

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° 018 - septembre 2008

Distribution gratuite

TOUMAÏ... RESULTATS ET RECHERCHES EN COURS ...

Dr Baba El-hadj Mallah, Directeur du CNAR

Un article concernant la comparaison des symphyses 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 existant and fossil hominoids, and the *A. babrelghazali* Symphyses; Journal of Human Evolution.

Le traitement mathématique des paramètres morphologiques 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*).

Très récemment, des datations radiochronologiques des gisements fossilifères du Tchad Anthracontherium Unit de Toro-Menalla, qui a livré Toumaï et Koro-Toro, site d'Abel) viennent d'être obtenues à partir d'une nouvelle méthode utilisant un cosmonucléide, en particulier le Béryllium 10. Ces résultats fixent l'âge absolu de Toumaï à 7, 04 Millions d'années (7,04 Ma) et confirment ainsi les datations biochronologiques basées sur le degré évolutif de l'ensemble de la faune. A 7,04 Ma, Toumaï est incontestablement le plus vieil hominidé connu, et le Tchad, notre pays, reste sans nul doute le berceau de l'humanité.

Après la publication du crâne de Toumaï (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 de notre plus vieil ancêtre connu.

Pour preuves, durant l'année 2007, le crâne de Toumaï a pu être scanné en lumière synchrotron à l'European Synchrotron Radiation Facilities de Grenoble. Huit cents coupes de type CT scan ont été réalisées. Elles ont déjà permis une reconstruction de l'oreille interne de Toumaï. 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 surtout à cause de la nouveauté de la problématique abordée. 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 en trois dimensions (3D) pour obtenir des données plus précises des structures anatomiques intracrâniennes dont notamment l'oreille interne, siège de l'équilibre et donc en rapport avec la locomotion.

En outre, pour réaliser l'ensemble des investigations nécessaires à la qualité scientifique de la monographie en préparation autour de Toumaï, d'autres analyses beaucoup plus fines sont en cours. Des analyses pouvant permettre de reconstruire tout ou partie du moulage endocrânien de Toumaï, et ainsi obtenir l'image du plus ancien cerveau pré humain actuellement connu, sont également en cours.

Avant la fin de l'année 2008, des analyses concernant les isotopes stables (carbone 13 et oxygène 18) vont être menées dans le Laboratoire du Professeur Julia Lee Thorp, Professor of Archaeological Sciences, Head of Research, Archaeological, Geographical and Environmental Sciences, University of Bradford, Bradford, United Kingdom. Ce Laboratoire est l'un des trois laboratoires au monde, équipés pour ce type d'analyse. Les résultats des analyses des isotopes stables, permettront à terme de déterminer un des aspects importants concernant Toumaï, en l'occurrence son régime alimentaire.

Les résultats de toutes ces nouvelles investigations scientifiques seront bien sûr, comme précédemment, publiés dans des revues scientifiques phares. Ce qui sans nul doute relancera les passions scientifiques déchainées depuis la découverte de ce fabuleux fossile qu'est Toumaï.

LA PANACHURE JAUNE DU RIZ, CAUSÉE PAR LE *RICE YELLOW MOTTLE VIRUS* (RYMV)

Dr Allarangaye, Chercheur à l'ITRAD

La panachure jaune du riz, causée par le *Rice yellow mottle virus* (RYMV) est responsable de nombreuses pertes de récolte de riz sur le Continent Africain. Certains aspects importants comme l'épidémiologie de la maladie sont insuffisamment connus, ce qui freine considérablement le succès des moyens de lutte engagés.

Afin d'identifier les hôtes du RYMV, plus de dix isolats couvrant l'essentiel de la variabilité sérologique et pathogénique du virus en zone soudano-sahélienne ont été inoculés mécaniquement à 66 espèces de plantes dont 40 espèces de *Poaceae* sauvages et 22 autres espèces monocotylédones. Seulement sept espèces, toutes appartenant à la famille des *Poaceae* ont été identifiées comme hôtes du RYMV, trois d'entre elles (*Eragrostis cilianensis*, *Chloris puerari* et *Schoenefeldia gracilis*) étant rapportées pour la première fois.

L'espèce *Dactyloctenium aegyptium* est apparue comme un hôte à réaction différentielle vis-à-vis des isolats du RYMV. En association avec les variétés de riz Giganté et Tog5681, hautement résistantes au RYMV, cette espèce a permis de déterminer la virulence du virus au sein de la lignée Afrique Centrale du RYMV. Environ 48% des isolats viraux ont pu infecter une des trois plantes séparément tandis que seulement 5% d'entre eux ont infecté deux ou trois plantes simultanément.

L'étude des interactions entre *D. aegyptium* et le RYMV a montré que cette espèce, à l'instar des variétés de riz Giganté et Tog5681, est une source de résistance au RYMV. L'utilisation simultanée des trois sources de résistance dans la création variétale pourrait rendre la lutte génétique contre la panachure jaune du riz plus efficace.

L'utilisation de la sérologie a permis de détecter efficacement le RYMV dans les graines produites par les plants de *Poaceae* infectés.

Le virus a été détecté à la fois dans les glumelles et les caryopses de graines de riz sauvages *Oryza barthii* et *O. longistaminata*. Cependant, comme chez le riz, le RYMV n'a pas pu être transmis par les semences chez aucune plante hôte sauvage du virus.

En conséquence, les semences contaminées produites par les hôtes cultivés ou sauvages du RYMV ne sont pas responsables de la dissémination du virus ou du déclenchement des épidémies de la panachure jaune du riz.

Au cours du séchage des graines, le RYMV perd son infectivité sans doute à la suite d'une désagrégation de l'ARN génomique conduisant ainsi à l'absence transmission par semences.

Le riz est le principal aliment de base ou de subsistance pour plus de la moitié de la population mondiale. L'expansion de cette culture est freinée par plusieurs contraintes abiotiques et biotiques. Depuis le début des années 90, la panachure jaune du riz, causée par le *Rice yellow mottle virus* est devenue la contrainte majeure pour la riziculture dans la plupart des pays africains.

Trois méthodes sont essentiellement utilisées pour lutter contre la panachure jaune du riz :

- 1- la lutte par les pratiques culturales ;
- 2- la lutte génétique par l'utilisation des variétés résistantes ;
- 3- la lutte par transgénose. Malheureusement, ces méthodes sont basées sur des connaissances incomplètes de l'écologie et de l'épidémiologie de la maladie.

De ce fait, leur utilisation ne produit pas de résultats escomptés. Pour être efficace, ces méthodes doivent s'appuyer sur une bonne connaissance de certains paramètres comme les hôtes réservoirs du virus, leur variabilité et leur mode de dissémination.

Nos travaux ont essentiellement intéressé les isolats des zones de savanes soudano-sahéliennes de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Les résistances naturelles ont été évaluées afin de caractériser leur pathogénie pour une gestion durable de la panachure jaune du riz. Pour identifier les sources virales à partir desquelles la maladie peut se propager dans les champs, nous avons dans un premier temps rechercher la présence du virus dans les mauvaises herbes communément rencontrées dans les champs de riz. La détection du virus dans les extraits de feuilles a été faite par sérologie à l'ELISA.

Dans un deuxième temps, la présence du virus a été faite dans les graines de ces mauvaises herbes lorsqu'elles ont été infectées. La présence du virus a été évaluée dans les plantules issues de ces graines infectées. L'étude de la diversité des isolats viraux a été faite à partir d'une collection d'isolats représentatifs des savanes soudano-sahéliennes. Des isolats ont été ainsi collectés dans trois pays d'Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Niger et Mali) et dans deux pays d'Afrique Centrale (Cameroun et Tchad).

Les facteurs d'inactivation du virus ont été recherchés selon les différents modes de séchage.

Les principaux résultats acquis au cours de ce travail et qui ont fait l'objet de deux articles publiés et un article soumis pour publication et de trois fiches techniques sont les suivants :

- a) Chez les 66 différentes espèces de plantes évaluées, le RYMV (*Rice yellow mottle virus*) a été trouvé seulement chez 7 espèces hôtes dont deux pour la première fois. Ces résultats confirment l'étroitesse des hôtes du RYMV. De plus, aucune espèce hôte n'a été trouvée chez les dicotylédones (Bakker, 1974).

b) Au plan de la diversité pathogénique, les isolats ont présenté de niveaux d'agressivité mais surtout d'importantes caractéristiques de contournement des résistances. Toutes les résistances actuellement disponibles (chez les riz Giganté et Tog5681) ont été contournées. Un autre gène de résistance comparable aux deux gènes a été identifié pour la première fois chez la mauvaise herbe *Dactyloctenium aegyptium*.

c) Chez les espèces de plantes hôtes, le RYMV est capable de migrer dans les plantes jusqu'aux graines. Il a été détecté dans toutes les parties des graines. Ce résultat confirme celui obtenu par Konaté et al., 2001. L'infectivité du virus a baissé au fur et à mesure que le grain devenait mature et se desséchait. De plus, sur 2000 graines infectées semées, aucune plantule issue de ces graines n'a donné un plant malade. En conséquence, les semences contaminées produites par les hôtes cultivés ou sauvages du RYMV ne sont pas responsables de la dissémination du virus ou du déclenchement des épidémies de la panachure jaune du riz.

d) L'action du processus maturation/dessiccation se manifeste donc sur d'autres paramètres. La perte beaucoup plus brutale de l'infectivité du virus pour les graines en séchage au soleil des graines a suggéré un rôle plus prépondérant de la dessiccation des graines dans l'inactivation virale.

Bien que la température soit un facteur important de stabilité des virus l'exposition des graines en séchage à différentes conditions de température n'a mis aucun effet notable en évidence.

Au cours du séchage des graines, le RYMV perd son infectivité sans doute à la suite d'une désagrégation de l'ARN génomique conduisant ainsi à l'absence transmission par semences.

Les résultats acquis au cours de ce travail apportent d'importantes informations sur divers aspects du virus de la panachure jaune du riz :

- Une meilleure connaissance des hôtes du virus. Certaines espèces comme *D. aegyptium* sont identifiées comme des hôtes à réaction différentielle.
- La pathogénicité du RYMV a été largement caractérisée. Face à certaines variétés sensibles, le RYMV représente une menace sérieuse pour une gestion durable de la panachure jaune du riz.
- D'un point de vue écologique, l'absence de transmission du RYMV par semences des graminées est une caractéristique intéressante au regard de l'épidémiologie de la maladie.
- La gestion durable de la panachure nécessite l'intégration de différentes méthodes de lutte. Le soleil par ses radiations joue un rôle important dans l'élimination du virus.

ATELIER NATIONAL CONJOINT DE FORMATION DES DOUANIERS ET DES FRIGORISTES N'DJAMENA, CENTRE NATIONAL D'APPUI A LA RECHERCHE (CNAR), DU 12 AU 15 AOUT 2008

Dr Alladoum Mbanghoguinan, Enseignant-Chercheur à la Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, département de physique, BP 1027 Université de N'Djamena

Il s'est tenu à N'Djamena, du 12 au 15 août 2008, au Centre National d'Appui à la Recherche (CNAR), l'atelier national conjoint de formation des douaniers et des frigoristes. Placé sous la supervision du Ministère de l'Environnement, de l'Eau et des Ressources Halieutiques (MEERH), cet atelier qui a regroupé une soixantaine de participants issus des secteurs des douanes, du froid et de l'administration publique, a été animé par trois experts, le Coordonnateur régional du Programme ozone du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), Jérémie Bazié, Tou Souleymane et Kambwole Racine, respectivement Inspecteur des douanes et Expert en froid.

La couche d'ozone joue le rôle de bouclier contre les rayonnements ultraviolets émanant du soleil. Sa dégradation entraîne des conséquences graves sur la santé et l'environnement. La protection de la couche d'ozone revêt un caractère important pour la vie sur terre. Le Tchad a rempli ses obligations par rapport à la protection de l'environnement et de la couche d'ozone en ratifiant plusieurs traités et conventions internationaux. Il s'agit notamment de la signature de la Convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone le 18 mai 1989 et de la ratification du Protocole de Montréal relatif aux Substances Appauvrissant la couche d'Ozone (SAO) le 07 juin 1994. Notre Pays a également ratifié les Amendements au Protocole de Montréal le 30 mai 2001. Il reste au Tchad de ratifier le dernier Amendement au Protocole de Montréal, celui de Beijing. Le Comité Exécutif du Fonds Multilatéral a approuvé en sa vingt-cinquième session le Programme du pays concernant l'élimination des SAO. Le niveau de gel est établi à 27,7 tonnes de SAO.

Ce programme comprend le renforcement du cadre institutionnel, le Bureau National Ozone, le projet de formation de frigoristes sur les bonnes pratiques du froid, le projet de formation des agents des douanes aux techniques de détection des SAO, le projet de récupération et de recyclage des SAO. Ces programmes réunis sous la forme de Projet de Gestion des Fluides Frigorigènes (PGFF) ont été exécutés à la satisfaction générale et, ont permis au Tchad de bénéficier d'un autre projet, le Programme d'incitation à l'intention des utilisateurs finaux du secteur de la réfrigération commerciale et industrielle. Ce programme s'achève cette année et a pour objectif la récupération de 6 tonnes de SAO dans ce secteur.

Le Comité Exécutif du Fonds Multilatéral a approuvé en 2007, en sa 53^e session le Projet d'Élimination Finale des fluides Frigorigènes (PGEF). Ce projet vise l'élimination des SAO d'ici 2010. La formation conjointe des frigoristes et des douaniers, fait partie des activités primordiales de ce programme. D'importants progrès ont été accomplis au Tchad dans la protection de la couche d'ozone. De 27,7 tonnes de SAO en 1996, le pays consomme aujourd'hui moins de 5 Tonnes de SAO.

Le Tchad a pu éliminer 95 % des substances non désirées. La formation des frigoristes vise l'acquisition des connaissances techniques permettant la reconversion des équipements frigorifiques aux alternatives des SAO. La douane jouera un rôle clé dans la répression du trafic illicite des SAO. Le Tchad est doté des instruments juridiques lui permettant de mener à bien ce programme. La Législation CEMAC sur les SAO, ratifiée par les Chefs d'États de la sous région, permettra d'harmoniser la lutte contre le commerce illicite des SAO.

A l'issue des quatre journées de travail, les participants ont formulé des recommandations à l'endroit du Gouvernement, du PNUE et des partenaires en développement pour atteindre les objectifs du PGEF.

L'UNIVERSITE NUMERIQUE D'ÉTÉ DE TUNISIE

Joseph Libar, Service Télédétection - SIG du CNAR

Du 25 au 29 août s'est tenue à Hammamet, l'université numérique d'été de Tunisie. Cette manifestation a été organisée par le Fonds mondial de Solidarité Numérique (FSN) et l'Association pour le Développement de l'Éducation en Afrique (ADEA) en partenariat avec le Gouvernement tunisien et avec le soutien de la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC), de la Banque Africaine de Développement (BAD) et de l'Agence Française de Développement (AFD).

Des ressortissants d'une vingtaine de pays africains ainsi que des représentants de l'ADEA, du FSN, de la CDC, du Réseau d'Éducation Pour Tous en Afrique (REPTA), de l'Académie Africaine des Langues (ACALAN) et de la Fédération Coselearn (Coopération Suisse en matière de e-learning) y ont pris part.

Le Tchad a été représenté à cette importante assise par le CNAR, à travers son chef du service Télédétection - SIG (Système d'Information Géographique).

La rencontre avait cinq objectifs :

- créer des réseaux d'enseignants et de pédagogues francophones et élaborer des propositions pour leur extension

- esquisser des structures pertinentes d'organisation de banques de données francophones et définir un programme de travail pour leur développement
- construire quelques exemples de contenus adaptés et indiquer la stratégie pour la mise en place d'ateliers permanents de production
- déterminer les stratégies de dissémination et de soutien au service de la formation, de l'inter-formation et de l'auto-formation des enseignants
- suggérer des projets expérimentaux et des tâches pour le suivi de l'université d'été aux niveaux national, régional, continental et international.

Ces objectifs concourent à l'objectif de « l'éducation pour tous » en offrant des opportunités élargies aux enseignants et élèves pour accroître l'efficacité et la qualité des processus et des résultats d'enseignement-apprentissage.

Pour le FSN dont les missions sont de réduire la fracture numérique nord-sud, de mettre les technologies de l'information et de la communication (TIC) au service du développement et de construire une société de l'information solidaire et inclusive, l'accent doit être mis sur l'introduction des TIC dans l'éducation en Afrique. « L'éducation numérique » offre de nouvelles perspectives pour le continent. Elle peut faciliter l'accès des enseignants et des apprenants aux connaissances, améliorer la qualité des contenus pédagogiques, favoriser les échanges, l'auto-formation et la formation continue. Elle permet également de surmonter les barrières géographiques et d'atteindre les zones rurales et isolées.

L'université d'été a été l'occasion pour la majorité des participants de découvrir le fonctionnement et les possibilités offertes par le tableau blanc interactif (TBI) dans l'enseignement. Ce tableau tactile (appelé à remplacer notre bon vieux tableau noir) permet d'utiliser collectivement un ordinateur et d'exploiter toutes sortes de ressources numériques à des fins pédagogiques. L'enseignant ou l'élève peut non seulement écrire et effacer (comme sur un tableau noir) mais afficher et modifier tout type de document (textes, images, sons vidéo) et les enregistrer à l'aide d'un stylet qui fait office de souris.

Le FSN veut assurer la diffusion massive du TBI en Afrique et l'organisation de communautés d'enseignants producteurs de ressources pédagogiques. A cette fin, M. Alain Madelin (Président du FSN) s'est personnellement entretenu avec chacune des délégations présentes afin d'examiner brièvement les conditions de réussite de ce projet.

En ce qui concerne le Tchad, il a été convenu d'étudier la faisabilité de classes pilotes numériques électriquement autonomes.

Le REPTA quant à lui s'est montré très intéressé par une collaboration avec des acteurs tchadiens de l'éducation non-formelle (éducation des enfants de la rue, des réfugiés, des nomades, etc.).