utilités et différents domaines d'application. Les racines peuvent servir à purifier l'eau, le tronc peut servir dans la construction d'échafaudage, par exemple et les branches dans l'artisanat. Son feuillage touffu et sa facilité d'entretien en font une plante ornementale réputée. De même, les pousses de bambou sont comestibles et appréciées par l'Homme, c'est aussi l'aliment de base du panda géant de Chine.

Enfin, nous étudierons dans quelles mesures le bambou peut être associé au développement durable, au travers de deux exemples primordiaux pour les sociétés humaines : l'eau et l'énergie. Nous nous pencherons alors sur le cas particulier du bambou en tant que système d'épuration des eaux usées. Mais aussi sur les récentes études pour faire de cette plante une source d'énergie renouvelable, avec le charbon de bois au bambou et le bioéthanol.

I. L'herbe géante, une plante exceptionnelle.

1. Ses qualités.

Le bambou est une plante aux particularités remarquables. Il en existe plus de 1200 espèces regroupées en 70 genres.

Le bambou est une plante à feuillage persistant, elle est dite « verte » car elle peut absorber beaucoup de dioxyde de carbone (dont une partie est stockée dans ses rhizomes). En effet, elle est abondante avec un rendement au m² très important. De plus, elle pousse très rapidement. Certaines espèces de bambou peuvent atteindre leur pleine croissance en quelques mois, d'une manière générale le bambou pousse beaucoup plus vite qu'un arbre, ce qui pourrait être une alternative à la déforestation. Il possède également la capacité de s'auto-régénérer avec ses rhizomes qui font des bourgeons sous la terre.

L'écartement de ses feuilles améliore l'infiltration de l'eau dans le sol, mais en même temps grâce à son immense système racinaire le bambou limite l'érosion des sols. Système qui a aussi des vertus purificatrices car il élimine certaines toxines présentes dans les eaux polluées. Il faut également ajouter que la culture du bambou ne nécessite ni engrais ni produits phytosanitaires.

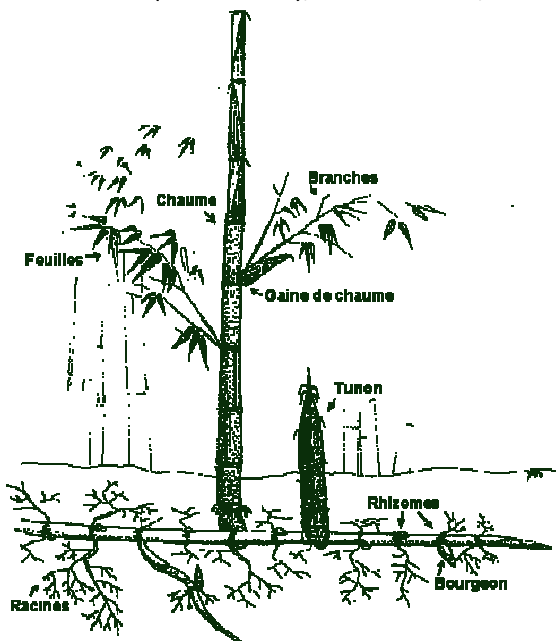
Son bois est très apprécié puisqu'il possède une forte résistance aux efforts mécaniques. Cette caractéristique en fait un bon matériau pour la construction, de plus il possède la capacité d'être associé à d'autres matériaux (béton, plastique).

Toutes ces caractéristiques en font un matériau multi-usages qui n'engendre pas de coût de production excessif. Le bambou peut aussi être valorisé dans son intégralité. En effet, l'utilisation du bambou est totale, c'est une plante profitable de la cime à la racine.

Le seul bémol de cette plante, qui d'ailleurs n'est pas négligeable, est qu'elle est répertoriée comme une espèce invasive. Sa régénération rapide citée précédemment comme un avantage peut être également un gros inconvénient dans la mesure où sa culture n'est pas maîtrisée.

2. Descriptif.

Le bambou est une plante ligneuse, une « herbe géante », elle fait partie de la famille des *Graminées* (ou *Poacées*), comme le blé, le maïs ou les herbes à gazon.



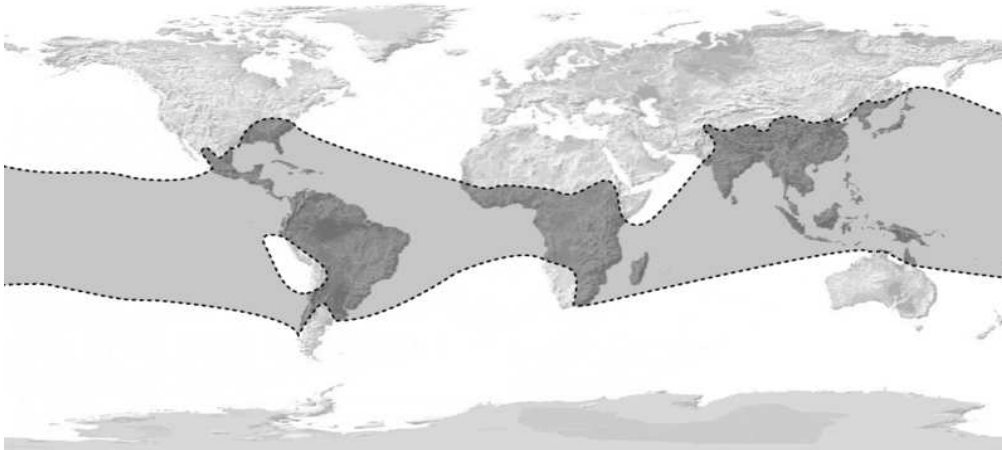
- Les **rhizomes** sont de grandes tiges souterraines d'où sortent les racines et les bourgeons qui donneront la future pousse de bambou.
- Les **turons** correspondent aux pousses de bambou, elles sont comestibles.
- Le **chaume** est la tige du Bambou, elle est généralement creuse et cloisonnée au niveau des nœuds. Les plus gros spécimens peuvent atteindre 35mètres de haut pour un diamètre d'environ 30 cm ; le chaume pousse en se dépliant à la façon d'un télescope. Le chaume peut être entouré de gaines qui tomberont lorsqu'il aura atteint sa pleine croissance.
- Le **feuillage**. Les chaumes portent des rameaux garnis de feuilles de dimensions variables. Il existe des feuilles striées de couleurs différentes. Elles peuvent être

détruites par la sécheresse ou le froid et se renouvellent régulièrement.

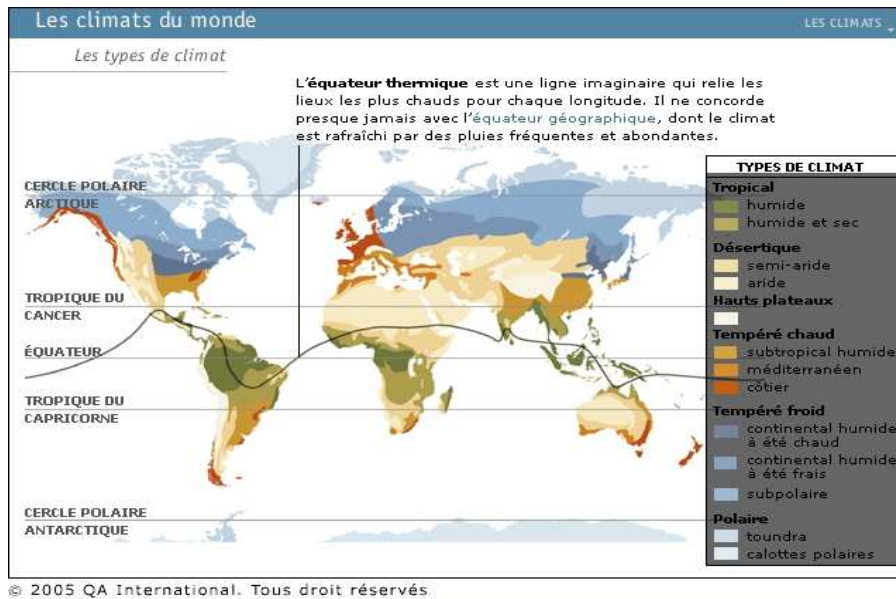
3. Caractéristiques.

Plante aux particularités uniques dans le monde végétal, le bambou ne présente pas pour autant un aspect uniforme ; il en existe plus d'un millier d'espèces aux caractéristiques propres. Selon l'endroit où il pousse, le climat, l'altitude, la nature du terrain, il est très différent (couleur, taille et forme).

DISTRIBUTION MONDIALE DU BAMBOU			
LOCALISATION	SOUS-TRIBUS	GENRES	ESPECES
ASIE	6	44	Environ 600
AMERIQUE	4	21	Environ 400
MADAGASCAR	2	6	20
AFRIQUE	2	3	5
PACIFIQUE	2	2	4
AUSTRALIE	2	2	3
TOTAL	9	68	Environ 1000



DISTRIBUTION MONDIALE DU BAMBOU



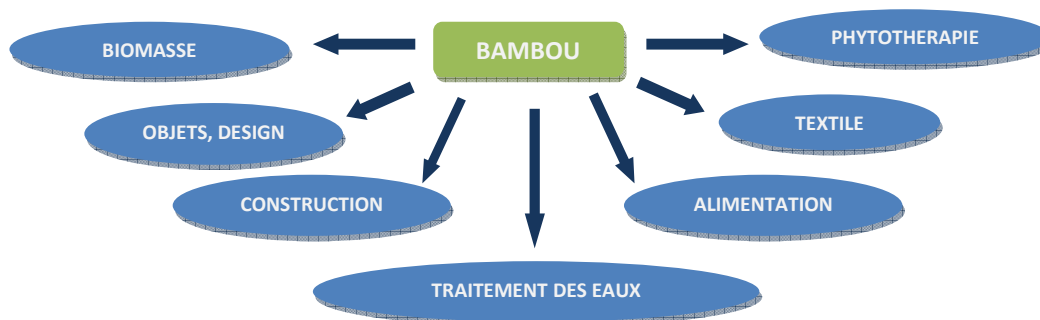
Comme le démontrent les deux cartes précédentes, le bambou s'adapte à quasiment tous types de climats notamment le climat tropical. En effet, il aime la chaleur et supporte le froid. Il se plaît dans la plupart des sols à terre normale même calcaire et acide sans excès. Le bambou préfère un sol bien drainé qu'un sol lourd. Cependant, il est possible de faciliter un bon démarrage en mettant de la tourbe et du sable en sol lourd, et de la terre végétale et de la tourbe en sol sable. De plus, cette plante aime l'eau mais pas les terrains marécageux ni les terres trop humides puisque les rhizomes ont besoin de respirer. Elle supportera un terrain inondé pendant une quinzaine de jour selon les variétés. Le bambou n'aime pas l'eau salée ni à ses pieds ni sur ses feuilles même si certaines espèces résistent mieux que d'autres.

II. Le bambou un matériau aux multiples usages.

1. Les diverses utilisations du bambou.

Le bambou est un végétal que l'on peut rencontrer partout sur la planète. Cependant sur plus de 2,2 millions d'hectares de bambou dans le monde, 85% se situe en Asie. C'est dans cette partie du monde que le bambou est le plus utilisé, et ce depuis la nuit des temps. Dans les pays occidentaux cette plante est depuis longtemps appréciée pour ses vertus ornementales, son utilisation dans d'autres domaines est récente et débute avec la prise de conscience générale de la nécessité de remédier au changement climatique. En effet le monde développé connaît aujourd'hui un regain d'intérêt pour les matériaux naturels, dit « bio ». Cependant ce n'est pas dans ces pays que la plante est le plus cultivée, il se pose alors la problématique du transport, qui est rappelés l'un des secteurs les plus énergivores aujourd'hui.

Le bambou peut être utilisé dans de nombreux domaines mais il est important de noter que suivant son utilisation finale il suivra un processus de transformation et de fabrication spécifique. Le schéma ci-dessous représente un panorama des différentes applications du bambou, que nous avons classées en 7 grands groupes.



Les différents domaines d'exploitation du bambou

Les utilisations du bambou sont nombreuses et variées, nous avons choisi ici de ne détailler que la filière textile du bambou. D'une part parce que c'est une filière en pleine expansion, et d'autre part car il existe deux procédés de fabrication de tissu de bambou complètement différents. En effet ces deux méthodes de réalisation d'étoffe de bambou n'ont pas le même impact sur l'environnement. Les autres domaines d'applications seront décrits en annexe.

2. L'exemple du textile

Les habits en bambou sont très prisés par les Européens, on voit se développer dans les pays riches une clientèle soucieuse de préserver l'environnement, de plus les textiles dits écologiques sont très appréciés car ils posséderaient de nombreuses vertus. On confère au textile de bambou des vertus antibactérienne, déodorante et élastique, c'est un tissu aéré qui absorbe l'humidité.

Les fibres synthétiques provenant de ressources pétrochimiques, comme la laine polaire, subissent l'inflation liée à la flambée des cours du pétrole. Les fabricants de textiles cherchent donc à se tourner vers les énergies renouvelables pour modifier leurs matières premières et promouvoir les éco-textiles. L'impact environnemental des industries textiles est fort, c'est en effet une des industries les plus polluantes au monde. Les fibres naturelles sont un bon moyen de remplacer les fibres synthétiques, néanmoins il existe deux processus de fabrication de ces tissus à base de végétaux, il convient donc pour ces industries de choisir le procédé le plus éthique.

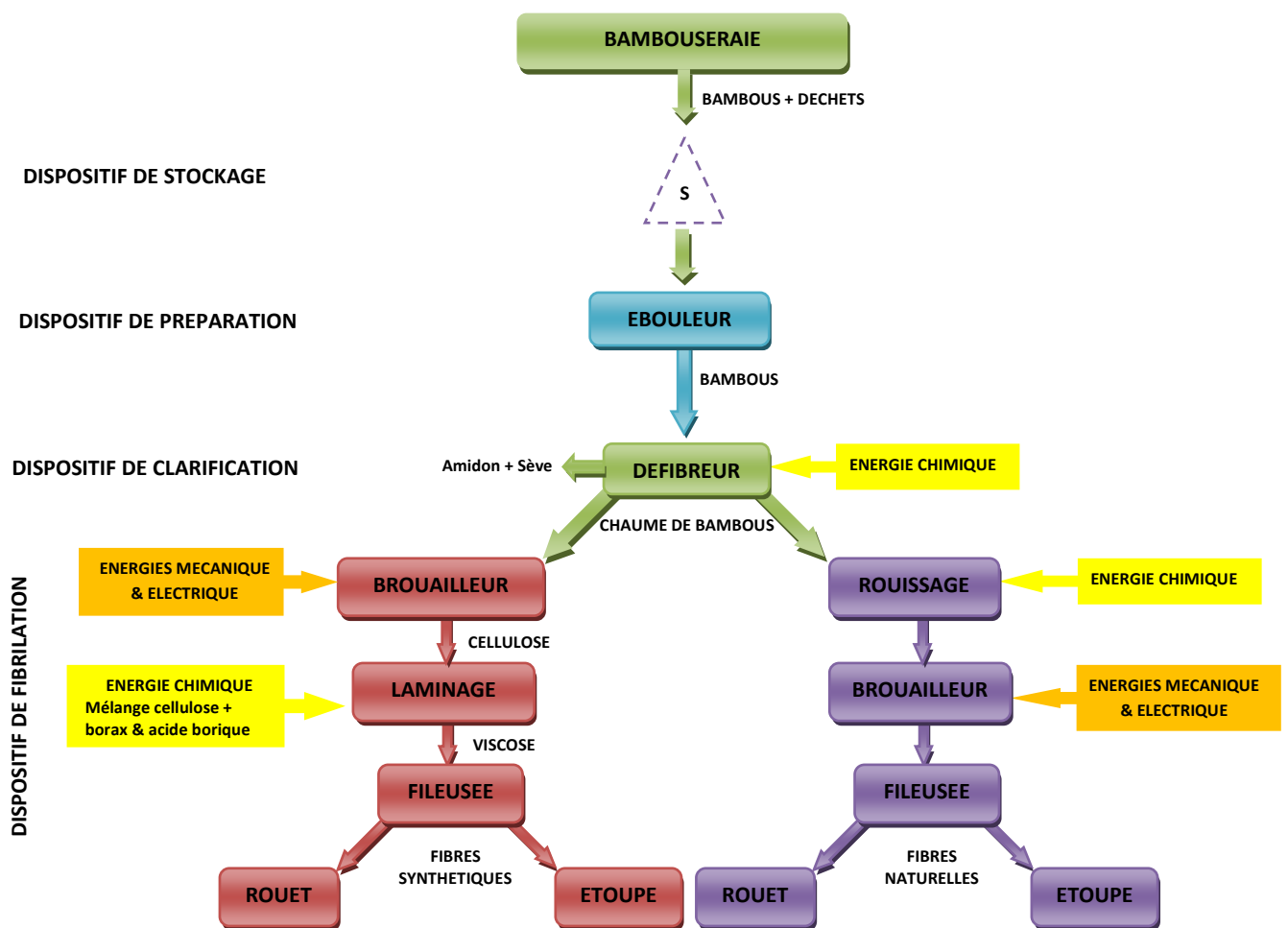
Il existe deux procédés pour faire du textile à partir du bambou :

- Les fibres naturelles :

C'est la manière la plus écologique de faire du tissu à partir du bambou, mais elle est peu rentable car lente et coûteuse. Elles sont produites avec des méthodes de traitement telles que la vapeur et l'ébullition.

- Les fibres synthétiques:

Un processus similaire à la transformation de la pâte à papier est utilisé pour créer des fibres textiles à partir du bambou. Néanmoins ce processus de fabrication nécessite l'ajout de soude (acide borique et borax) pour la transformation en pâte qui sera par la suite pressée et effilée pour créer ces fibres. Ce processus n'a rien d'écologique et utilise des produits chimiques.



LES DEUX PROCEDES DE FABRICATION DE TEXTILE A PARTIR DU BAMBOU.

III. Le bambou, une ressource renouvelable associée au développement durable.

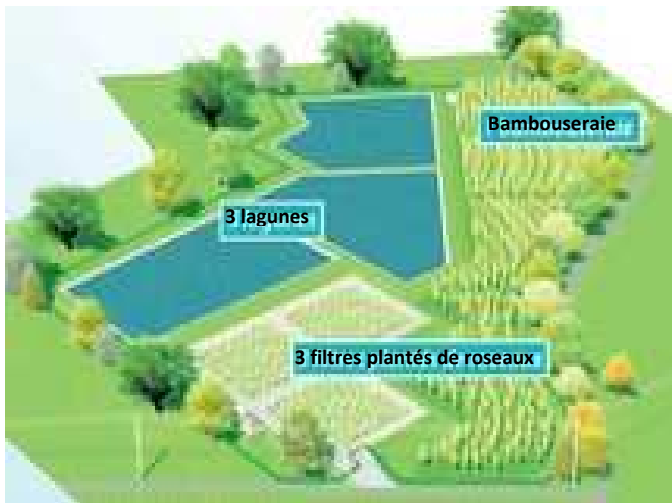
1. Le bambou en tant que système d'épuration des eaux usées.

La technologie du Bambou Assainissement est nouvelle. Ce dispositif est avantageux car il est naturel, peu consommateur d'énergie, n'utilisant pas de réactif chimique et aux coûts d'exploitation réduits. Les performances de traitement sont comparables à celles des installations classiques mais le dispositif nécessite de plus grands espaces. Il s'agit d'un procédé de phytoremédiation sur sol en place qui consiste en la dépollution et l'épuration des eaux par les plantes sans apport de matériaux extérieurs en utilisant les propriétés épuratrices du bambou géant.

Une station d'épuration 100% bio

Roseaux et bambous sont connus de longue date pour leurs capacités à absorber les toxines, bactéries et autres résidus indésirables présents dans les eaux et les sols.

La station d'épuration 100% biologique y a donc eu recours, l'épuration est assurée par des roseaux, bambous géants et lagunes. Les eaux usées débutent leur parcours purificateur par une plantation de roseaux où elles abandonnent leur pollution solide sous forme de boues. Ces boues seront ensuite transformées en compost valorisable d'ici une dizaine d'années. L'eau ainsi épurée, coule alors dans trois lagunes d'environ 4000 m² chacune et elle y stagne assez longtemps pour y perdre son azote, son phosphore et devient microbiologiquement saine. Enfin, elle s'écoule dans une bamboueraie de 11 000 m² qui achève le travail d'épuration.



Ce processus végétal entièrement naturel est aussi valable qu'une station d'épuration classique. L'eau qui en ressort est d'une qualité comparable à celle qui émane des stations traditionnelles.

L'épuration sans produit chimique est donc possible, elle nécessite seulement un terrain suffisamment grand et une réelle volonté politique de développer un processus à la fois écologique et économique en énergie.

D'autres stations d'épurations sont entièrement composées d'espèces spécifiques de bambou. Les rhizomes recyclent la matière organique sur un substrat minéral permettant une biodégradation aérobie-anaérobie alternative. A l'image de la filtration biologique (dénitrificateur sur soufre) dans les aquariums, une configuration de couches de masses filtrantes permet d'éliminer tout l'azote et le phosphore de l'eau. Les eaux usées ressortent exemptes de phosphore et d'azote et microbiologiquement saines. Aucune odeur n'apparaît aux alentours de la station (toute la réaction est réalisée sous le sol) et celle-ci ressemble à une jolie touffe de bambous.

Pour des applications spécifiques (endroits isolés, peu d'eau), un système de circuit fermé est mis en place dans lequel, seule l'eau évaporée doit être compensée. Selon la demande, différents procédés naturels dépolluent de toute pollution organique (pollution agricole, élevages, aquaculture, pisciculture). Ces procédés d'épuration et certains produits (sous la marque déposée SYSTEMBIO) font l'objet de dépôts de brevets.

2. Le bambou, une énergie renouvelable.

Un hectare de bambou peut produire de 20 à 40 tonnes de matière sèche par an, si l'on couple cette faculté à son étonnant Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI), le chaume de bambou est une culture idéale pour la production de chaleur et d'électricité.

La plante possède un pouvoir calorifique plus élevé que la plaquette de bois. Son PCI est d'environ 4500 kcal/kg, contre 3870 pour la plaquette, ce qui le rend très rentable. Il peut donc se substituer au bois-énergie des chaudières et poêles individuels grâce à la production de charbon de bambou. L'utilisation de cette plante dans les pays émergents et en développement pourrait être une réelle alternative au bois, et ainsi remédier au grave problème de la déforestation qui touche la plupart de ces régions.

	Bambou	Déchets verts, Bagasse	Bois divers	Charbon
P C I (kcal/kg)	4 500	2 500	3 870	7 000

Comparatif du PCI du bambou avec quelques autres matériaux (source : www.phytorem.com)

Le bambou le plus utilisé pour produire de l'énergie est le *Miscanthus giganteus*. Des chercheurs Asiatiques ont créé une variété hybride de bambou, à partir des *Miscanthus sinensis* et *sacchariflorus*, pouvant remplacer jusqu'à 50% du charbon dans une centrale électrique ou une chaudière industrielle, sans modification technique. De plus lors de sa combustion, le bambou émet moins de dioxyde de carbone (CO2) qu'il n'en a emmagasiné, car une partie de ce dernier est stockée dans ses rhizomes. Ceci représente un atout non négligeable pour les industriels qui veulent préserver leur capital de crédits carbone.

Le bambou comme tout végétal fibreux peut également servir à la production de bioéthanol, des études sont en cours de réalisation.

Encore plus incroyable, un groupe de chimistes Russes a récemment mis au point des batteries pour appareils électroniques portables, fonctionnant grâce à des matières végétales comme le sucre de canne et le bambou. Les chercheurs de l'Institut de chimie de l'Université technique d'Etat de Vladivostok ont développé un matériau pour accumulateurs Lithium-ion (Li-ion) à partir de sucre de canne et de bambou. "Les batteries au Li-ion équipent pratiquement tous nos systèmes électroniques nomades tels que les téléphones mobiles, les ordinateurs portables, les lecteurs MP3, etc.". Ce type de batteries est habituellement constitué de deux électrodes, l'une à base de cobalt et l'autre en graphite. Les scientifiques Russes se proposent de remplacer le graphite de la seconde électrode par un matériau issu de matières végétales. Chauffées à haute température puis broyées et traitées chimiquement, elles permettent d'obtenir un granulé de charbon. A l'issue de l'étude, les chercheurs ont alors démontré que les dérivés carboniques obtenus contiennent des particules de forme ovale ayant une structure feuilletée analogue aux structures de graphite. Cette structure à en effet une composition cristalline similaire à celles des matériaux anodiques utilisés dans le commerce. Ces scientifiques sont convaincus des qualités de ce matériau et poursuivent leurs travaux afin de mettre au point cette nouvelle technologie.

CONCLUSION

Le bambou est une plante « verte », il absorbe énormément de CO₂ lors de sa croissance, mais aussi durable, il peut être récolté sans abimer ses racines et s'auto-régénère grâce à ces dernières. Il est par la même, abondant avec un rendement à l'hectare très important et une croissance rapide. C'est également un végétal robuste avec une résistance mécanique de l'ordre de 40kg/mm² ce qui en fait un matériau prisé en construction. Des chercheurs Danois proposent ainsi de l'utiliser pour la fabrication de pales de petites et moyennes éoliennes. Enfin on peut dire qu'il est rentable, il s'utilise dans sa totalité et ne produit donc aucun déchet, il faut d'ailleurs ajouter que les produits qui vont être créés à partir du bambou auront la propriété de se dégrader plus vite que ses homologues synthétiques.

Le bambou est donc en raison de ses performances, un atout majeur pour l'environnement. Cette plante permet un traitement naturel des eaux usées, ce pouvoir purificateur est même utilisé pour la décontamination des sols pollués.

Le bambou est une matière première énergétique, en effet il peut être valorisé dans une filière énergie pour la production d'électricité ou de chaleur, ce qui en fait une alternative à la déforestation si sa culture est maîtrisée. Il rentre donc dans la catégorie biomasse ; Il serait possible de produire de l'éthanol à partir du Bambou, tout comme il est possible de produire du charbon de bois au bambou. La possibilité de créer de l'éthanol avec du bambou est nous semble-t-il une réelle opportunité dans la mesure où cela permettrait d'enrayer le recours massif aux matières premières agricoles base de l'alimentation telles que la canne à sucre ou le maïs.

Le caractère « écologique » du bambou est démontré. Cependant il est à nuancer dès lors qu'il est utilisé dans des pays qui ne le cultivent pas, car se pose alors le problème du transport. La problématique de l'acheminement de la plupart des matières premières qui ne sont pas géographiquement bien réparties se pose ici. Effectivement le bambou est surtout cultivé en Asie mais lorsqu'il est consommé dans les pays occidentaux, le système de transport est très énergivore. C'est pour cela qu'on peut poser la question : Ne faut-il pas plutôt utiliser des matériaux produits localement ? Néanmoins nous savons que c'est une plante qui possède une grande capacité d'adaptation au climat, elle peut ainsi être implantée et cultivée dans des régions autres que celles d'origines.

Aussi nous pouvons dire que le bambou représente un atout pour les pays émergents et en développement si sa culture est raisonnée. C'est pour cela qu'il convient de continuer les efforts en matière de recherche et développement de cette plante promue à un bel avenir.

LEXIQUE

Boue Secondaire

Dite aussi boue biologique provenant d'une épuration biologique traditionnelle et intensive des eaux (boues activées, disques biologiques, lits bactériens...). Ces sédiments résiduels sont surtout constitués de bactéries mortes et de matières organiques minéralisées.

Demande biochimique en oxygène (DBO)

La demande biochimique en oxygène exprime la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques d'une eau par les micro-organismes du milieu. Il s'agit d'un paramètre mesurant une oxydation biologique des matières organiques. Pour une eau naturelle superficielle (rivière, étang, ...), ce paramètre traduit la consommation d'oxygène relative au phénomène d'auto-épuration.

Demande chimique en oxygène (DCO) - Oxydabilité.

La demande chimique en oxygène (DCO) représente la quantité d'oxygène consommée, dans les conditions de l'essai, par les matières oxydables contenues dans un litre d'effluent; elle est exprimée en milligrammes par litre.

Eutrophisation

L'eutrophisation d'un milieu aquatique, tel que cours d'eau ou mares, désigne originellement et simplement son caractère eutrophe, c'est-à-dire la richesse en éléments nutritifs, sans caractère négatif. à partir des années 1970, le terme a été employé pour qualifier la dégradation des grands lacs comme le lac d'Annecy, le lac du Bourget ou le lac Léman par excès de nutriments. Il a aujourd'hui un sens proche de dystrophie et vient souvent comme qualificatif de sens négatif pour des milieux aquatiques d'eau douce ou marins.

Lixiviats

Le lixiviat (ou percolat) est le liquide résiduel issu de la percolation de l'eau à travers un matériau. Ce terme désigne notamment tous les « jus » issus de décharges, de déchets, de composts, etc.

PCI : pouvoir calorifique inférieur (PCI)

Energie thermique libérée par la réaction de combustion sous forme de chaleur sensible (quantité de chaleur qui est échangée entre deux corps formant un système isolé), à l'exclusion de l'énergie de vaporisation de l'eau présente en fin de réaction.

Phytoremédiation

La phytoremédiation inclut toute technologie utilisant des plantes vasculaires, des algues (phycoremédiation) ou des champignons (mycoremédiation) pour éliminer ou contrôler des contaminations ou encore pour accélérer la dégradation de composés par l'activité microbienne. La phytoremédiation est souvent réduite à la seule dépollution par les plantes vasculaires, et consiste en l'utilisation des plantes (et par extension des écosystèmes qui les supportent) pour la dépollution des sols, l'épuration des eaux usées ou l'assainissement de l'air intérieur.

ANNEXE

PHYTOREM[®] a créé et breveté une technologie écologique qui transforme le développement durable en développement désirable. Cette technologie « BAMBOU-ASSAINISSEMENT[®] » utilise les propriétés d'une plante exceptionnelle, le bambou. Cette innovation est adaptée aux besoins des collectivités et des industries dont elle traite les effluents de toutes sortes par le principe de Phytoremédiation. BAMBOU-ASSAINISSEMENT[®], agréé par les pouvoirs publics, peut être subventionné par différents services financeurs.

En parcourant ce site, vous découvrirez les fabuleux avantages de cette technologie pour vous-même et pour notre planète, son mode opératoire, son intérêt en termes technique, esthétique et financier. Vous y ressentirez l'enthousiasme d'une équipe entièrement dédiée à ses Clients et à leur satisfaction. Vous participerez à une formidable aventure où l'innovation et l'imagination se mêlent aux technologies les plus complexes et aux solutions les plus souples. Le BAMBOU-ASSAINISSEMENT[®], c'est une épuration douce qui préserve la nature et permet aux décideurs de transmettre aux générations futures leurs valeurs humaines les plus élevées.

Site internet : www.phytorem.com

La pâte à papier

C'est en Chine, en 105 après J-C, qu'est codifié l'art de créer du papier. Les fibres naturelles telles que le bambou, le lin ou le chanvre sont à l'époque préconisées. Au XIX^{ème} siècle, la fabrication du papier passe d'une production artisanale à une production industrielle avec l'arrivée de la machine à fabriquer le papier « à grande étendue » de Nicolas Robert. La pâte à papier autrefois réalisée à partir de fibres végétales naturelles, est maintenant réalisée en grande quantité grâce à l'utilisation du bois. Des procédés chimiques sont mis au point pour obtenir des fibres à partir du bois -- les pâtes chimiques. Ils permettent d'augmenter considérablement la solidité des papiers et par la même, leur vitesse de production. Toutes les cellules végétales contiennent une substance blanche et fibreuse, chimiquement identique au coton des chiffons : la cellulose, nommée ainsi car constituant l'essentiel des cellules. Les procédés chimiques consistent donc à extraire du bois les fibres cellulosiques à partir desquelles on fabrique du papier.

Site internet : www.wikipedia.com

Exemples d'utilisation du bambou

1. L'alimentation

Les turions de toutes les espèces sont comestibles, ces jeunes pousses sont cueillies dès qu'elles commencent à sortir de terre. La plupart des espèces ne se mangent pas crues en raison de leur amertume. On les fait bouillir ou griller dans leur enveloppe, que l'on enlève ensuite. Les pousses de certaines espèces peuvent être grillées au four et mangées directement. Il est possible de moulinier les graines pour fabriquer une farine nutritive. Le bambou peut donc être utilisé à des fins alimentaires, le meilleur exemple que la nature nous fournit est le panda géant qui se nourrit exclusivement de cette plante. Certaines espèces peuvent même être cultivées sous forme de pâturage pour le bétail. On peut également produire du vin, de la bière et de l'eau de vie à partir du bambou. Les feuilles peuvent servir à la fabrication de boissons fermentées et d'alcool blanc dans certaines régions.

2. La phytothérapie

Il s'agit d'une science médicale qui permet de se soigner à l'aide de plantes. Le bambou, tout particulièrement le tabasheer, substance siliceuse extraite de la plante est utilisée pour calmer l'asthme et les rhumatismes. En phytothérapie, le bambousil soulage les maux de dos grâce à ses

propriétés reminéralisantes. Le bambou est aussi utilisé, par de nombreuses marques, dans la fabrication de produits cosmétiques.

3. La construction

Le chaume du bambou débarrassé de la sève et de l'amidon est utilisé pour sa résistance et sa légèreté pour l'élaboration d'échafaudages. Il peut être incorporé dans l'habitat traditionnel sous plusieurs applications : le parquet, les tuiles, les cloisons..., mais également dans la réalisation de petits ouvrages comme des ponts ou pontons. Le bambou ayant la capacité de s'associer à d'autres matériaux peut être utilisé dans la fortification du béton armé.

Ces constructions non seulement ne détériorent pas les ressources forestières mais au contraire contribuent à la reforestation et à la lutte contre l'érosion des sols. En effet, on élague les chaumes de bambous qui repoussent rapidement dans l'année. Les entreprises spécialisées dans le commerce de bambou exportent les tiges prétraitées de diamètres variables pour les architectes, décorateurs, et distributeurs d'éco-matériaux. De récentes recherches ont permis d'élaborer un modèle de traitement naturel et biologique; il s'agit d'une version améliorée de la méthode qui consiste à déplacer la sève par pression pneumatique et la remplacer par un mélange de borax et acide borique, par un traitement écologique. Les sucres présents dans la sève sont l'aliment des insectes et parasites, et le bambou n'est plus attaqué.

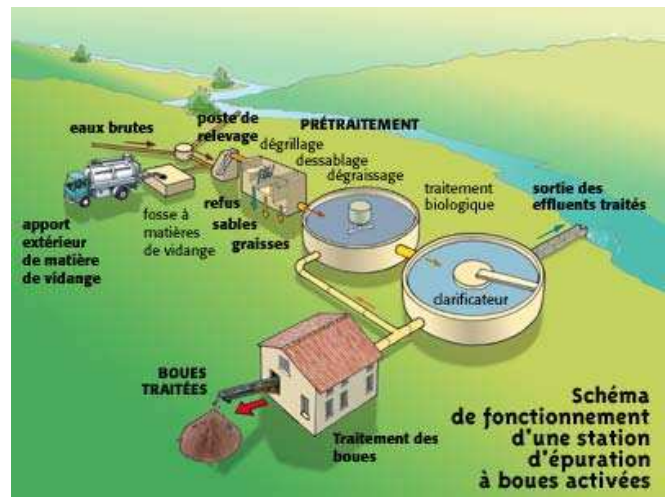
4. Des objets artisanaux et/ou divers du quotidien.

Le chaume de bambou est un matériau qui permet de réaliser plusieurs objets du quotidien. Il est employé dans la réalisation de divers objets tels que plateaux, canne à pêche, pinceaux à calligraphie, louche, arc.... Aujourd'hui de nouvelles techniques de traitement du bambou permettent de l'utiliser pour la construction de produits finis à haute valeur ajoutée tels que les ordinateurs portables. Une grande marque a récemment sorti un portable écologique dont la coque est faite en bambou !

Station d'épuration (STEP)

Les eaux usées sont d'origine diverses aussi faut-il un traitement spécial selon leur provenance ainsi :

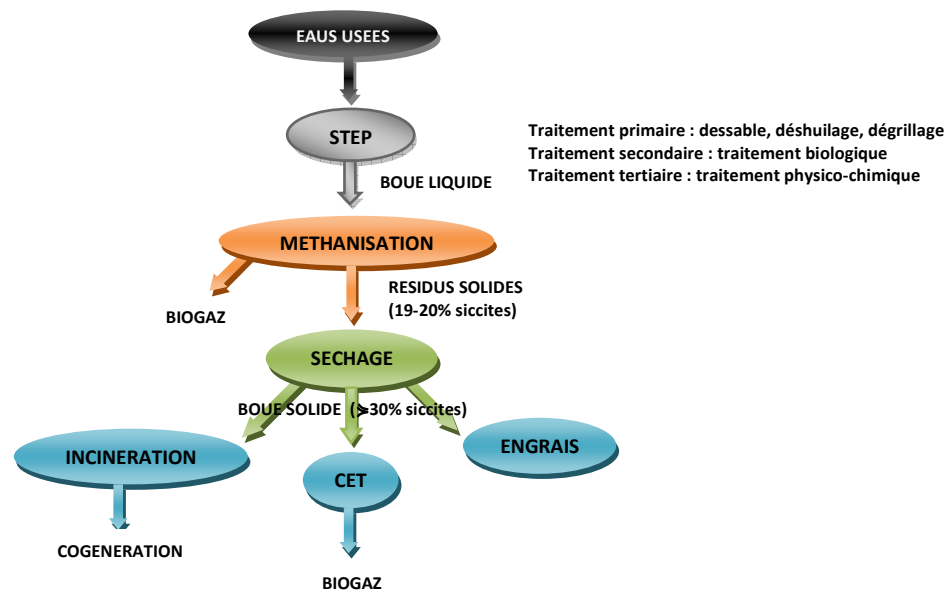
- Les effluents domestiques (eaux ménagères et vanes) sont recueillis et acheminés vers les STEP.
- Les effluents industriels peuvent être eux aussi envoyés vers les STEP, mais les eaux trop chimiquement polluées sont acheminées vers des zones d'épuration spécialisées dans leur traitement.
- Une partie des eaux pluviales de ruissellement sur la voirie est collectée puis dirigée vers les STEP. L'autre partie s'écoule vers la mer l'homme n'en a pas la maîtrise.



Une STEP s'organise en 3 phases succinctes et

complémentaires pour un bon assainissement de l'eau avant son rejet dans le milieu naturel :

- Traitement primaire : dessablage, déshuilage, dégrillage
- Traitement secondaire : traitement biologique
- Traitement tertiaire : traitement physico-chimique



Traitement des eaux usées par une STEP

POUR EN SAVOIR EN PLUS...

- **Sites sur les généralités du bambou**

www.wikipedia.com

http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expo/tempo/bambou/

<http://www.aebfrance.com/bambou-botanique/description.html>

- **Sites sur le bambou en tant que système d'épuration des eaux usées**

www.phytorem.com

http://www.notre-planete.info/actualites/actu_1542.php

<http://www.agglo-choletais.fr/entreprendre/download/download/dpstep.pdf>

[http://www.agglo-](http://www.agglo-choletais.fr/vivre/dossiers/dossier_556_station+epuration+type+vegetal+vezins.html)

[choletais.fr/vivre/dossiers/dossier_556_station+epuration+type+vegetal+vezins.html](http://www.agglo-choletais.fr/vivre/dossiers/dossier_556_station+epuration+type+vegetal+vezins.html)

- **Sites sur les accumulateurs à base de bambou**

www.eco-life.fr/recharger_son_portable_avec_du_sucres_et_du_bambou.php

<http://www.enerzine.com/15/5414+des-accumulateurs-a-base-de-bambou+.html>

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/55378.htm>

- **Sites sur le charbon de bambou**

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/56310.htm>

<http://www.valbiom.be/files/gallery/newsletterseptembre081222957347.pdf>

<http://www.mediaterre.org/energie/actu,20060921071500,2.html>

- **Site sur la décontamination des sols grâce au bambou**

http://tempsreel.nouvelobs.com/depeches/sciences/20070523.SCI1282/plantation_de_miscanthus_sur_les_terres_polluees_par_me.html

<http://www.ourplanet.com/tunza/issue0402fr/pdfs/complete.pdf>