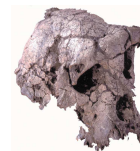


# Toumaï Action



Toumaï - l'Ancêtre des Humains

## Lettre mensuelle au service de la recherche et du développement éditée par le Centre National d'Appui à la Recherche (CNAR)

Président d'honneur : Pr Michel Brunet

Directeur de publication : Dr Baba El-hadj Mallah

Avec le soutien du Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France au Tchad

N° 008 - juin 2007

Distribution gratuite

### La problématique de la désertification

#### Qu'est-ce que la désertification ?

La désertification est définie comme la dégradation des sols dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches. Elle se produit lorsque les sols sont fragiles, le couvert végétal amenuisé et le climat particulièrement impitoyable. Ces régions sont habitées par un cinquième de la population mondiale.

Un tiers de la superficie des terres émergées du globe (4 milliards d'hectares) est menacé par la désertification, et plus de 250 millions de personnes sont directement affectées par ce problème. 24 milliards de tonnes de sols fertiles disparaissent chaque année. Entre 1991 et 2000, les sécheresses ont entraîné la mort de plus de 280 000 personnes; elles représentent 11% de l'ensemble des catastrophes naturelles liées à l'eau.

#### Quelles sont les causes de la désertification ?

Les principales causes de la désertification sont les variations du climat et les activités humaines. Il existe cependant plusieurs autres causes qui peuvent créer des situations susceptibles de conduire à la désertification. Parmi elles, il convient de citer le déplacement des réfugiés pendant les périodes de conflits, une utilisation des sols ou une protection de l'environnement inadaptée, des facteurs socio-économiques et politiques spécifiques.

#### Variations du climat

Lorsque les températures sont élevées pendant plusieurs mois, elles provoquent des sécheresses qui empêchent la végétation de se développer.

#### Activités humaines

Les activités humaines qui entraînent la désertification sont principalement liées à l'agriculture :

- le surpâturage détruit le couvert végétal qui protège les sols contre l'érosion
- la surexploitation épuise les sols
- le déboisement détruit les arbres qui maintiennent la terre sur le sol. Le bois est la principale source d'énergie domestique (éclairage, cuisson) dans de nombreuses régions arides.
- les mauvaises pratiques en matière d'irrigation entraînent une augmentation de la salinité, et assèchent parfois les cours d'eau qui alimentent les grands lacs. C'est ainsi que la superficie de la mer d'Aral et du lac Tchad, par exemple, a considérablement diminué au cours de ces dernières années.

L'intensification des activités humaines participe à l'augmentation de l'effet de serre, et provoque le réchauffement de la planète. Au XXI<sup>e</sup> siècle, les terres arides devraient être particulièrement sensibles aux hausses de températures.

#### **Pauvreté et désertification : le cercle vicieux**

Les pressions économiques peuvent conduire à une surexploitation des terres, et généralement, les populations les plus démunies sont également les plus durement affectées.

Parce que la pauvreté oblige les populations dont la subsistance dépend de la terre à surexploiter celle-ci pour s'alimenter, se loger et disposer de sources d'énergie et de revenus, la désertification est en même temps la cause et la conséquence de la pauvreté.

Les pratiques du commerce international reposent sur une exploitation à court terme des ressources locales axée sur l'exportation, ce qui va à l'encontre des intérêts à long terme des populations locales. La pauvreté entraîne la désertification, qui à son tour conduit à la pauvreté.

### **Les impacts de la désertification**

La désertification a des effets sur tous les aspects de la vie, ce qui souligne à quel point l'environnement et les moyens de subsistance sont interdépendants.

#### Impacts sur l'environnement

Conséquence du dépérissement de la végétation, la désertification rend les terrains inondables et entraîne la salinisation des sols, la détérioration de la qualité de l'eau et l'envasement des cours d'eau et des bassins.

#### Impacts économiques

La désertification a d'énormes conséquences économiques. La Banque mondiale estime qu'au niveau planétaire, le manque à gagner des régions affectées par la désertification pourrait s'élever à 42 milliards de dollars américains, alors que le coût annuel de la lutte contre la désertification atteint seulement 2,4 milliards.

#### Pauvreté et migration de masse

La dégradation des sols est synonyme de famine et de pauvreté. Pour trouver d'autres moyens de subsistance, les populations qui vivent dans les régions menacées par la désertification sont obligées de se déplacer.

Généralement, elles migrent vers les agglomérations ou partent à l'étranger. Les mouvements de populations sont l'une des principales conséquences de la désertification.

Entre 1997 et 2020, quelque 60 millions de personnes quitteront les zones désertifiées de l'Afrique subsaharienne pour gagner le Maghreb et l'Europe. Quelles sont les régions les plus menacées? Plus de 110 pays ont des terres arides qui sont potentiellement menacées par la désertification. L'Afrique, l'Asie et l'Amérique latine sont les régions les plus menacées par la désertification.

### **Afrique**

Les deux tiers du continent africain sont des déserts ou des terres arides. L'Afrique comporte de vastes étendues de terres agricoles arides, dont près des trois quarts souffrent déjà de dégradation à des degrés divers. En Afrique, les sécheresses sont à la fois graves et fréquentes. Pour assurer leur subsistance, de nombreux pays africains sont obligés de puiser abondamment dans leurs ressources naturelles. La désertification du continent a de graves conséquences en termes de pauvreté, de mouvements de populations et de sécurité alimentaire.

### **Asie**

L'Asie présente 1,7 milliard d'hectares de terres arides, semi-arides et sub-humides sèches situées entre la côte méditerranéenne et les rivages du Pacifique. Les régions dégradées comprennent des déserts en expansion en Chine, en Inde, en Iran, en Mongolie et au Pakistan, des dunes de sable en Syrie, des versants montagneux profondément érodés au Népal, et des moyennes montagnes déboisées et surpâturées en République démocratique populaire du Laos.

En termes de nombre de personnes affectées par la désertification et les sécheresses, l'Asie est le continent le plus gravement affecté.

### **Amérique latine et Caraïbes**

Déserts et terres arides couvrent environ un quart de l'Amérique latine et des Caraïbes, des régions plutôt connues pour leurs forêts ombrophiles. La pauvreté et les pressions exercées sur les ressources en terrains disponibles provoquent la dégradation des terres dans nombre de ces régions arides.

## **Autres régions et pays affectés par la désertification**

Une grande partie de la région au nord de la Méditerranée est semi-aride et affectée par des sécheresses saisonnières. Elle est également marquée par des densités de population élevées, une forte présence du secteur industriel et une agriculture intensive. La dégradation des terres méditerranéennes est souvent liée à l'utilisation de mauvaises pratiques agricoles.

Le niveau de dégradation des sols est élevé dans une grande partie de l'Europe centrale et orientale, et très élevé dans certaines régions, par exemple autour de l'Adriatique. 30% du territoire des États-Unis est affecté par la désertification.

### **Que pouvons-nous faire contre la désertification?**

#### Régénérer et fertiliser les sols

Une façon simple et peu onéreuse de fertiliser les sols consiste à préparer du compost, qui deviendra de l'humus et régénérera les sols grâce à ses matières organiques.

#### Combattre les effets du vent

En construisant des barrières et en stabilisant les dunes de sable avec des plantes locales.

Étant donné que les incendies de terres et de forêts font augmenter les gaz à effet de serre, les opérations d'extension forestière peuvent contribuer à faire régresser les effets négatifs résultant du changement climatique.

#### Élaborer des pratiques agricoles durables

L'introduction de la monoculture a accéléré le processus de désertification. Les terres arides abritent un grand nombre d'espèces qui peuvent également devenir des produits commerciaux importants: aux États-Unis, elles permettent de fabriquer un tiers des médicaments produits à l'aide de plantes.

La biodiversité agricole doit être préservée. La surexploitation des terres doit être compensée par des périodes au cours desquelles on laisse les sols 'respirer', sans culture et sans bétail.

## Les modes de vie traditionnels

De nombreuses régions arides offrent de bons exemples de vie en harmonie avec l'environnement. Jadis, le nomadisme était particulièrement adapté aux conditions spéciales des terres arides : se déplaçant d'un point d'eau à un autre, ne restant jamais sur les mêmes terres, les populations pastorales ne portaient que très peu atteinte à l'environnement.

Malheureusement, l'évolution des modes de vie et la croissance démographique exercent des pressions de plus en plus fortes sur les rares ressources et les environnements vulnérables.

La route de la soie en Asie et les caravanes trans-sahariennes en Afrique sont de bons exemples de la vigueur des échanges économiques et culturels mis en œuvre par les sociétés nomades.

\*\*\*\*\*

## **Gestion intégrée des eaux usées urbaines dans la zone soudano-sahélienne du Tchad : Quelle technologie d'épuration adaptée pour la ville de N'djaména**

*Boraye MONODJI, Environnementaliste Géomaticien*

Le développement urbain en Afrique reste une préoccupation majeure. Aux horizons de l'an 2000, les statistiques prévoient que plus de 50% de la population mondiale vivront dans des centres urbains. Comme conséquence, la pollution des eaux inhérente à la vie s'accroît et les écosystèmes dont dépend le bien-être des populations ne cessent de se dégrader.

Ainsi la collecte, l'évacuation, le traitement et la récupération des eaux usées, essentiellement dans les zones soudano-sahéliennes d'Afrique où la ressource hydrique à la limite de suffisance, sont indispensables pour l'amélioration de l'hygiène publique et la conservation des ressources naturelles, en somme pour le maintien des aménités de l'environnement dans le cadre du développement durable est une vision espérable.

Les technologies d'épuration des eaux usées urbaines et les normes de qualité de rejet marquent une évolution de certaines des filières d'épuration. La diversité des technologies permet de mesurer l'ampleur de la problématique des eaux usées. Il convient de rappeler que les techniques sont un moyen de résoudre des problèmes et, qu'elles n'ont guère de valeur si elles sont séparées de leurs contextes socio-économique et environnemental.

De ce fait, les procédés de traitement doivent être en congruence avec l'agrément des communautés concernées et avec leurs moyens.

C'est dans cette optique que l'étude présente nous amène à réfléchir sur le choix des technologies fiables et efficaces adaptables en zone soudano-sahélienne de l'Afrique par ricocher au Tchad et plus particulièrement à N'djamena.

Alors parmi les techniques extensives d'épurations des eaux usées urbaines, la perspective de la technologie de la « Mosaïque Hiérarchisée d'Ecosystèmes Artificiels » ou « M.H.E.A » expérimentée à la Station Expérimentale de Viville (S.E.V) à l'Arlon en Belgique dans les mêmes conditions climatiques et d'alimentations en eaux usées réalise parfaitement toutes les étapes d'épuration et surtout les traitements tertiaire et quaternaire qui respectent les exigences les plus sévères des normes CEE (Communauté Economique Européenne).

Pour l'heure il y a urgence en la demeure, peut-être, la technologie M.H.E.A de Radoux nécessite encore du temps, alors que N'djaména ville-capitale du Tchad déjà millionnaire en habitants et ne disposant pas de station d'épuration effective, mérite d'adopter la technique d'épuration avec *Pistia stratiote* du Cameroun qui réussit bien car cette plante se développe dans les mares de N'djamena. Dans ce souci, nous avons à l'aide d'un SIG judicieusement identifié un site pilote.

\*\*\*\*\*

## Toumaï...Principaux Travaux de Recherche en cours.....

Pr Michel Brunet Directeur de la MPFT

1- Un article concernant la comparaison des symphyse mandibulaires (méthode : Elliptique de Fourier) des hominoïdes actuels et fossiles avec celle de la mâchoire inférieure d'Abel vient d'être accepté dans une revue internationale de référence : « FrancK Guy & Al. Symphyseal shape variation in extant and fossil hominoids, and the *A. babrelghazali* Symphyse; Journal of Human Evolution."»

Le traitement mathématique des formes confirme bien l'existence au Pliocène inférieur des deux espèces d'australopithèques : la Tchadienne (*A. babrelghazali*) et celle d'Afrique de l'Est (*A. afarensis*).

2- Des datations radiochronologiques du niveau géologique (« Anthracotherium Unit ») qui a livré Toumaï viennent d'être obtenues à partir d'un niveau de cendres volcaniques (datation Argon 39/Argon 40) et d'un cosmonucléide le Béryllium 10.

Le manuscrit a été soumis à Nature fin février 2007, après avis des reviewers il a été refusé début mai 2007. Ce refus est motivé par la trop grande altération des cendres volcaniques qui ne permettraient pas d'obtenir des résultats assez fiables. Bien que ces résultats liés à l'Argon soient en accord avec la stratigraphie, la biochronologie et les cosmonucléides nous avons donc décidé de les retirer pour le moment du manuscrit, et ceci dans l'attente de la découverte sur le terrain de nouveaux niveaux volcaniques mieux conservés.

Le nouveau manuscrit, qui prend en compte les remarques des reviewers est en voie d'achèvement et devrait pouvoir être resoumis avant la fin Juillet 2007 à Nature.

3- Après la publication du crâne (Brunet et al., Nature 2002), du contexte biochronologique et paléoenvironnemental (Vignaud et al., Nature 2002), de nouveaux restes crâniens de *Sabelanthropus tchadensis* (Brunet et al., Nature 2005), de la reconstruction virtuelle du crâne avant déformation (Zollikofer et al., Nature 2005) et des ses implications phylogénétiques (Guy et al., PNAS, 2005) les travaux continuent afin notamment de confirmer la probable locomotion bipède.

Plusieurs centaines de micro CT scans du crâne viennent d'être réalisés au Synchrotron de Grenoble (ESRF).

Ces analyses sont très longues en raison notamment de la disponibilité du faisceau synchrotron, de la lourdeur des images à traiter (plus de 8 Téraoctets !) et de la nouveauté de la problématique. A terme, il sera possible d'analyser les structures internes du crâne de Toumaï.

Les résultats attendus sont particulièrement novateurs et importants. Ils concernent, entre autres, la réalisation d'images 3D encore plus précises des structures anatomiques intracrâniennes dont notamment l'oreille interne, siège de l'équilibre et donc en rapport avec la locomotion.

Ces résultats sont bien sûr longs et difficiles à obtenir, par contre à nouveau il pourra être envisagé de les publier dans une revue scientifique phare telle que Nature ou Science.