

AMAP

Infos

Numéro 15
Juillet - Septembre

Lettre d'informations de l'UMR AMAP

2009

EDITO

Malgré un temps de repos mérité pour la plupart d'entre nous, l'été, outre qu'il a été chaud, n'a pas été inactif avec la participation à divers colloques, la préparation et/ou la soumission de nombreux projets en réponse à des appels d'offre divers, la préparation du dossier scientifique de l'unité en vue de son évaluation pour le prochain quadriennal 2011-2013, la préparation de l'évaluation interne de l'Equipe projet Inria Digiplante (Inria Saclay, Cirad-Amap, Ecp) ou encore la préparation du lancement officiel du projet étendard d'Agropolis Fondation Pl@ntNet au 1er Octobre. Sans pouvoir être exhaustifs nous présentons ci-dessous quelques unes de ces activités en vous souhaitant une bonne lecture et un bel automne

Daniel Barthélémy et Daniel Auclair

SOMMAIRE

- **A la Une**
Projet FOTO_METRICSE
Darwin Bicentennial Invited Special Paper
- **Vie scientifique**
Avancement projet Jeune Equipe INRA
- **Agenda**
- **Ça bouge**
- **Zoom sur...**
Caractérisation de canopées par satellites
- **Brèves**
- **Enseignement**
Master Biodiversité Végétale
Tropicale

Une partie de l'unité Amap dans le hall de son implantation principale au PS2 à Montpellier ; photo publiée dans l'article consacré au laboratoire sur trois pages (25-27) du numéro 10 (Octobre 2009) d'INRA Magazine (http://www.inra.fr/l_institut/l_inra_en_bref/l_essentiel_en_documents/inra_magazine)
© Inra / Christian Slagmulder



A la une

Agenda

09-13 novembre : PMA09, Third International Symposium on Plant Growth Modeling, Simulation, Visualization and Applications, Beijing (Chine)

Pour en savoir + : <http://pma.cirad.fr/>

12-17 septembre 2010 : FSPM10, 6th International Workshop on Functional-Structural Plant Models, University of California, Davis.

Pour en savoir + : <http://www.plant-sciences.ucdavis.edu/symposium/2010/fspm/index.htm>

Vie scientifique

PROJET FOTO_METRICS

Apport de la mesure du grain de canopée dans les images THR pour l'estimation des paramètres forestiers en mangroves de forte biomasse.

La connaissance de l'organisation et de la structure des forêts tropicales est encore aujourd'hui parcellaire. L'analyse des propriétés de la canopée forestière via la texture des images à très haute résolution spatiale possède de réels atouts pour étudier la structure voire aider à mesurer la biomasse des forêts tropicales.

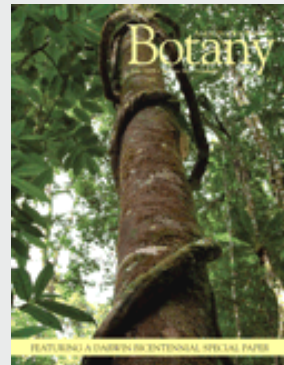
Porté par **Christophe Proisy** (AMAP) et Jean Philippe Gastellu-Etchegorry (CESBIO), le projet FOTO_METRICS vise à valider une méthode d'analyse de texture (FOTO) basée sur l'analyse de Fourier en deux dimensions et adaptée aux capteurs optiques métriques, actuels ou futurs. L'objet de l'étude est la mangrove guyanaise qui présente des caractéristiques «simples» comparée aux forêts tropicales continentales et qui servira de zone test. La proposition de recherche se déroule en plusieurs étapes : génération de données synthétiques à partir de mesures de terrain et grâce à un modèle de transfert radiatif 3D (DART) ; étude de sensibilité de la méthode par simulations numériques (modification de la maquette, des conditions géométriques de mesure, de la résolution spatiale) ; validation sur des images optiques réelles ; implémentation de l'algorithme dans la librairie C++ ORFEO Toolbox développée par le CNES. La complémentarité entre l'UMR AMAP, spécialiste de la reconstruction 3D des couverts végétaux, et l'UMR CESBIO de Toulouse, spécialiste de la simulation du transfert radiatif dans de tels milieux, devrait permettre d'initier une collaboration fructueuse.

Financement : Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). Appel d'offres à projets scienti-

fique Terre Océan Surfaces Continentales, Atmosphère (TOSCA).

Contact : Christophe Proisy (christophe.proisy@ird.fr)

DARWIN BICENTENNIAL INVITED SPECIAL PAPER



Sandrine Isnard a publié, avec Wendy Silk (University of California), l'article invité en l'honneur du bicentenaire de Darwin (Darwin Bicentennial Invited Special Paper) du numéro de Juillet de l'American Journal of Botany. Cet article consacré aux plantes grim-pantes et intitulé

«Moving with climbing plants from Charles Darwin's time into the 21st century» fait le point sur les nombreuses questions encore irrésolues concernant le développement et le fonctionnement de ces formes singulières. Avec l'accroissement de la concentration en CO₂, la recrudescence des lianes dans les écosystèmes forestiers donne un certain relief à ce sujet qui passionnait Darwin il y a 150 ans.

Référence : **Sandrine Isnard and Wendy K. Silk, 2009.** Moving with climbing plants from Charles Darwin's time into the 21st century. *American Journal of Botany*, **96**(7): 1205-1221. (<http://www.amjbot.org/content/vol96/issue7/>).

Contact : Sandrine Isnard (sandrine.isnard@cirad.fr)

Avancement projet Jeune Equipe INRA

En 2007, **Alexia Stokes, Thierry Fourcaud, Claire Atger** et **Murielle Ghestem** ont répondu à l'appel à projets INRA "Emergence de Jeunes équipes". Leur projet intitulé « Eco-engineering for unstable slopes: using vegetation to stabilize against landslides and avalanches » a été retenu (2008-2010) et porte sur deux zones d'étude : Chine et Alpes.

La Chine, dévastée par les catastrophes naturelles, et victime d'une mauvaise gestion des ressources naturelles depuis 50 ans, abrite cependant des espèces végétales adaptées à certaines niches écologiques comme les fortes pentes instables. Ce projet vise à étudier la végétalisation des « hotspots de dégradation » dans la région du Yunnan. L'étude des hotspots a pour but de déterminer sur un site quelles sont les zones à l'origine de la dégradation. Une fois ces hotspots identifiés, il est possible de planter les espèces les plus appropriées pour fixer le sol et réduire ainsi le risque de glissements de terrain superficiels. L'identification des espèces nécessite un travail important de caractérisation de l'architecture et des propriétés mécaniques des

racines. Les résultats espérés de cette étude permettront une gestion à la fois écologique et économique, et pourront être facilement adaptés à d'autres régions du monde.

Les approches et les méthodes développées seront ensuite appliquées à la situation alpine en France.

Référence : Stokes A, Sotir R, Chen W, Ghestem M, 2009. Soil bio- and eco-engineering in China: past experience and future priorities. *Ecological Engineering*, sous presse.

Contacts : Murielle Ghestem (murielle.ghestim@cirad.fr), Alexia Stokes (alexia.stokes@cirad.fr)



Le développement rural de la Chine permet le désenclavement des villages. Cependant, sur les fortes pentes, les pistes sont responsables de 80% des glissements de terrain, et les flux de sédiments qui en résultent sont 175 fois plus importants que sur les pentes instables des Etats-Unis (Sidle 2007)

Arrivées

• **Errol Vela**, maître de Conférences UM2, a intégré, depuis le 1er septembre 2009, l'équipe « Evolution des formes végétales et de leurs fonctions, systématique, floristique » de l'Umr AMAP et travaille sur le thème «Systématique, taxonomie, floristique». Dans le cadre de l'étude du « hotspot méditerranéen », il s'attachera à (1) inventorier et décrire les espèces végétales des régions les moins connues (Maghreb, Proche-Orient) ; (2) étudier les liens biogéographiques et phylogénétiques entre les rives nord et sud. Dans le cadre de Pl@ntNet et de ses outils IDAO et IKONA, il valorisera les bases de données iconographiques et de traits biologiques sur les espèces étudiées.

• **Michel Chauvet**, Inra, a intégré depuis le 1er septembre 2009 l'équipe « Evolution des formes végétales et de leurs fonctions, systématique, floristique » de l'Umr AMAP. Spécialiste de l'éthnobotanique des plantes cultivées, chef du bureau français de PROTA (Ressources végétales de l'Afrique tropicale) et vice-président de Tela Botanica, Michel Chauvet aura pour mission de développer des systèmes d'information sur les plantes utiles et les usages des plantes, au sein de Pl@ntNet et en lien avec les réseaux internationaux.

• **Maia Berman** a intégré l'Umr AMAP le 1er septembre 2009. Co-encadrée par Alan Andersen (CSIRO, Australie) et Cédric Gaucherel, son sujet de thèse s'intitule « Impacts des incendies sur les communautés de fourmis en Nouvelle-Calédonie ». Elle sera principalement basé à Darwin (Australie), mais effectuera son travail de terrain en Nouvelle-Calédonie.

• **Sandrine Isnard**, qui a déjà effectué sa thèse au sein de l'Umr en 2005, effectuée depuis le 1 juillet 2009 un post-doc de 36 mois financé par la fondation allemande pour la recherche (DFG). Elle travaille sous la direction de Nick Rowe au sein de l'UMR AMAP et de Christoph Neinhuis à l'Université Technique de Dresde, sur le thème de recherche « Evolution of growth and life forms in Piperales - Combining biomechanical and anatomical approaches with molecular phylogenies ».

Caractérisation de canopées par satellites: un maillon pour le suivi des biomasses forestières

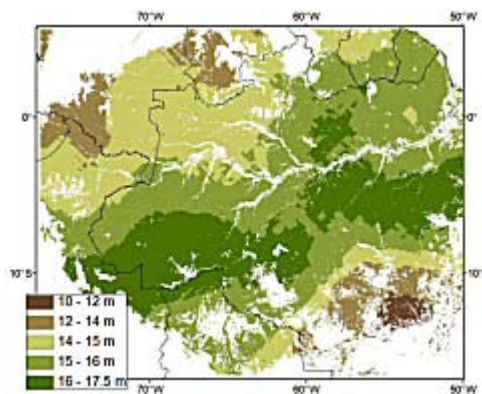
Quantifier la biomasse et la productivité des forêts tropicales est devenu un véritable enjeu sociétal. Ces forêts stockent effectivement plus du quart du carbone terrestre, et semblent continuer à piéger du carbone atmosphérique. Dans les nouveaux accords post-Kyoto, il serait prévu de dédommager les pays en voie de développement pour toute déforestation ou dégradation évitée de leurs forêts (REDD). Cette aubaine pour la préservation des forêts provoque une certaine agitation, tant politique que scientifique. Les pays concernés devront apporter la preuve du maintien des stocks pour lesquels ils recevront des subsides ou qu'ils auront vendu sur le marché. L'enjeu est avant tout méthodologique, car les outils actuellement disponibles ne permettent pas de suivre à large échelle l'évolution de la biomasse aérienne ou l'état de dégradation des forêts denses: Il faut développer une méthodologie robuste et automatique.

L'utilisation de la télédétection, en particulier, de l'imagerie optique à très haute résolution spatiale (THR) connaît un regain d'intérêt depuis peu. Des résultats obtenus récemment, basés sur l'analyse des textures observées dans ces images THR, suggèrent une pseudo-périodicité du grain de canopée. De plus, la caractérisation de ces fréquences ou périodes de répétition de motifs forestiers semble bien corrélée avec les paramètres classiques issus des inventaires forestiers.

La méthode FOTO (Fourier Transform Textural Ordination) s'avère particulièrement efficace dans ce contexte [1, 2]. D'application aisée, elle permet de quantifier la distribution de tailles des couronnes sur de très grandes superficies. Dans un article sous presse dans la revue Global Ecology and Biogeography [3], nous présentons une application à l'échelle du bassin Amazonien, à l'aide d'un échantillonnage de 200 images Quickbird extraites de Google Earth. La figure 1 mesure une mosaïque de grains de canopée telle qu'observée au travers d'une image Ikonos sur mangrove. À l'aide d'un modèle physique nommé DART [4], développé à l'Umr CESBIO de Toulouse, nous avons pu démontrer l'indépendance des résultats obtenus vis-à-vis des paramètres d'acquisition, ainsi que proposer un modèle d'inversion des tailles de couronnes. Le résultat final (figure 2) constitue la première carte à large échelle de la structure de canopée, et ouvre de nombreuses voies d'application, tant en terme d'aménagement forestier, de mise en place de la politique du REDD ou de recherche fondamentale sur le fonctionnement des forêts tropicales.

Contacts : Nicolas Barbier (nbarbier@ulb.ac.be), Christophe Proisy (christophe.proisy@ird.fr), Pierre Couteron (pierre.couteron@cirad.fr)

Figure 2 : Carte interpolée des tailles moyennes de couronnes sur le bassin amazonien déterminées par la méthode FOTO sur un jeu de 200 images Quickbird extraites de l'interface GoogleEarthTM



Zoom sur...

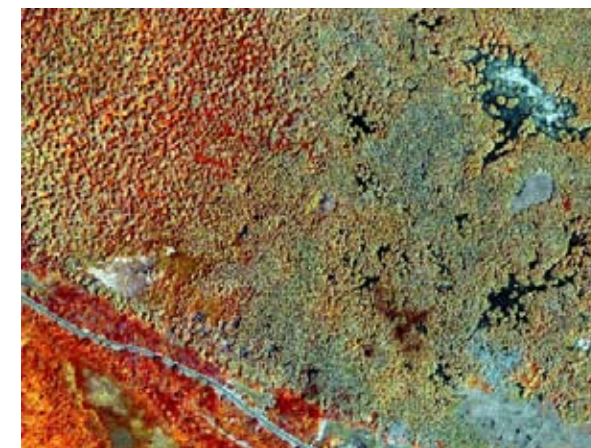


Figure 1 : Illustration d'un gradient de canopée et de structures forestières en mangroves, image du satellite Ikonos, Guyane Française

Références

1. Proisy, C., P. Couteron, and F. Fromard, Predicting and mapping mangrove biomass from canopy grain analysis using Fourier-based textural ordination of IKONOS images. *Remote Sensing of Environment*, 2007. 109(3): p. 379-392.
2. Couteron, P., R. Pelissier, E.A. Nicolini, and D. Paget, Predicting tropical forest stand structure parameters from Fourier transform of very high-resolution remotely sensed canopy images. *Journal of Applied Ecology*, 2005. 42(6): p. 1121-1128.
3. Barbier, N., P. Couteron, C. Proisy, and Y. Malhi, The variation of apparent crown size and canopy heterogeneity across lowland Amazonian forests. *Global Ecology and Biogeography*, in press.
4. Gastellu-Etchegorry, J.P., V. Demarez, V. Pinel, and F. Zagolski, Modeling radiative transfer in heterogeneous 3-D vegetation canopies. *Remote Sensing of Environment*, 1996. 58(2): p. 131-156.

• **Vincent Bonhomme** (doctorant SIBAGHE - UM2), **Isabelle Gounand** (M1 BGAE-FENEC - UM2) et **Laurance Gaume** ont effectué une mission de terrain du 22 juin au 14 août 2009 à Bornéo. Prolongeant leurs travaux d'écologie évolutive sur les plantes carnivores du genre *Nepenthes*, cette mission leur a permis de caractériser l'architecture de 6 espèces en sympatrie, ainsi que la biomécanique, la physiologie et la morphologie de leurs pièges, au Brunei Darussalam, où AMAP entretient une collaboration.

• **Siegfried Pigal**, vacataire en informatique, a été accueilli à l'Umr du 22 juin au 3 juillet 2009, sur le projet INRA Biodivagrim. Il a travaillé sous la direction de **Cédric Gaucherel** sur le thème de la stabilisation de la plateforme de modélisation du paysage DYPAL.

• Mlle **Yang Ming**, de l'Ecole Centrale de Pékin, a effectué un stage de deux mois et demi à AMAP (27 juin au 12 septembre 2009) sous la responsabilité de **Thierry Fourcaud** dans le cadre du projet PlantBioM financé par Agropolis Fondation. Durant son séjour, elle a développé une boîte à outils dédiée à la biomécanique des arbres sous le logiciel Scilab.

• **Choukry Kazi Tani**, maître assistant chargé de cours à la Faculté des Sciences de Tlemcen en Algérie, a été accueilli du 29 juin au 11 juillet 2009 par **Thomas Le Bourgeois**. Durant son séjour, il a travaillé sur l'étude phytoécologique des communautés d'adventices des cultures oranaises.

• Du 27 au 31 juillet 2009, **Jean-Claude RUEL**, professeur de Sylviculture à la Faculté de Foresterie et Géomatique de l'Université Laval (Québec), a rendu visite à **Thierry Fourcaud** afin de tester les outils d'analyse mécanique mis en œuvre dans le cadre du projet PlantBioM sur des données de chablis au Canada.

• **Kouami Kokou**, professeur de l'université de Lomé au Togo, a été accueilli du 29 juin au 11 juillet 2009 par **Michel Kokutse** et **Thierry Fourcaud**. Durant son séjour, il a travaillé sur l'analyse des données forestières collectées au Togo pour alimenter les modèles en cours de développement, dans le cadre du projet « Analyse numérique de la stabilité des pentes forestière ».

• **Isabelle Lecomte**, est accueillie du 1er juillet au 31 décembre 2009 en tant qu'ingénieur en développement informatique sous contrat INRA-UFRM Avignon - Projet Fire Paradox. Elle travaille avec **François de Coligny**.

• **Cédric Chappert** est accueilli 1er juillet au 31 décembre 2009 en tant que développeur de composants

pour la modélisation de l'architecture des plantes sous contrat CIRAD - Projet Terra-Magna. Il travaille sous la direction de **Sébastien Griffon** sur le thème suivant : « Ajout de primitives graphiques à l'application Xplo ».

• Le 20 juillet 2009, dans les locaux de l'Umr AMAP, **René Lecoustre** a organisé un séminaire de démarrage du réseau de recherches sur la MODélisation de la Croissance, de l'Architecture et de la Floraison de *Phoenix dactylifera* (MOCAF Phoenix).

• **Patrick Heuret** et **Paul Camilo Zalamea** ont participé de 27 au 30 Juillet 2009 au colloque international de l'ATBC à Marburg, Allemagne (<http://www.gtoe-atbc2009.com/>). Ils y ont présenté un poster sur la phénologie de floraison du genre *Cecropia* à partir de la compilation de données d'herbiers.

• **Pierre Bonnet** a participé du 10 au 14 août 2009 au Biosyst Congress 2009 (<http://www.biosyst.eu/>), qui s'est tenu à Leiden au Pays-Bas. Il y a effectué une présentation orale du projet Pl@ntNet, dans le cadre du symposium intitulé : « Application of information technology in systematics ».

• **Hubert de Foresta** a participé au deuxième Congrès Agroforestier Mondial (<http://www.worldagroforestry.org/wca2009/>), qui s'est tenu à Nairobi au Kenya du 23 au 28 août. Co-auteur de plusieurs posters consacrés aux agroforêts de Guinée et d'Éthiopie, il a présenté une communication orale, et animé une session technique consacrée aux agroforêts d'Afrique Tropicale Humide.

• **Sandrine Isnard** a effectué une mission au Mexique du 9 août au 23 septembre dans le cadre d'un projet Franco-Allemand sur l'évolution des formes de vie et de croissance chez les Piperales (Financement DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft). Cette mission a permis de collecter dix espèces d'*Aristolochia* s.l. dans les États du Chiapas, Veracruz et Oaxaca dont un petit buisson cauliflore qui constitue une nouvelle espèce.



Aristolochia sp. nouvelle espèce. Petit buisson cauliflore d'un quarantaine de centimètre de hauteur. Réserve de la biosphère « La Sepultura », Chiapas.

Ces espèces appartiennent à un clade (Isotrema) regroupant les uniques formes buis sonnantes du genre. Cette mission de prospection devra permettre d'affiner la phylogénie moléculaire du clade et d'éclaircir la distribution des formes de croissance et analyser les traits mécaniques et anatomiques qui caractérisent les formes arbustives en comparaison aux formes grimpantes largement dominantes au sein du genre.

• **Patrick Heuret** s'est rendu en Guyane au cours du mois de septembre 2009 pour dispenser des enseignements dans le cadre du module « Forêt Tropicale Humide » organisé par l'Engref (<http://ecofog.cirad.fr/fr/enseignement/>). Cette mission a été également l'occasion de lancer, avec **Eric Nicolini**, la thèse de **Thomas Manganet**, qui débute son travail sur les rythmes de développement et l'élaboration de la couronne des grands arbres de forêt tropicale humide Guyanaise. De premiers travaux sur le développement architectural de *Schefflera morototoni* et plusieurs espèces de Pourouma sont ainsi engagés.

• **Thomas Le Bourgeois** a participé du 8 au 10 septembre au *XIIIème colloque international sur la biologie des mauvaises herbes* à Dijon. Il y a présenté une communication orale, deux communications écrites et un poster. (<http://www2.dijon.inra.fr/bga/umrbga/conference2009.php>).

• **Cédric Gaucherel** et **François Munoz** ont participé à la Journée « d'écologie numérique » le 23 septembre 2009 au CEFÉ (Montpellier). Ils sont intervenus respectivement sur les « Analyses et co-analyses spatiales multi-échelles en écologie » et l'« Inférence de la dynamique des métapopulations à partir de données de présence-absence ».

• Dans le cadre du cycle de conférences organisées la Société d'Horticulture et d'Arboriculture des Bouches-du-Rhône, **Yves Caraglio** a présenté « Les fleurs pour classer les plantes, une bonne idée de Monsieur Linné ? » le 24 septembre 2009 au Parc Bortoli de Marseille. (<http://www.societe-horticulture-bdr.com/sha13/cms/1-1/accueil.dhtml>).

• **Anaëlle Damberville**, dont le mémoire de M2 (co-dirigé par **Brigitte Meyer-Berthaud**, **Jean-François Barczy** et **Hervé Rey**) était consacré à la modélisation de l'architecture d'un arbre dévonien (385 millions d'années) et au calcul du carbone qu'il séquestre, a obtenu une bourse de thèse CIRAD pour travailler sur la phénologie du manguier sous la direction de Pierre-Eric Lauri à Montpellier (UMR DAP) et Frédéric Normand à La Réunion (UR HortSyst).

• Le Comité thématique «Terre vivante» de l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers), placé sous la responsabilité de Karim Benzerara et Thomas Servais et auquel participe **Brigitte Meyer-Berthaud**, a proposé une série de thèmes à soutenir à l'interface des géosciences et de la biologie. Ces propositions sont reprises dans l'appel d'offre «Interrvie» (<http://www.insu.cnrs.fr/a3105,appel-offres-insu-2010.html>).

• **Jean Dautat** s'est rendu à Brasilia du 7 au 18 septembre 2009 dans le cadre de l'ATP «Plasticité Phénotypique Plantes Pérennes». Au cours de cette mission, il a étudié la plasticité architecturale de 2 variétés de caféier arabica soumis à des stress hydriques, pour lesquelles on dispose d'une description complète de plantes à différentes dates (avant et après stress, la première et la seconde année). L'expérimentation, qui inclut également des mesures du système racinaire, des observations anatomiques et de la biologie moléculaire, se terminera en janvier 2010 par l'étude des plantes ayant récupéré pendant la saison des pluies.

• Dans le cadre des aides à la mobilité de l'école doctorale SIBAGHE (UM2), **Olivier Taugourdeau** s'est rendu, du 14 au 18 septembre 2009, à Madrid pour visiter l'INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, <http://www.inia.es/inia/>) et le CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, <http://www.csic.es/>). Il y a rencontré Miguel A. Zavala et David Sanchez-Gomez (INIA) et Fernando Valladares (CSIC) afin de discuter de la quantification de la plasticité phénotypique.

Cette mission a aussi été l'occasion d'échanger sur des thématiques plus générales autour de la plasticité phénotypique et l'écologie, discussion qui s'intègre dans la problématique de la thèse d'Olivier.

• Dans le cadre d'une mission d'étude des possibilités de formation et de recherche offertes par Agropolis-Montpellier, une délégation de l'Université de Lampung (UNILA, Sumatra, Indonésie), conduite par le Professeur de foresterie Sugeng Hariyanto, recteur de l'UNILA, et pilotée par **Hubert de Foresta** a visité le laboratoire lundi 28 septembre. La délégation a assisté à un exposé général des activités de l'Umr AMAP présenté, par **Daniel Auclair**, et a discuter avec **Alexia Stokes** et **Thierry Fourcaud** de l'utilisation des arbres pour la stabilisation des pentes, un des problèmes majeurs à Sumatra.

ENSEIGNEMENT

Master Biodiversité Végétale Tropicale

Un nouveau parcours de master Biodiversité Végétale Tropicale en 2010 à l'Université Montpellier 2.

Contexte et objectif

La biodiversité est un élément central de la richesse du vivant, représentant à la fois l'héritage d'une longue succession d'événements évolutifs, la capacité d'occuper des contextes écologiques très variés, et une source de subsistance et d'activités majeure pour l'humanité. Les bouleversements actuels que connaissent les végétations du globe, en particulier dans les régions tropicales, affecteront sur le long terme le lien entre l'Homme et ce patrimoine. Former des experts de la biodiversité végétale tropicale est ainsi devenu une priorité du développement et de la coopération entre universités françaises (Montpellier, Paris VI, MNHN, http://www.mnhn.fr/museum/foffice/science/science/Enseignement/rubmastere/ssmentionmaster/fichemention.xsp?ARTICLE_ARTICLE_ID=15139&ID=15123&idx=4&nav=liste) et des pays du sud, dans le cadre du projet Sud Expert Plantes (<http://www.sud-expert-plantes.ird.fr/>).

Parcours Biodiversité Végétale Tropicale à Montpellier (BVT)

Dans ce contexte, la formation BVT est un master international encourageant les échanges entre étudiants et enseignants des universités partenaires de France et du Sud. Les étudiants ont la possibilité d'étudier à Paris la systématique et la taxonomie des végétaux tropicaux, tandis que les étudiants choisissant le cursus à Montpellier aborderont les questions de l'écologie et de l'ethnobiologie de ces végétaux. Au terme de la formation, les étudiants de Montpellier s'engageront dans un projet de recherche et/ou d'expertise autour de la coopération pour le développement et l'amélioration des connaissances et techniques. Les principaux organismes institutionnels partenaires français sont l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, <http://www.ird.fr/>) et le Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD, <http://www.cirad.fr/fr/index.php>).

Quand et comment ?

Le master BVT ouvrira en septembre 2010 pour les étudiants de première année.

Lien internet Amap : <http://amap.cirad.fr/fr/enseignementMaster.php>

Contacts : Claude Edelin (claudio.edelin@cirad.fr), François Munoz (francois.munoz@cirad.fr)

AMAP Infos

Directeur de publication : Daniel Barthélémy

Coordination : Hatem Krit

Comité de rédaction :

Daniel Auclair, Daniel Barthélémy, Marie-Hélène Lafond, Hatem Krit

Maquette : Marie-Hélène Lafond

Ont collaboré à ce numéro :

Nicolas Barbier - Sandrine Isnard - Murielle Ghestem
Brigitte Meyer-Berthaud - François Munoz - Christophe Proisy
Alexia Stokes

UMR botAnique et bioinforMatique de l'Architecture des Plantes
TA A-51/PS2

Boulevard de la lironde
34398 Montpellier, France

Tel : 33 (0)4.67.61.71.87 - Fax : 33 (0)4.67.61.56.68

E-mail : contact.amap@cirad.fr

Site web : <http://amap.cirad.fr/>



Institut de recherche
pour le développement