

SCIENCES *Ouest*

RECHERCHE ET INNOVATION EN BRETAGNE N°220

Gorilles

AVRIL 2005 / 3 €



“Toutes vos
questions
sur l'eau
appellent
une réponse”

Danielle, 26 ans
chargée de clientèle

Simple, facile.

Générale des Eaux Direct

0811 904 904

prix d'un appel local

24H/24



Photothèque VE - Ch. Magiani d'Inguimbert

Des réponses personnalisées

Nos conseillers connaissent votre dossier. Ils répondent à toutes vos questions sur l'eau : sa qualité dans votre commune, votre facture, votre consommation...

Toutes vos démarches sans vous déplacer

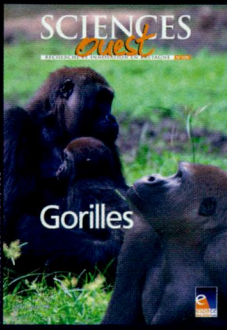
Un simple appel suffit pour vous abonner, choisir le prélèvement automatique, nous demander un branchement, résilier votre contrat, prendre rendez-vous avec nos techniciens...

Vos urgences 7 jours sur 7, 24 heures sur 24*

Fuites, ruptures de canalisations... Nous intervenons jour et nuit.

* Pour toutes questions relatives à votre abonnement : du lundi au vendredi de 8h à 19h et le samedi de 9h à 12h.





Tirage du n° 220
5 000 ex.
Dépôt légal n° 650
ISSN 1623-7110

➔ **ÉDITORIAL**
Michel Cabaret, directeur
de l'Espace des sciences

Les gorilles

Pour qu'ils ne disparaissent pas

"Gorilles secrets, au regard pensif, menaçant ou farceur... Leurs regards nous interrogent. À quoi pensent-ils ? Qui sont-ils réellement ? D'une planète qui leur appartient autant qu'à nous, voulons-nous les voir disparaître, sans les avoir compris ?"

Ces mots sont ceux d'Annie Gautier-Hion, la scientifique avec laquelle nous avons travaillé pour l'exposition "Gorilles". Directeur de recherche au CNRS, elle a développé de nombreuses recherches sur les cercopithèques et a installé un élevage de primates de réputation internationale à la Station biologique de Paimpont (Université de Rennes 1). Elle s'intéresse aux gorilles depuis une dizaine d'années et notamment à leur protection. C'est donc bien sûr pour montrer au public l'avancée des connaissances sur les gorilles, mais également avec l'intention d'alerter l'opinion sur les menaces qui pèsent sur cette espèce, qu'elle s'est impliquée dans l'aventure de cette exposition.

Déforestation, chasse, guerres..., les causes de la diminution de leurs effectifs sont multiples, mais pas totalement irréversibles. Le scientifique américain Alexander Harcourt, membre du comité scientifique de l'exposition, est venu nous l'expliquer lors d'une conférence à Rennes. Ces propos sont en partie retranscrits dans ce dossier.

Des spécialités et des sensibilités bien différentes ont en effet contribué à la richesse de cette exposition. Depuis notre première réunion, un peu plus de 12 mois se sont écoulés et le projet "Gorilles" s'est rapidement montré comme étant très fédérateur. Le regard de Cat Fault, artiste peintre est venu compléter le contenu et, comme Alexander Harcourt, deux autres scientifiques, spécialistes dans leur domaine, ont accepté de participer à nos travaux : Pascal Picq et Christine Berge. Emmenées par la société Omicart, plusieurs entreprises se sont approprié le sujet au niveau scénographique. Le tout sous la responsabilité de Franck Raffegaue.

Nous espérons que ce dossier vous en donnera un avant-goût.

Et parce que c'est un sujet sur lequel il nous paraît important de communiquer, *Sciences Ouest* évoque d'autres actions entreprises pour la sauvegarde des espèces animales et végétales, en général, dans la rubrique "Comment ça marche ?".

L'actualité régionale n'est pas laissée de côté pour autant. Vous pourrez découvrir :

- la révolution dans l'apprentissage et la formation que constitue le lancement de l'Université numérique de Bretagne ;
- un bilan sur les activités de OUEST-genopole®, ce réseau interrégional de chercheurs en génomique.

Bonne lecture. ■



- Les gorilles...
Le mythe de King-Kong...
quel film romantique!

- c'est pas toi qui me
Kidnapperais tout en
haut d'un gratte-ciel!

- Le Kidnapping est
un délit! et en plus
j'ai le vertige...

➔ SOMMAIRE

AVRIL 2005

EN BREF 4/5

ACTUALITÉ
Que devient
OUEST-genopole®? 6

ACTUALITÉ
Universités numériques
en région, la Bretagne
donne l'exemple 7

CHRONIQUE CULINAIRE
Le secret de beauté
des fruits au sirop 8

DOSSIER
Gorilles dans les brumes
bretonnes 9
Annie Gautier-Hion,
l'Africaine 10/11

Tout ce que vous avez
toujours voulu savoir sur
le gorille de plaine..... 12/13

Gorilles de plaine et
gorilles de montagne 14
Alexander Harcourt,
le spécialiste des gorilles
de montagne 15

Comprendre les origines
de l'Homme
Le gorille un nouveau
modèle? 16/17
Pour en savoir plus 17

COMMENT ÇA MARCHE ?
Les espèces en danger 18

ESPACE DES SCIENCES 19

AGENDA 20/21

SCIENCES OUEST est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association) ■ Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Trehen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Xavier Labouze, Hervé This. Comité de lecture : Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Philippe Blanchet (sciences humaines et sociales), Michel Branchard (génétique-biologie), Alain Hillion (télécommunications), Gérard Maisse (agronomie), Christian Willaime (physique-chimie-matériaux). Abonnements : Jérôme Doré, tél. 02 99 35 28 20, jerome.dore@espace-sciences.org. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, info@admedia.fr ■ Sciences Ouest est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine et des Fonds européens ■ Édition : Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertôt création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.

DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

SEPT ENTREPRISES BRETONNES PRÉSENTES SUR UN CONGRÈS INTERNATIONAL

● La 3^e édition du salon professionnel consacré aux services futurs de la téléphonie mobile : GSM World Congress a eu lieu à Cannes cette année. Sept entreprises bretonnes avaient fait le déplacement pour y présenter leurs spécificités et leurs savoir-faire. Antennessa (Plouzané, 29), EDSI (Cesson-Sévigné, 35), NewLC Compagny (Rennes), Mobize (Rennes), Siepel (La Trinité-sur-Mer, 56), Siradel (Rennes) et Teamcast (Saint-Grégoire, 35) étaient ainsi regroupées

sous la bannière d'un stand régional, le seul du salon, en présence d'autres instances de la région : Rennes Atalante, Bretagne International, Rennes Métropole, Ouest Atlantique et la Meito. Cette présence souligne bien la place importante qu'occupe la Bretagne dans ce domaine et ce dans le contexte de sa candidature pour le pôle de compétitivité "Image et réseaux" (voir brève dans les Échos de l'Ouest).

Rens. → **Meito**, tél. 02 99 84 85 00, www.meito.com

INTERNET

UN NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE PERFORMANT

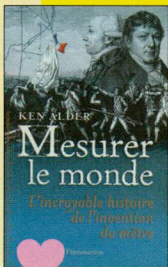
● Un nouveau moteur de recherche se distingue par son taux de résultats qualitatifs très élevé : il s'agit de Seekport. Lancé par la société Seekport Internet Technologies GmbH, basée à Munich (Allemagne), il est opérationnel en Allemagne, en France et au Royaume-Uni depuis 2004 et son lancement est également prévu très prochainement en Italie et en Espagne. Seekport couvrira alors

les marchés européens majeurs dès le premier semestre 2005.

La société a d'ailleurs reçu "l'Innovation Area Award" lors de la dernière édition du salon international Cebit qui s'est tenue du 10 au 16 mars derniers, ainsi que le prix du meilleur lancement d'entreprise sur le marché de l'industrie des Tic. Une nouvelle référence ?

→ www.seekport.fr

À LIRE



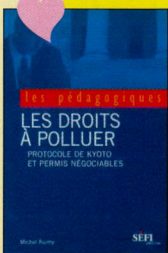
MESURER LE MONDE

● L'auteur américain Ken Alder retrace les péripéties des astronomes Joseph Delambre et André Méchain qui furent chargés de définir le mètre (mesure désormais universelle, à l'exception des États-Unis !). Pendant sept ans, ils appliquent la méthode fastidieuse de la triangulation (mesures prises en se repérant à des points élevés, tels que les clochers, afin de calculer les angles d'un triangle), l'un s'orientant vers le nord, l'autre vers le sud de la France.

Ce livre passionnant rend compte à la fois de la dimension scientifique et humaine de cette aventure, mais aussi du contexte historique très particulier : la Révolution française.

→ **Ken Alder, Flammarion, 2005.**

LE MARCHÉ DES DROITS À POLLUER : PROTOCOLE DE KYOTO ET PERMIS NEGOCIABLES



● Ce livre explique l'ensemble des mécanismes mis en place dans le protocole de Kyoto signé en 1997. Cet accord international est destiné à lutter contre le réchauffement de la planète et devrait entrer en vigueur fin 2005. Parmi les processus mis en place pour faciliter sa mise en œuvre, l'un concerne avant tout les pays industrialisés : le système

de l'échange international des droits à polluer. L'ouverture de ce nouveau marché d'échanges ne risque-t-il pas de bloquer un peu plus toute perspective de développement du Sud ?

→ **Michel Ruimy, Séfi éditions, 2004.**

Les coups de cœur de la bibliothèque des Champs Libres
La bibliothèque Colombia (centre commercial à Rennes) a fermé définitivement ses portes le 26 février dernier pour préparer le transfert de ses collections vers le troisième étage de la bibliothèque des Champs Libres, qui sera consacré aux sciences et techniques. Elle continue cependant à vous suggérer des idées de lecture. Vous pourrez retrouver les ouvrages présentés dans cette rubrique dès le premier trimestre 2006 dans les Champs Libres.

DU CÔTÉ DES LABORATOIRES

UNE PLATE-FORME DE TESTS POUR LA COMMUNICATION



SANS FIL

● Quatre laboratoires CNRS bretons⁽¹⁾ ont uni leurs forces pour développer, en commun, un banc de tests pour des applications innovantes concernant principalement la communication sans fil : il s'agit de la plate-forme Palmyre. Elle intègre toute la chaîne logique d'un système de communication : des fonctions de transmissions numériques, de caractérisation de canal de propagation, jusqu'à l'utilisation des techniques multiantennes. Actuellement en fin de test à l'ENST Bretagne, la plate-forme devrait être proposée à d'autres partenaires académiques ainsi qu'à des industriels pour tester leurs nouveaux produits. Le projet est financé par le ministère de la Recherche, le Conseil régional de Bretagne et les Conseils généraux du Finistère, d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan.

Rens. → **Yvon Le Roux**, tél. 02 29 00 15 16, yvon.leroux@enst-bretagne.fr <https://palmyre.univ-ubs.fr>

HOMMAGE À GÉRARD DOUSSINAULT



● Les scientifiques du centre Inra et Agrocampus Rennes tenaient à rendre hommage à l'un de leur collègue : Gérard Doussinault, décédé brutalement en décembre 2002. Cet hom-



mage a eu lieu le 22 mars dernier et l'auditorium de la station Inra du Rheu porte désormais le nom de ce chercheur spécialiste de la résistance du blé aux maladies. Gérard Doussinault est à l'origine de la création de plusieurs variétés de cette céréale, dont Renan, une variété multirésistante aux maladies et particulièrement appréciée en agriculture biologique. Il est aussi le créateur du laboratoire céréales à la station d'amélioration des plantes (Inra du Rheu) qu'il a dirigé de 1991 à 1995 ; et l'initiateur d'un programme de recherche associant l'Inra, des sélectionneurs privés et la Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, dans le but de tester différents modes de culture (intensif, raisonné...) pour des variétés rustiques de blé tendre. Les premières conclusions de cette expérience ont

d'ailleurs été présentées lors de cette journée du 22 mars et un vaste réseau d'essais vient d'être mis en place pour confronter les résultats aux conditions climatiques.

Rens. → **Bernard Rolland**, tél. 02 23 48 51 35, bernard.rolland@rennes.inra.fr



Bioréacteur Inra.

LES EFFLUENTS DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE EN QUESTION



● Près de 100 personnes ont participé à la rencontre sur le traitement des effluents laitiers, organisée par l'association Bretagne biotechnologies alimentaires (BBA)⁽²⁾, le 23 mars dernier à la Chambre régionale d'agriculture. Le but : présenter les résultats d'un programme de recherche initié par les industriels et des chercheurs membres de BBA, où le triple objectif est de minimiser les boues produites en station d'épuration, réduire la consommation d'eau des industries laitières et améliorer la qualité de l'eau épurée rejetée. Deux approches ont été proposées. La première est préventive et vise à trier et traiter les effluents à la source, c'est-à-dire dans l'usine, via un procédé membranaire. La seconde est curative et vise à améliorer l'épuration des eaux résiduaires en combinant un traitement biologique (bioréacteur anaérobie) de la charge polluante organique carbonée et un traitement physique (membrane). Ce programme est soutenu par les régions Bretagne et Pays de la Loire et par l'Ademe.

Rens. → **Geneviève Gesan-Guiziu**, **UMR sciences et technologies du lait et de l'œuf, Inra Rennes**, tél. 02 23 48 53 25, genevieve.gesan-guiziu@rennes.inra.fr

ÉCHOS DE L'OUEST

LA BRETAGNE PRÉSENTE TROIS PROJETS DE PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ

● C'est désormais officiel : trois dossiers ont été déposés le 28 février dernier à la préfecture par la Région Bretagne dans le cadre de l'appel à projets "Pôles de compétitivité", ouvert par le Premier ministre le 25 novembre 2004 suite à une décision du Comité interministériel pour l'aménagement du territoire.



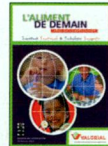
Images et réseaux concerne l'ensemble de la chaîne de l'image du futur en s'appuyant sur des technologies de pointe garantissant la sécurité et la qualité des images.

Aliment de demain comporte cinq thématiques : le lait et les ovoproduits, l'écologie microbienne, les nouveaux ingrédients, la nutrition et la santé humaine et la nutrition animale.

Sea-Nergie concerne la sécurité et le développement durable du milieu maritime, ainsi que la maintenance et les services navals.

Notez que la Bretagne est également concernée par trois autres dossiers déposés en régions Pays de la Loire et Basse-Normandie. Il s'agit de "Automobile haut de gamme" sur la production de véhicules de grande qualité ; "West" pour les procédés des industries agroalimentaires et du "Pôle de plasturgie d'Alençon".

Rens. → www.region-bretagne.fr



LES ÉNERGIES RENOUVELABLES AU LYCÉE - 2



● Après le lycée Vauban de Brest⁽³⁾,

c'est au tour du lycée Maupertuis de Saint-Malo d'inaugurer la plateforme pédagogique dédiée aux énergies renouvelables. Elle comprend une éolienne, huit capteurs solaires photovoltaïques et un chauffe-eau solaire et est utilisée dans le cadre de travaux pratiques de la filière génie électrique. Cette opération qui vise à sensibiliser les élèves aux énergies renouvelables et à la maîtrise de l'énergie en général s'effectue dans le cadre d'un accord entre le Conseil régional de Bretagne, l'Ademe et EDF.

Rens. → Ademe Bretagne, tél. 02 99 85 87 00.

PALMES ACADÉMIQUES⁽⁴⁾



● Bertrand Louvet, président de l'École nationale supérieure de chimie de Rennes - ENSCR -, a été nommé dans l'ordre des Palmes académiques, le 24 mars dernier. Celles-ci lui ont été remises par le directeur de l'ENSCR, le professeur Henri Patin.

Rens. → [Maryline Hocdé](mailto:maryline.hocde@enscr-rennes.fr), maryline.hocde@enscr-rennes.fr

OPÉRATION NEURODON EN BRETAGNE



● En France, plus d'1,5 million de malades souffrent d'affections neurologiques très invalidantes (Parkinson, Alzheimer, épilepsie, sclérose en plaques, maladie de Charcot), résultant du dysfonctionnement d'un

organe essentiel : le cerveau. Lancée au niveau national du 14 au 19 mars derniers, l'opération Neurodon visait donc à sensibiliser et mobiliser le grand public pour recueillir des dons destinés à la recherche sur le cerveau. En Bretagne, elle était portée par le pôle des neurosciences cliniques de Rennes, l'association Parcs

et Jardins bretons, la délégation régionale d'EDF pour sa fondation, ainsi que le magasin Carrefour Alma (Rennes) qui représentait l'entreprise de grande distribution.

Rens. → Pôle neurosciences cliniques de Rennes, secrétariat, tél. 02 99 28 42 78, anne-hamon@univ-rennes1.fr

2005
Année mondiale
de la physique

Sous l'égide
de l'ONU et l'UNESCO

La physique à votre rencontre

à l'occasion du centenaire
des découvertes d'Albert Einstein

www.physique2005.org

Logo: 2005 Année Mondiale de la Physique

Logos: Ademe, ENSCR, CNRS, L'OREAL RECHERCHE, etc.

LIFE - ENVIRONNEMENT

● Lancé en 1992, Life (l'instrument financier pour l'environnement) est l'un des fers de lance de la politique environnementale communautaire. Life est composé de 3 volets thématiques : Life-Nature, Life-Pays tiers, et Life-Environnement.

L'objectif spécifique de Life-Environnement est de contribuer au développement de techniques et méthodes novatrices en matière d'environnement par le cofinancement de projets de démonstration, c'est-à-dire des projets mettant en œuvre des résultats issus de la recherche.

Le règlement Life définit 5 domaines d'intervention : aménagement et mise en valeur du territoire, gestion de l'eau (amélioration des technologies de traitement des eaux usées...), réduction des incidences environnementales des activités économiques (plans de transports urbains durables pour les villes...), gestion des déchets (systèmes novateurs de tri...), et une politique de produit intégrée. Depuis 2000, des projets très variés ont été financés : recyclage des filtres à particules issus des véhicules diesel, filtration du lait, réhabilitation des sols pollués, revalorisation de liquides de refroidissement usés...

L'Union européenne a consacré environ 300 millions d'euros à Life-Environnement pour la période 2000-2004. Le cofinancement communautaire peut atteindre 30% dans le cas des projets générant des recettes substantielles, 50% dans les autres cas et 100% dans le cas de certaines mesures d'accompagnement. Le programme est reconduit jusqu'en 2006 avec un budget annuel de 70 millions d'euros.

Consultez → <http://europa.eu.int/comm/environment/life/home.htm>

Rens. → Euro Info Centre de Bretagne,

tél. 02 99 25 41 57, eic@bretagne.cci.fr



⁽¹⁾ Les 4 laboratoires CNRS sont : le Lest (Laboratoire d'électronique et systèmes de télécommunications) et Tamcic (laboratoire spécialisé dans le Traitement algorithmique et matériel de la connaissance) à Brest, l'IETR (Institut d'électronique et télécommunication de Rennes) et le Lester (Laboratoire d'électronique des systèmes temps réel) à Lorient. Ils regroupent des équipes de l'ENST Bretagne, de l'UBO, de l'UBS, de l'Université de Rennes 1, de Supélec et de l'Insa.
⁽²⁾ Bretagne biotechnologies alimentaires est une association qui regroupe des coopératives, des entreprises privées de la filière laitière, ainsi que des organismes de recherche et des centres techniques. ⁽³⁾ Voir les brèves du n° 217 de Sciences Ouest - janvier 2005. ⁽⁴⁾ Instituées en 1808 sous cette dénomination par Napoléon 1^{er}, les Palmes académiques honorent les membres de l'université. Les modalités de leur attribution ont été étendues en 1866 aux personnes non enseignantes ayant rendu des services éminents à l'éducation.

LES ACTUS DE BRETAGNE ENVIRONNEMENT

25 jardineries s'engagent pour réduire les risques liés aux pesticides / L'été 2005 : menacé par la sécheresse ? / La clinique d'Océanopolis relâche en mer ses "patients" de l'hiver /

→ www.bretagne-environnement.org/quoideneuf/en_bref/

Que devient OUEST-genopole® ?



OUEST-genopole® a été labellisée en janvier 2002. Ses premiers pas avaient alors fait l'objet d'un dossier dans *Sciences Ouest*⁽¹⁾ qui a ensuite relaté régulièrement les activités des laboratoires ou plates-formes technologiques impliqués dans ce réseau interrégional de recherche en génomique et postgénomique. Trois ans après son lancement, qu'en est-il du fonctionnement global de la huitième génopole française ? Le point avec Michel Renard, son directeur.

Sciences Ouest : Une étude prospective de OUEST-genopole® a été lancée l'année dernière ; pouvez-vous nous expliquer en quoi cela consistait ?



Michel Renard :

Cette étude avait pour but de faire le point sur le fonctionnement global de OUEST-genopole® et

de nous projeter dans l'avenir. Elle a démarré en mai 2004. Nous l'avions confiée à une consultante indépendante, Françoise Fauconneau, qui

connaissait bien le milieu de la recherche rennais pour avoir notamment travaillé sur le projet Agrocampus. Des groupes de travail ont réfléchi sur les forces et les faiblesses de OUEST-genopole®.

S.O. : Commençons par les points forts !

M.R. : Nous pouvons tout d'abord nous féliciter de la mise en place des cinq plates-formes technologiques (NDLR : séquençage et génotypage, transcriptome, protéome, exploration fonctionnelle et bio-informa-

tique) qui fonctionnent bien et permettent à toute la communauté des chercheurs de OUEST-genopole® d'avoir accès à des technologies haut de gamme. Le choix de nos quatre grands thèmes scientifiques : mer, agro, santé et bio-informatique, qui font la spécificité de OUEST-genopole®, reste par ailleurs cohérent et le conseil scientifique a réaffirmé récemment le fait que la bio-informatique est bien un thème de recherche et pas seulement un outil.

S.O. : Pouvez-vous nous citer quelques actions ou résultats concrets directement issus de la création de OUEST-genopole® ?

M.R. : Disons que la mise en réseau des 54 unités de recherche réparties sur les 2 régions Bretagne et Pays de la Loire est bien réelle ; la dynamique est lancée, notamment en ce qui concerne la postgénomique : beaucoup d'équipes se sont impliquées dans ce thème nouveau pour elles. Un autre point dont nous sommes particulièrement fiers est le fait que le Réseau d'excellence européen "Marine Genomics" soit dirigé par Catherine Boyen qui est l'une des responsables de la thématique mer au sein de OUEST-genopole®. Il est certain que la génopole nous rend plus visible au niveau national et au niveau européen. Enfin, on peut dire qu'il n'y aurait pas eu de Cancéropôle du grand Ouest⁽²⁾ sans OUEST-genopole®.

S.O. : Les points faibles maintenant ?

M.R. : La communication ! Un poste dédié à la communication a d'ailleurs été créé en janvier dernier, pour un an (voir encadré). Notre mot d'ordre est de mieux communiquer en interne pour mieux communiquer en externe. Et puis nous devons

encore consolider notre dispositif en pérennisant notamment les postes d'animateurs des plates-formes qui sont actuellement assurés par des personnes en contrat à durée déterminée. Par ailleurs, nous devons veiller à évaluer régulièrement ces plates-formes pour les faire évoluer afin de rester dynamique et compétitif.

S.O. : La création d'entreprises de biotechnologies faisait aussi partie du cahier des charges de OUEST-genopole®.

Qu'en est-il ?

M.R. : Il y a eu la création d'Innova Proteomics⁽³⁾ en 2003, sur le campus de Beaulieu, qui a permis à Rennes d'être reconnue au niveau national dans le domaine de la protéomique. Il existe bien d'autres intentions de création qui n'ont pas encore débouché. Mais il est clair que l'impact économique est à prendre en compte et que nous serons jugés sur ce point. OUEST-genopole® est un dispositif sur le long terme qui va encore évoluer. Nous avons d'ailleurs demandé à être évalué - cela aura lieu d'ici la fin de l'année - alors que le Réseau national des génopoles (RNG) n'y voyait pas d'urgence. Cela permet de maintenir la dynamique ! ■

Propos recueillis par Nathalie Blanc

RENFORCEMENT DE LA COMMUNICATION À OUEST-GENOPOLE®



Christelle Hays est depuis le mois de janvier 2005 en charge de la communication de OUEST-genopole®. Basée au Critt Santé Bretagne, elle est déjà en terrain connu puisque c'est elle qui, lors d'une précédente mission, a piloté la création du nouveau site Internet du centre technique.

Après avoir été chargée de communication marketing dans le domaine des télécoms, au sein de la filiale rennais du groupe international Acterna, Christelle Hays souhaitait mettre à profit ses compétences dans celui de la santé : la structuration de OUEST-genopole® lui donne cette occasion. Elle a en charge de mettre en place des outils traditionnels de communication interne et externe : lettre d'information, pilotage du site Internet, relations presse, organisations d'événements... ; ainsi que des actions de vulgarisation de la génomique tournées vers le grand public : conférences, expositions... ■

Contact → Christelle Hays, tél. 02 23 23 45 85, christelle.hays@univ-rennes1.fr
www.ouest-genopole.org

⁽¹⁾ Sciences Ouest n° 186 - mars 2002. ⁽²⁾ Voir Sciences Ouest n° 211 - juin 2004. ⁽³⁾ Innova Proteomics est une société de service en protéomique (science du protéome, c'est-à-dire de l'ensemble des protéines d'une cellule). Elle exploite une combinaison de technologies qui permettent d'identifier et de caractériser à haut débit des protéines. Voir le n° 188 de Sciences Ouest - mai 2002. www.innovaproteomics.com

Contact → Secrétariat de direction de OUEST-genopole®, Marilène Vallois, tél. 02 23 48 51 21, direction.ogp@rennes.inra.fr

Universités numériques en région

La Bretagne donne l'exemple

Que tout étudiant ait accès gratuitement à son bureau virtuel, quel que soit l'endroit où il se trouve, grâce à une seule connexion. Ceci n'est pas un rêve mais bien une réalité en Bretagne depuis mars dernier. Démonstration.

Trousses et agendas papier ne seront peut-être plus de mode en Bretagne à la rentrée prochaine. Les 109 000 étudiants du supérieur que compte la région disposeront en effet, d'ici le mois de septembre prochain, de leur Espace numérique de travail ou "ENT" ! Accès à leur messagerie, aux événements de la vie étudiante, à leurs plannings de cours, aux informations concernant leur scolarité, ou encore à des espaces de stockage, mais aussi à des contenus pédagogiques tels que les catalogues des bibliothèques universitaires ou les campus numériques... Tout cela leur sera proposé gratuitement, grâce à un seul identifiant et surtout de n'importe quel endroit.

Une mobilisation générale

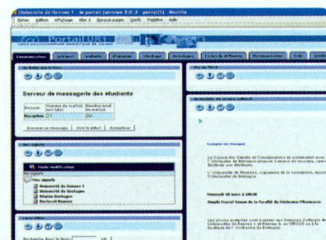
L'ensemble de ces contenus et services constituent la première pierre de l'Université numérique en Région Bretagne (UNRB), fruit d'un travail exemplaire de collaboration entre différents partenaires, comme en témoigne le nombre de personnes présentes, le 25 mars dernier à la présidence de l'Université de Rennes 1, pour son lancement. Et comme l'a souligné Marc Debène, recteur de l'académie de Rennes et chancelier des universités de Bretagne : "Si ce projet d'Université numérique en région a si bien fonctionné en Bretagne, c'est qu'ici, État, Région, universités et grandes écoles ont l'habitude de travailler ensemble et se sont tous mobilisés pour le projet !" C'est ainsi que Bertrand Fortin, président de l'Université de Rennes 1 était également entouré des représentants de différentes institutions régionales et nationales,



Le 25 mars dernier à la présidence de l'Université de Rennes 1, le lancement de l'Université numérique de Bretagne a réuni l'ensemble des partenaires institutionnels et de l'enseignement secondaire de Bretagne. De gauche à droite, debout : Benoît Sillard, délégué interministériel aux usages de l'Internet, Pierre Fleischmann, président des directeurs de la conférence des grandes écoles de Bretagne, Jacques Samson, directeur du Crous antenne de Bretagne, Jean-Claude Bodéré, président de l'Université de Bretagne occidentale (UBO - Brest), Éric Martin, président de l'Université de Bretagne sud (UBS - Lorient-Vannes), Norbert Fleury, directeur de l'IUFM de Bretagne, Carole Nocéra-Pican, chef de projet UNRB à l'Université de Rennes 1, François Mouret, président de l'Université de Haute Bretagne (UHB - Rennes). De gauche à droite, assis : Marc Debène, recteur de l'académie de Rennes et chancelier des universités de Bretagne, Jean-Pierre Serre, directeur régional adjoint de France Télécom, Bertrand Fortin, président de l'Université de Rennes 1, Marie-Josèphe Perdereau, secrétaire générale pour les affaires régionales de la préfecture de la Région Bretagne et André Lespagnol, vice-président du Conseil régional de Bretagne, chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche.

comme Benoît Sillard, le délégué interministériel aux usages de l'Internet, venu tout spécialement de Paris pour rappeler le contexte national du projet et féliciter l'ensemble des acteurs de sa mise en œuvre en Bretagne. L'UNRB faisait partie des 11 projets retenus sur les 21 présentés dans le cadre de l'appel d'offre lancé en 2003 par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

L'UNRB est le seul consortium en France à regrouper l'ensemble de la communauté supérieure d'une région. Les quatre universités (Brest, Lorient-Vannes, Rennes 1 et Rennes 2), les grandes écoles et l'IUFM de Bretagne ont en effet réfléchi ensemble à la structuration des espaces numériques de travail avec l'objectif de proposer les mêmes fonctionnalités à tous les étudiants bretons. Le résultat de la réflexion commune a conduit à mettre en œuvre globalement l'environnement Esup, développé par



Espace numérique de travail (ENT) de l'Université de Rennes 1.

l'Université de Rennes 1 en collaboration avec Valenciennes et Nancy. Chaque établissement l'habille ensuite de sa charte graphique et des événements qui lui sont propres.

La question des tuyaux

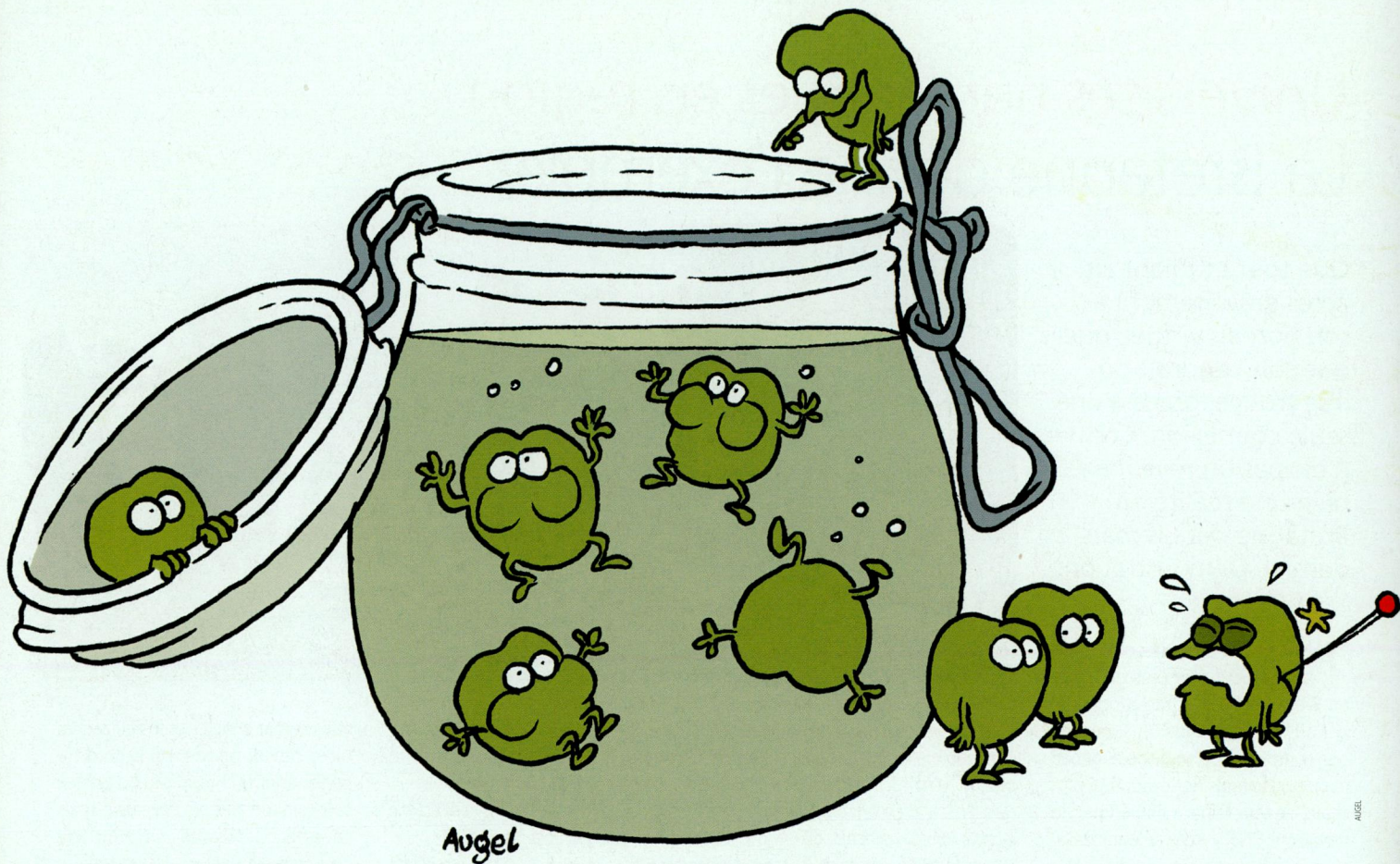
60% des personnes concernées (étudiants et personnel des établissements d'enseignement supérieur) ont d'ores et déjà accès à leur "ENT" à l'heure où nous écrivons ces lignes, et les 100% devraient être atteints d'ici septembre prochain. Le projet UNRB s'étend sur une durée de deux ans pendant lesquels les ser-

vices seront enrichis et les infrastructures développées. Un accord de partenariat technique avec France Télécom a d'ailleurs été signé dans ce sens. Le Crous - antenne de Bretagne est également partenaire du projet pour expérimenter des mises en situation diversifiées : lieux d'étude ou de travail, mais aussi lieux de résidence. Le développement de points d'étude, c'est-à-dire des lieux disséminés en ville mais identifiés et réservés à cet usage spécifique, est aussi au programme.

Un projet mûri

Le concept de l'Université numérique bénéficie aujourd'hui de plusieurs ingrédients susceptibles de favoriser son émergence : croissance des accès haut débit des particuliers (la France est le premier pays d'Europe en nombre de clients haut débit), équipement des universités en bornes WiFi, plan ministériel "microportable étudiant", réforme de l'enseignement supérieur avec une individualisation des parcours, développement des campus numériques... Autant de points sur lesquels la Bretagne s'est toujours impliquée, avec souvent une longueur d'avance ! ■ N.B.

Contacts → Carole Nocéra-Pican, chef de projet UNRB, tél. 02 23 23 39 60, carole.nocera-pican@univ-rennes1.fr, Thierry Bédouin, directeur du centre de ressources informatiques de l'Université de Rennes 1, tél. 02 23 23 71 70, thierry.bedouin@univ-rennes1.fr



Le secret de beauté des fruits au sirop

Les jours ont rallongé, les températures se sont radoucies, les premiers jours du printemps réveillent en nous les plaisirs que nous prodigue la nature..., avec en point de mire l'été et sa production abondante de fruits juteux et sucrés... Que diriez-vous de vous préparer déjà à l'hiver en mettant l'été en bocal ? C'est donc de fruits au sirop dont nous allons parler ce mois-ci, à l'occasion de notre rendez-vous avec Hervé This, célèbre physico-chimiste à l'Inra et amoureux de cuisine.

Pour faire de bons fruits au sirop, on dit qu'il faut, telles des amulettes, les piquer avec une épingle. Est-ce vrai ou faux ? Donné seul, le conseil de piquer les fruits avant de les mettre dans un sirop où l'on veut les conserver est proprement insuffisant : en effet, selon les cas, on obtient soit des fruits ratatinés, soit des fruits qui, ayant éclaté, laissent béer sur leur chair le sirop dans lequel ils sont conservés. Bref, une question s'impose : comment trouver le juste milieu ?

En fait, tout est affaire de force du sirop ou, si vous préférez, de proportion de sucre. Dans les sirops

trop sucrés, le phénomène physico-chimique classique nommé osmose conduit à faire migrer l'eau du milieu le moins concentré en sucre vers le milieu le plus concentré, de sorte que les fruits dégorgent, tels les cornichons dans le sel.

Question de force du sirop

Résultat : ils se ratatinent. À l'inverse, dans un sirop trop léger, l'eau du sirop migre dans les fruits, qui gonflent et finissent par éclater. La question se précise alors : comment doser le sucre pour que les fruits

soient placés dans un sirop ayant la même proportion de sucre qu'eux ?

Il faut que ça flotte !

Une recette figée ne fait pas l'affaire, parce que les fruits ont des maturités variées et que le sirop doit être adapté à chaque cas. En revanche, une expérience donne la clé du mystère. Elle consiste à préparer des sirops de forces diverses, dans des bocaux différents, et à y ajouter des fruits. On observe alors que, dans les sirops les plus légers en sucre, les fruits tombent au fond

des bocaux, tandis qu'ils flottent dans les sirops très sucrés. Le juste milieu étant quand ils flottent dans la masse du sirop.

D'où l'astuce infallible : préparez un sirop un peu trop sucré et mettez-y les fruits. Ils flottent. Ajoutez alors de l'eau, progressivement, jusqu'à ce que les fruits commencent à descendre dans le sirop, c'est-à-dire le degré où la proportion de sucre est identique dans les fruits et dans le sirop... Comme on le vérifiera un an plus tard. ■

Hervé This

COURS DE GASTRONOMIE MOLÉCULAIRE

Dispensés depuis novembre 2004 à l'Institut national agronomique Paris-Grignon par Hervé This, les cours de gastronomie moléculaire sont proposés à trois niveaux. Chacun des cours dure trois jours répartis sur l'année universitaire. Ils sont complétés par un cours de communication scientifique d'une demi-journée.

La participation à ces cours peut s'effectuer dans le cadre de conventions interacadémiques, de conventions de formation continue, ou encore sur inscription. ■

Contact → Clémence Wegscheider, direction formation continue, INA P-G, tél. 01 44 08 17 54, wegscheider@inapg.fr

Gorilles

dans les brumes bretonnes

Des gorilles à la Une de *Sciences Ouest*... Surprenant ? Pas pour les habitants de Rennes et de sa métropole qui vivent au rythme de ces grands primates depuis déjà un mois, les croisant en ville sur des affiches ou encore dans la presse locale.

"Gorilles" est en effet le thème de l'exposition présentée en ce moment à l'Espace des sciences ; exposition, qui plus est, entièrement conçue et réalisée par l'association, grâce à une scientifique de l'Université de Rennes 1 : Annie Gautier-Hion, écologue spécialiste des primates.

Il y a tout juste un an, quand a commencé la mise en œuvre de l'exposition, Franck Raffegau, le commissaire de l'exposition, n'arrêtait pas de poser à toutes les personnes qu'il croisait cette question : "Qu'évoque pour vous le mot gorille ?" "King-Kong", "force", "impressionnant", "poil", "se taper le poitrail", "violent"... faisaient partie des réponses et c'est de là d'où part l'exposition : de l'imaginaire des gens. Or cet imaginaire est souvent éloigné de la réalité... qui mérite d'être réhabilitée.

Ce dossier se veut en quelque sorte l'ambassadeur de l'exposition. Vous y découvrirez comment l'étude des gorilles a démarré, grâce à Annie Gautier-Hion, en Bretagne. Vous aurez l'honneur d'y lire des informations totalement nouvelles concernant les gorilles de plaine de l'Ouest, issues des observations faites par deux étudiants actuellement en thèse à la Station biologique de Paimpont et ayant séjourné plus d'un an en continu en Afrique. Vous apprendrez à mieux connaître les gorilles et serez sensibilisé au fait qu'ils sont en danger, par le biais d'un résumé de la conférence donnée par Alexander Harcourt, spécialiste de la conservation des gorilles de montagne, à Rennes le 15 mars dernier ; enfin, si toutes ces nouvelles observations sur les gorilles contribuent évidemment à l'accroissement des connaissances fondamentales en primatologie, elles semblent également ravir les chercheurs travaillant sur les origines de l'Homme, comme vous l'expliqueront Pascal Picq, paléanthropologue au Collège de France et Christine Berge, spécialiste de la locomotion au Muséum d'histoire naturelle.

Le gorille source d'inspiration de l'artiste peintre Catherine Fiault, modèle pour les anthropologues, être fragile et en danger pour les conservateurs..., on est décidément bien loin de la brute décrite plus haut ! ■

N.B.

L'Africaine

À ceux qui s'étonneront que les gorilles soient étudiés en Bretagne, Annie Gautier-Hion rétorquera que c'est bien dans leur environnement, en Afrique, qu'elle les a observés. Mais le laboratoire d'attache d'une des rares écologues françaises spécialisées dans les primates se trouvait, lui, au cœur de la forêt bretonne, à la Station biologique de Paimpont.



"Elle, elle était vraiment drôle... ! Et lui : il n'était pas triste, mais il n'aimait pas les appareils photo !" En feuilletant l'album

photos d'Hector, Zoé, Nina, Papou ou Arthur, Annie Gautier-Hion se remémore avec amusement et tendresse sa première rencontre avec les gorilles de plaine de l'Ouest. DEA d'éthologie en poche, la jeune étudiante de 23 ans s'était envolée, décidée, en Afrique après avoir repéré une affiche dans le hall de l'université de Rennes : "Le professeur Grassé, célèbre zoologiste, recherchait des étudiants pour aller étudier les gorilles en Afrique et j'ai été prise ! Notez, j'étais la seule à avoir répondu !!" Mais il fallait oser. Elle passe alors huit mois au Gabon, en pleine forêt, d'abord dans une station financée par le CNRS à Makokou, puis sur le site des mines de fer à Belinga, en compagnie de huit jeunes gorilles et de

huit chimpanzés. Huit mois d'observation qui feront naître la passion : "Après ce séjour, je savais que je voulais travailler sur les singes", explique-t-elle. Commence alors sa carrière de chercheur sur les petits primates africains et leurs forêts.

Du plus petit des singes...

Le premier dont "l'intimité sera mise au jour" et qui aura les honneurs de sa thèse sera le talapoin, le plus petit singe d'Afrique. La vie sociale et l'écologie de ce petit animal, dont le nouveau-né pèse dans les 175 g et dont le mâle atteint allègrement 1,8 kg, n'avaient en effet encore jamais été observées. Toujours chez les cercopithèques, les singes à longue queue, Annie s'intéresse ensuite à des groupes polyspécifiques, c'est-à-dire dans lesquels cohabitent plusieurs espèces. "Cette cohabitation s'explique en partie par le partage des rôles en ce qui concerne la protection contre la prédation, poursuit-elle. Les espèces vivant en haut des arbres préviennent par exemple le groupe des attaques de l'aigle des singes."

Mais ses travaux se sont plus particulièrement portés sur les relations entre animaux et plantes et sur l'étude du régime alimentaire. Un véritable travail de fourmi pour lequel tout est passé au crible, sachant que chaque espèce de singe peut manger jusqu'à 100 espèces de fruits différentes ! "Finalement, j'ai fait beaucoup de botanique !", plaisante Annie Gautier-Hion. Ses travaux, qui concerneront au final 7 espèces de singes,



Annie Gautier-Hion et Arthur, l'un de ses premiers protégés.

s'intégreront dans une étude beaucoup plus vaste englobant plus de 60 espèces de mammifères consommateurs de fruits. "C'est ce qui m'intéresse : l'interaction entre les espèces animales et végétales", poursuit-elle. De nombreux travaux sur le sujet seront publiés et en 1985, sera organisé, à la Station biologique de Paimpont, un colloque international sur les cercopithèques qui donnera lieu à la publication d'un livre. Un deuxième ouvrage sur l'ensemble des primates d'Afrique centrale sera publié en 1999¹¹.

À partir de la fin des années 90, Annie Gautier-Hion s'implique dans des projets européens concernant la protection et la conservation des forêts tropicales, dans des zones s'étendant sur plusieurs pays d'Afrique équatoriale. Elle devient notamment expert dans le programme Écofac, lancé au début des années 90 (voir encadré).

... au géant tranquille

Et c'est à cette période qu'elle renoue avec les gorilles... Dans les années 90, de nombreuses clairières sont découvertes au milieu des forêts du parc national d'Odzala au Congo-Brazzaville. L'une d'elle, Maya, est un véritable paradis puisque ses 20 hectares à découvert sont régulièrement visités par des éléphants, des hylochères (gros sangliers), des sitatungas et des bongos (antilopes) et surtout... par une population incroyablement de gorilles. En

LE GORILLE, STAR D'UNE EXPOSITION EN BRETAGNE

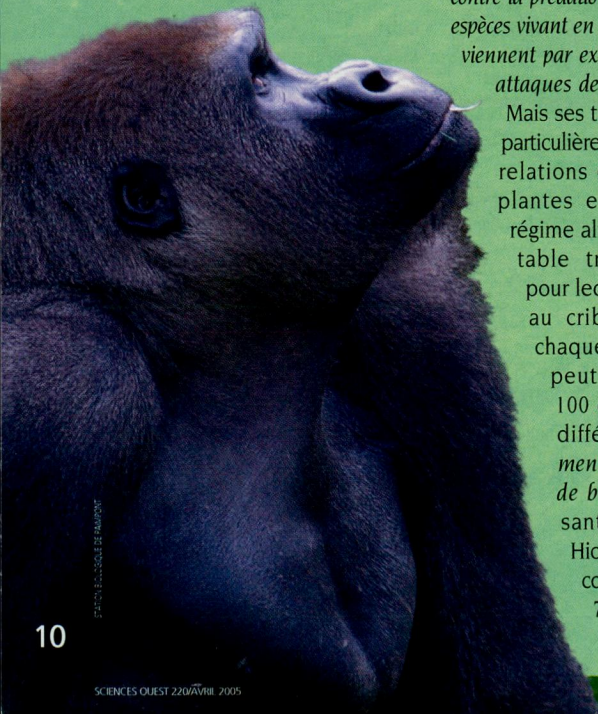


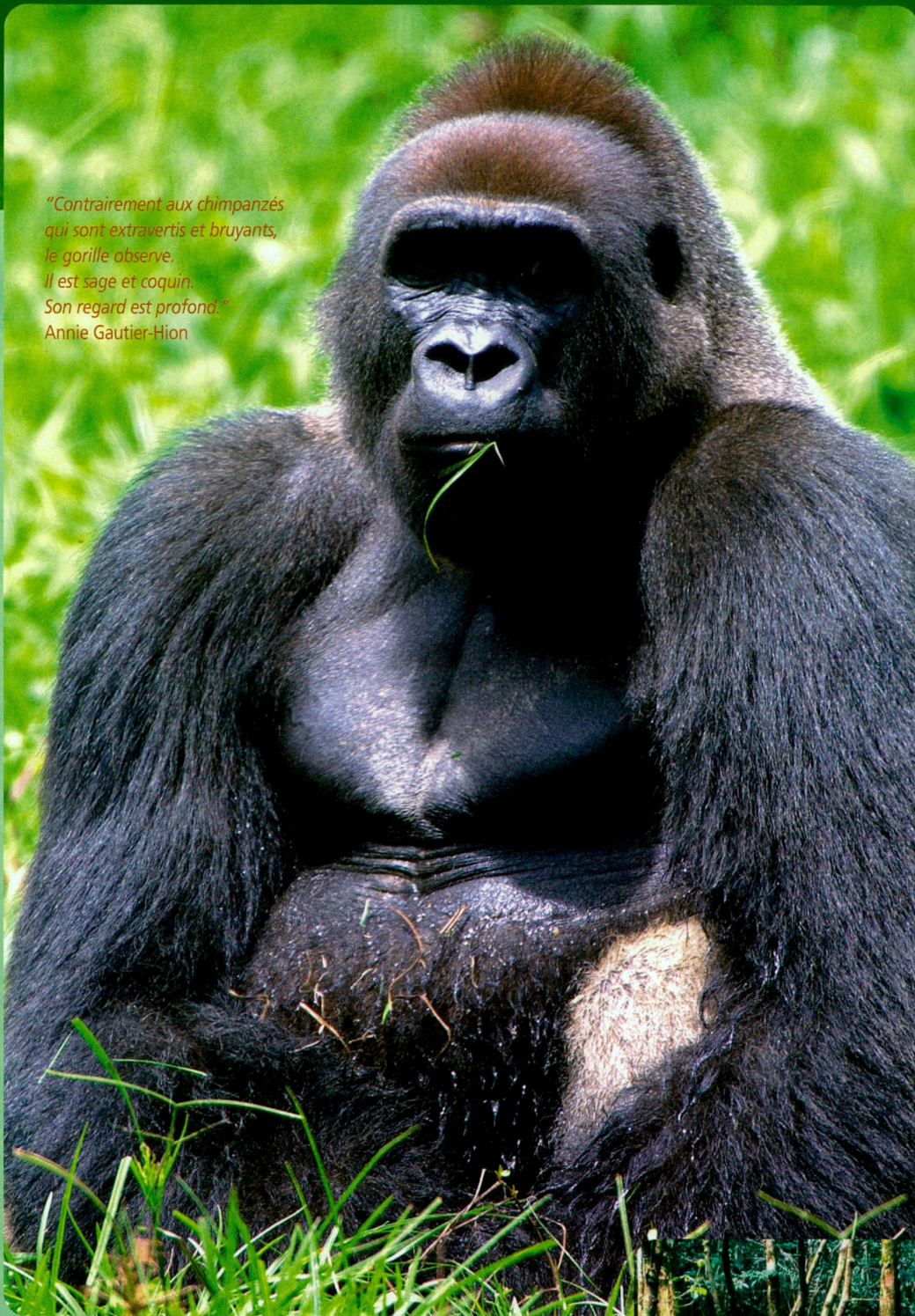
Gorilles. L'affiche de l'exposition laisse filtrer un regard intense... Un regard qui a inspiré Catherine Fiault, artiste peintre, amie d'Annie Gautier-Hion. De là est partie l'idée de mêler approches scientifique et artistique.



L'artiste peintre, Catherine Fiault : En septembre 2003, je viens en vacances en Bretagne ; Annie me montre une cassette sur les gorilles, des images ramenées de ses séjours en Afrique. Je reste rivée à l'écran. Et j'en peins 1, j'en peins 2, j'en peins 10, j'en peins 130 ! J'ai été fascinée par leur regard. Et si mon approche est évidemment très différente de celle des scientifiques, je pense que les questionnements sont proches : que pensent-ils ? Que savent-ils ? Qu'ont-ils gardé en eux que nous avons oublié en cours de route ?

La scientifique, Annie Gautier-Hion : Je voulais tout d'abord valoriser le travail de terrain effectué par nos étudiants de l'équipe primates de la Station biologique de Paimpont. Car les informations qu'ils ont rapportées sont nouvelles pour la science. Par ailleurs, je voulais que l'exposition mette l'accent sur le déclin inquiétant des populations de gorilles, sur notre responsabilité commune et les actions possibles. Or, cela passe par la réhabilitation des gorilles dans l'imaginaire des gens en leur faisant voir ce qu'ils sont réellement. D'où le déroulement de l'exposition : l'imaginaire, la réalité, le déclin. ■





“Contrairement aux chimpanzés qui sont extravertis et bruyants, le gorille observe. Il est sage et coquin. Son regard est profond.”
Annie Gautier-Hion

LE PROGRAMME ÉCOFAC

Initié dès 1992 par la Commission européenne, le programme sur les Écosystèmes forestiers d'Afrique centrale - Écofac - vise à conserver et utiliser rationnellement les aires protégées. Six pays sont impliqués : Congo - Brazzaville, Gabon, Cameroun, Guinée équatoriale, République centrafricaine, São Tomé et Príncipe⁽²⁾.

Épaulée par un comité scientifique, une cellule de coordination assure des actions de recherche, de formation et de communication, ainsi qu'un suivi technique et financier ; le tout basé sur la cohérence des actions menées dans chaque pays, et sur la diffusion des résultats obtenus sur le terrain. 28 000 km² de forêt sont aujourd'hui gérés comme des aires protégées et d'importants inventaires et prospections biologiques ont été réalisés. C'est ainsi que fut découverte la plus forte densité de gorilles de plaine connue à ce jour : dans le nord du parc national d'Odzala, au Congo (voir pages 12 et 13). ■

→ www.ecofac.org

1996, deux étudiantes y commencent leurs travaux de thèse, qui donnent lieu à des publications sur les éléphants, les sitatungas et les gorilles. En 2000, les études se reportent sur la petite clairière de Lokoué (4 ha) où de nouveaux étudiants, partis pour travailler sur la dynamique et la génétique des gorilles, identifient près de 400 individus. Quatre thèses sont actuellement en cours de rédaction. Car si les gorilles de montagne sont connus des chercheurs depuis les années 60 et du public depuis la sortie du film sur Dian Fossey, rien n'a encore beaucoup filtré sur les gorilles de plaine de l'Ouest. “L'observation de ces animaux sur les

clairières constitue un travail complètement nouveau et différent de l'observation que l'on peut en faire en forêt où l'on ne peut approcher qu'un seul groupe à la fois, explique Annie, et cela peut prendre du temps car il faut l'habituer à une présence humaine. Mais personnellement, je n'aime pas trop l'observation statique dans un mirador. Je préfère le contact avec la forêt ; c'est la traque qui apporte le piment !” ■

N.B.

⁽¹⁾ Histoire naturelle des primates d'Afrique centrale, par Annie Gautier-Hion, Marc Colyn, Jean-Pierre Gautier.
⁽²⁾ La guerre civile qui sévit en République démocratique du Congo (ex-Zaïre) depuis 1991 a contraint les chercheurs à quitter le parc naturel de la Salonga et le programme européen n'a donc jamais démarré dans ce pays qui possède pourtant plus 60 % de la forêt dense d'Afrique centrale.

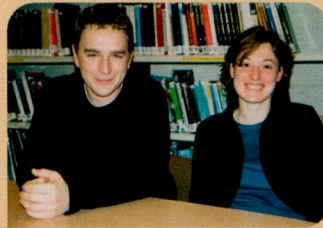


Cette forêt inondée est le lieu de vie du talapoin, petit singe qui ne vit que dans les forêts du bord de l'eau et dont les troupes établissent chaque soir leur “dortoir” en surplomb de l'eau.

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur

Deux étudiants bretons racon

Ils comptabilisent à eux deux 17 mois de suivi continu des gorilles de plaine de l'Ouest dans le parc national d'Odzala au Congo - Brazzaville et sont actuellement en train d'analyser ces observations dans le cadre de leur thèse. Rencontre avec Florence Levréro et Sylvain Gatti.



Sylvain Gatti et Florence Levréro.

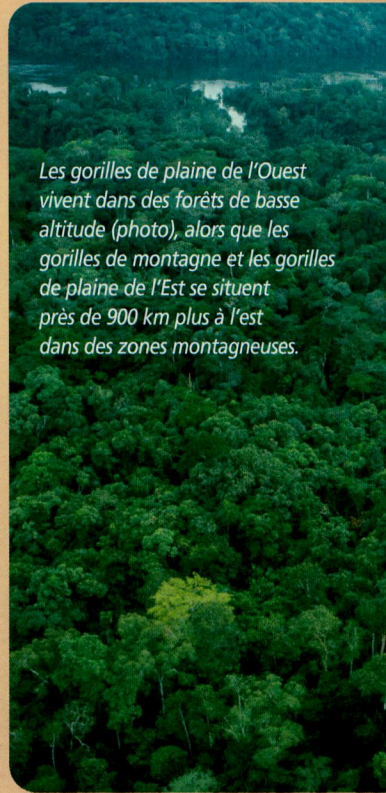
Il était une fois Lokoué, une clairière naturelle de 4 hectares, située au nord du parc national d'Odzala au Congo - Brazzaville, fréquentée régulièrement par des buffles, des hylochères, des sitatungas et des bongos (antilopes), des colobes (petits primates), des gorilles et, la nuit, par des élé-

phants... Découverte dans le cadre du programme européen Écofac⁽¹⁾ (voir pages 10 et 11), elle est devenue en 2001 le site d'étude de Florence Levréro et Sylvain Gatti,

étudiants en thèse à l'Université de Rennes 1. Leur laboratoire se résu-
mait à un mirador planté à 4 mètres du sol, en lisière de cette clairière en pleine forêt tropicale d'Afrique centrale. Et c'est déjà toute une histoire pour y arriver.

Après un vol Paris - Libreville (Gabon) et un vol sur une ligne interne Libreville - Makokou, il faut encore 3 jours de pistes et de pirogue pour atteindre le site congolais ; "si tout se passe bien ! plaisantent Florence et Sylvain. Il nous est arrivé de mettre une semaine pour atteindre le camp. Là-bas, les trajets ne se mesurent pas en kilomètres mais plutôt en temps !" Mais le voyage mérite le détour car une fois sur le site, ce sont près de 45 groupes de gorilles et 30 mâles solitaires, soit environ 380 individus qui se laissent regarder. C'est la première fois qu'une telle densité de gorilles a pu être observée. Et toutes les classes d'âge y sont représentées. "Du coup, même si nous manquons encore un peu de recul - la découverte du site est encore relativement récente - nous compensons le temps par le nombre d'individus, explique Florence Levréro. L'échantillon est assez important pour que l'étude soit représentative." Et totalement nouvelle.

Les gorilles de plaine de l'Ouest vivent dans des forêts de basse altitude (photo), alors que les gorilles de montagne et les gorilles de plaine de l'Est se situent près de 900 km plus à l'est dans des zones montagneuses.

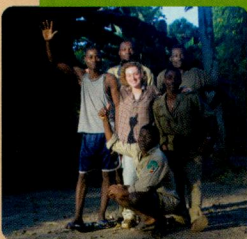


Avant la découverte des clairières en forêt, la connaissance des gorilles de plaine se limitait en effet à des observations indirectes : crottes, nids, empreintes... ou passait par le suivi d'un ou deux groupes : un échantillon insuffisant pour étudier

FLORENCE LEVRÉRO

UMR 6552 - Éthologie - Évolution - Écologie - Université de Rennes 1

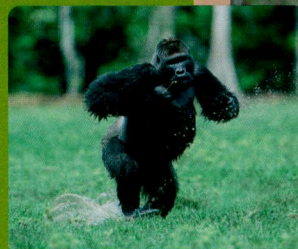
Sujet de thèse : Étude des rencontres intergroupes et de leur rôle dans la dynamique d'une population de gorilles (*G. g. gorilla*) du parc national d'Odzala (Congo - Brazzaville). **Équipement :** jumelles, longue vue, caméscope, appareil photo équipé d'un puissant objectif, croquis.



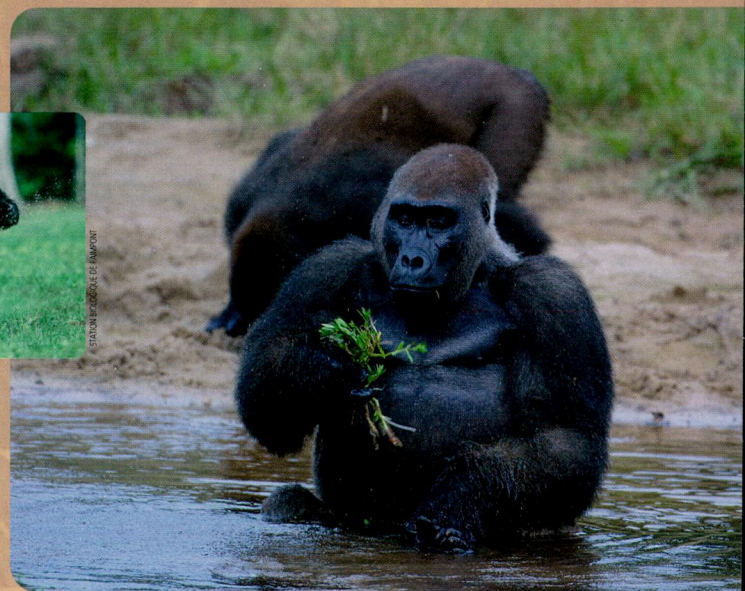
Les groupes de gorilles de plaine ont une structure de type harem ; ils sont constitués d'un mâle reproducteur, qui peut rester à la tête du groupe pendant une dizaine d'années, entouré de plusieurs femelles accompagnées de leurs descendants. Chez cette espèce, les deux sexes quittent le groupe à la maturité sexuelle : les jeunes mâles partent vivre en solitaire ou constituent de petits groupes de mâles, alors que les femelles rejoignent d'autres groupes ou bien des mâles solitaires formant ainsi de nouveaux groupes. La grande taille de la population étudiée à Odzala permet d'analyser les modes de migration des animaux et de voir comment ils s'intègrent dans un nouveau groupe.

"Ma première préoccupation a été d'identifier et de décrire la population qui fréquente la clairière du parc national d'Odzala : nombre de groupes, de mâles solitaires... Je me suis ensuite intéressée aux interactions entre les individus identifiés lors des rencontres intergroupes ou entre solitaires ; à la nature des interactions sociales : rencontres pacifiques ou agressives ; et à l'impact de ces rencontres sur la dynamique de la population." ■

Contact → Florence Levréro,
florence.levrero@univ-rennes1.fr



Les rencontres peuvent être pacifiques ou agressives, mais les bruits et les bagarres sont la plupart du temps dissuasifs et non violents.



le gorille de plaine...

tent leurs observations



Dans les forêts de plaine, les marantacées constituent une couche végétale secondaire au sol très prisée des gorilles.

STATION BIOLOGIQUE DE PAIMPONT

l'ensemble d'une population. L'observation du haut du mirador est différente : "Nous restons à l'affût et attendons les gorilles." Cette observation est "payante" puisque 95% des jours de présence sur le site occasionnent l'observation directe de



La clairière, espace entretenu par le passage même des animaux, offre une vue dégagée, idéale pour observer plusieurs groupes de gorilles en même temps.

gorilles. De plus, de nombreux comportements sociaux sont observables car près de 50% des visites de gorilles donnent lieu à une rencontre avec un autre groupe ou un individu solitaire ! Il faut alors être rigoureux et organisé pour ne rien louper et identifier les visiteurs ! Armés d'un carnet de notes, de jumelles et d'un appareil photo numérique, Florence et Sylvain disent reconnaître 200 des 380 gorilles fréquentant la clairière. Comment font-ils ? "Les gorilles ont un visage ! déclarent-ils en cœur, comme une évidence. Ils ont des formes d'arcades sourcilières et de têtes différentes ; des plis sur le nez..., et d'autres caractéristiques physiques comme des blessures ou des couleurs sur leur pelage : dos argentés, têtes rousses."

Les gorilles fréquentent la clairière pour des raisons alimentaires : lécher le sol leur apporte des sels minéraux.



STATION BIOLOGIQUE DE PAIMPONT

Mais au fait, pourquoi les gorilles viennent-ils dans cette clairière ? "La raison la plus évidente est alimentaire, expliquent Florence Levréro et Sylvain Gatti. Ils viennent manger

certaines herbes et lécher le sol de la clairière, riche en sels minéraux." Et après ? Les taux de rencontres suggèrent que les gorilles viennent aussi pour apprendre à se connaître. La clairière a-t-elle un rôle social ? Pourrait-elle être assimilée à une place de village ? L'analyse de ces premières observations semble le montrer mais beaucoup reste à faire. Florence Levréro et Sylvain Gatti poursuivent leurs efforts pour répondre à toutes ces questions à travers l'étude de la dynamique de la population et des échanges de patrimoine génétique. ■ **N.B.**

⁽¹⁾ Écofac : conservation et utilisation rationnelle des Écosystèmes forestiers d'Afrique centrale.

SYLVAIN GATTI

UMR 6552 - Éthologie - Évolution - Écologie - Université de Rennes 1

Sujet de thèse : Structure, dynamique et génétique d'une population de gorilles de plaine de l'Ouest au parc national d'Odzala (Congo - Brazzaville).
Équipement : jumelles, appareil photo, pinces et tubes stériles, appareils d'analyse du matériel génétique en laboratoire.

Le but de ce travail est d'analyser la structure génétique de la population, c'est-à-dire de comprendre comment sont distribués les apparentements au sein des groupes et entre les groupes. Cette structure est ensuite comparée à la composition des groupes et à leur évolution en termes d'échange d'individus. Pour cela, il faut prélever du matériel génétique : il s'agit le plus souvent de fragments de crottes.



Collecte des crottes en lisière de la clairière.

"Une fois les gorilles arrivés dans la clairière et identifiés visuellement, il y a deux façons de procéder : le pistage à rebours consiste à remonter jusqu'au nid du groupe, avec l'aide de pisteurs locaux, et de prélever les crottes de tous les individus. Cette méthode est très efficace en termes de "récolte", mais peut être compromise si le nid est à plusieurs heures de marche de la clairière. La seconde possibilité est de récolter les crottes des gorilles à leur sortie de la clairière, mais on a alors rarement des échantillons de tous les individus."

L'analyse génétique des échantillons est réalisée à la Station biologique de Paimpont. Plus de 300 échantillons ont été ramenés qui ont déjà permis d'identifier clairement une centaine d'individus et de construire un réseau de relations. "C'est aussi un moyen d'évaluer les densités de gorilles fréquentant cette zone." ■

Contact → Sylvain Gatti, sylvain.gatti@univ-rennes1.fr



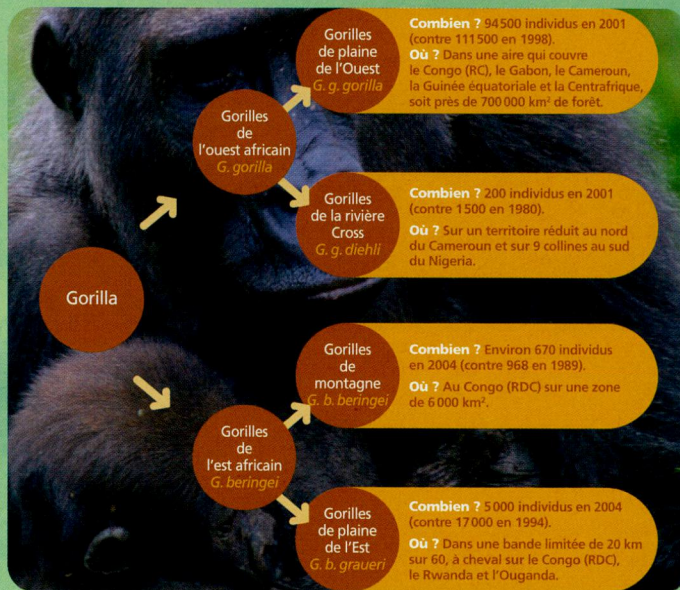
Gorilles de plaine et gorilles de montagne

Longtemps confondu avec le chimpanzé, le gorille n'a été décrit par les naturalistes qu'au XIX^e siècle. Depuis, sa classification n'a cessé d'être remaniée.

En 1847, le missionnaire américain T. Savage trouve au Gabon le crâne d'un grand singe inconnu des scientifiques. Avec J. Wyman, il décrit l'animal sous le nom de *Troglodytes gorilla*, lui donnant le même nom de genre que le chimpanzé.

En 1853, le naturaliste français I. Geoffroy St-Hilaire, invoquant plusieurs différences anatomiques avec le chimpanzé, lui attribue un nom de genre spécifique, *Gorilla*.

La poursuite de l'exploration du continent africain conduit à l'observation de trois nouvelles formes de gorilles sur la chaîne volcanique des



Virunga au Rwanda, au sud du Nigeria et dans les forêts de moyenne altitude à l'est du Congo (RDC). Elles seront décrites par le naturaliste Matschie en 1903, 1904 et 1914.

Depuis 2001, sur la base de critères morphologiques, anatomiques et génétiques, on reconnaît désormais deux espèces dans les forêts d'Afrique centrale : le gorille de l'Ouest et le gorille de l'Est, chacune divisée en deux sous-espèces (voir schéma). La principale différence entre ces deux espèces est le pelage : court et de couleur gris - noir avec des teintes rousses sur la tête

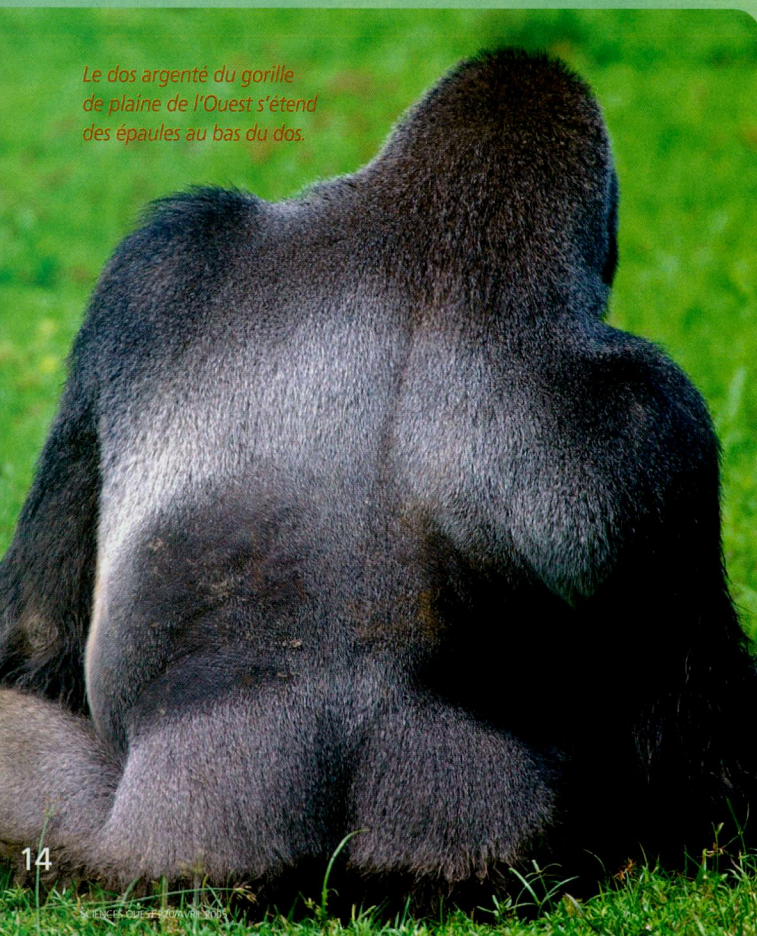


chez les gorilles de l'Ouest, il est beaucoup plus noir chez les gorilles de l'Est et sa longueur augmente avec l'altitude et la rigueur du climat. Par ailleurs, le dos argenté, qui se limite à une selle chez les mâles adultes des gorilles de l'Est, s'étend des épaules au bas du dos chez les gorilles de l'Ouest.

Autre différence, médiatique cette fois : ceux que le public connaît, les compagnons de Dian Fossey, héros du célèbre film "Gorilles dans la brume", et du professeur Alexander Harcourt (voir page ci-contre) sont des gorilles de montagne. Les gorilles de plaine de l'Ouest sont plus difficiles à approcher et à habiter. En revanche, ce sont eux que l'on observe en captivité. ■

Ce texte est issu de l'exposition "Gorilles"

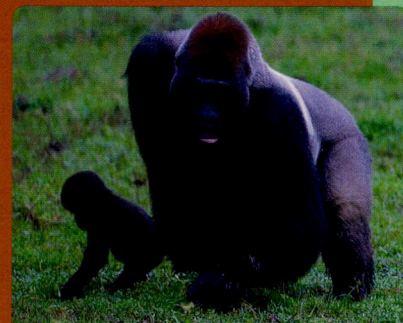
Le dos argenté du gorille de plaine de l'Ouest s'étend des épaules au bas du dos.



LE DÉVELOPPEMENT DU GORILLE

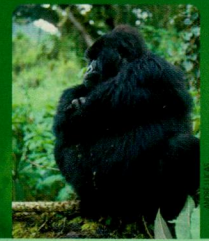
Arboricole et terrestre, le plus lourd des primates actuels se caractérise par son lent développement, son fort dimorphisme sexuel et son faible taux de reproduction.

- Chez les gorilles, un seul enfant, d'environ 2 kg, naît tous les 4 à 5 ans. Il est sevré vers 3 ans.
- La femelle, pubère vers 8 ans, met bas pour la première fois à 10 ans, après 8 mois et demi de gestation. ■ À partir de 8 ans, le mâle adolescent est qualifié de "dos noir". Il développe lentement des caractères sexuels remarquables : cimier osseux (crête au niveau de la tête), musculature puissante, allongement des poils sur les bras et blanchiment du dos. Pleinement adulte vers 13 ans, on le nomme "dos argenté". Il est alors près de deux fois plus lourd que la femelle et peut atteindre 200 kg.
- La durée de vie des gorilles dans la nature atteindrait 40 ans. ■



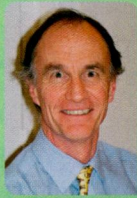
Ce texte est issu de l'exposition "Gorilles"

Alexander Harcourt



Gorilles de montagne.

Le spécialiste des gorilles de montagne



Né en Afrique (Kenya), - un signe prémonitoire ? -, Alexander Harcourt commence à travailler

sur les gorilles de montagne dès l'âge de 21 ans, dans le parc des volcans, au Zaïre, avec Dian Fossey. Depuis, il n'a jamais cessé de s'y intéresser ; sa femme Kelly est, comme lui, une spécialiste des gorilles de montagne⁽¹⁾. Mais au-delà des aspects de recherche fondamentale (anatomie fonctionnelle, reproduction, aspect social de la communication orale), le professeur Harcourt s'est aussi toujours battu pour leur conservation.

Premier conférencier accueilli le 15 mars dernier, dans le cadre de l'exposition "Gorilles" inaugurée le même jour à l'Espace des sciences, le professeur Alexander Harcourt est venu spécialement des États-Unis pour présenter au public rennais un exemple de sauvegarde des gorilles de montagne.

Car il y a urgence. Les menaces qui planent sur cet animal sont multiples : un déboisement incontrôlé (6 400 km² de forêt, soit 1/6 de la Bretagne, disparaissent chaque année en Afrique) dû aux besoins en bois pour le chauffage, la fabrication du papier, mais dû surtout au développement de l'agriculture en



Selle blanche des mâles adultes des gorilles de montagne.

Afrique ; deuxième menace : la chasse qui, même si elle n'est pas principalement dirigée contre le gorille, endommage durablement une espèce dont le développement est lent. Les conflits politiques et notamment la guerre au Rwanda sont à incriminer et enfin les maladies. Les gorilles sont en effet sensibles aux mêmes virus, bactéries et parasites que l'Homme et notre pénétration de plus en plus profonde dans leur habitat favorise la contamination entre espèces. Les récentes épidémies du virus Ebola ont également fait beaucoup de dégâts chez les primates.

Les quatre populations de gorilles vivant en Afrique centrale sont donc menacées, dont deux : les gorilles de la rivière Cross et les gorilles de montagne sont estimés en danger critique (niveau maximum dans

l'échelle créée par l'union mondiale pour la conservation). Mais, comme l'explique Alexander Harcourt, la régression de ce dernier a été endiguée depuis plusieurs années grâce aux actions soutenues menées dans le parc national des volcans. Créé dès 1926 au nord-ouest du Rwanda, un tiers de la superficie de ce parc a pourtant été converti en terres

agricoles à la fin des années 60. Mais aujourd'hui, les 120 km² sont bien préservés et parmi les aires protégées existant en Afrique centrale, cinq sont suffisamment grandes pour accueillir des gorilles.

Mais, et cela a été souligné par le professeur Harcourt, "Ce genre d'action ne peut se concrétiser qu'avec l'adhésion des populations locales au projet. Un gros travail de sensibilisation à l'animal est aussi nécessaire. Aujourd'hui, par exemple, au Rwanda, les gens sont fiers du gorille et en parlent positivement." Un signe qui ne trompe pas : les pièces de monnaie rwandaises sont à l'effigie de l'animal ! ■ **N.B.**

⁽¹⁾ Un des livres publiés par Kelly Stewart : Gorillas. Natural history and conservation, Voyageur Press, Stillwater, MN, USA, 2003.

Contact → www.anthro.ucdavis.edu/faculty/harcourt/

LE GORILLE VU PAR UN CINÉASTE

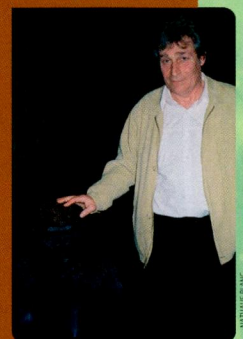


Passionné par les animaux, André Lucas se fait embaucher à la ménagerie du Jardin des Plantes à Paris en 1962. Il y passe 5 ans pendant lesquels il se familiarise avec les gorilles de plaine, puis décide de partir sur le terrain, au Rwanda, caméra de 16 mm au point, pour les observer dans leur habitat naturel.

On est en 1976 et le hasard fait qu'il rencontre une scientifique déjà sur place : Dian Fossey. Celle-ci accepte qu'il reste sur le site pour filmer. De ses 3 séjours au Rwanda en compagnie de sa femme, André Lucas rapportera photos et films (dont certains seront publiés par le National Geographic) sur les relations sociales, le régime alimentaire, les rapports de force... des gorilles de montagne, ainsi que plein de souvenirs. "En tant qu'observateurs, nous gardions nos distances par rapport aux gorilles. Et ce sont eux qui, une fois habitués à notre présence, sont venus fouiller dans nos poches et jouer ! Et puis, cette étape franchie, ils se sont mis à se comporter comme si on n'existait pas."

André Lucas est aujourd'hui chargé de diffusion et réalisateur pour le Muséum d'histoire naturelle. ■

Contact → André Lucas, lucas@mnhn.fr



La longueur des poils des gorilles de montagne augmente avec l'altitude.



Comprendre les origines de l'Homme

Le gorille un nouveau modèle ?

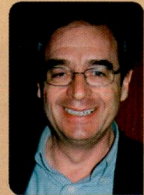
Bien connaître les grands singes est un enjeu crucial pour qui s'intéresse aux origines de l'Homme. De fait, des données nouvelles sur les gorilles apportent encore une pierre à l'édifice. L'avis de Christine Berge, directeur de recherche CNRS au Muséum national d'histoire naturelle, spécialiste de la locomotion, et de Pascal Picq, paléoanthropologue au Collège de France, tous deux membres du Comité scientifique de l'exposition "Gorilles".

Bizzarrerie de la science : dans les centres de recherche, l'étude des grands singes, du moins celle de l'anatomie, dépend traditionnellement de l'anthropologie et de la médecine. Dans sa quête incessante sur la connaissance de ses origines, l'Homme s'assimilerait-il tant à ses cousins les grands singes ? Après la découverte de Lucy (3 millions d'années) et celle plus récente de Toumaï qui est venue bouleverser les théories, une fois son âge canonique de 6 à 7 millions d'années avoué, l'Homme cherche inexorablement à remonter le temps... L'essor des technologies de biologie moléculaire apporte, depuis plus de 20 ans maintenant, de nouveaux moyens d'investigation pour comparer l'Homme aux grands singes. On sait par exemple que c'est le chimpanzé qui est génétiquement le plus proche de l'Homme. Mais nous partageons quand même 98 % de

nos gènes avec le gorille ! Cela crée des affinités ! Que les paléoanthropologues savent exploiter.

Les plus de l'éthologie comparée

"Où, on a avancé sur la connaissance de nos origines par rapport aux grands singes, entame Pascal Picq, paléoanthropologue au Collège de France, ferme défenseur de l'éthologie comparée et auteur de plusieurs ouvrages de vulgarisation sur les origines de l'Homme. Mais il nous reste beaucoup à apprendre. Il faut sortir de cette tendance à l'anthropocentrisme : oui, l'Homme se caractérise par la bipédie, l'utilisation d'outils et d'un langage évolué ; mais en disant cela on sous-



NATHALIE BEAUCOURT

entend que ça n'existe pas chez les grands singes, ce qui est faux !" Et si, en effet, des études comparatives entre l'Homme et le chimpanzé sont publiées depuis plusieurs années, la comparaison Homme - gorille est encore assez limitée. Ce que Pascal Picq traduit avec humour par : "Après avoir essayé le «chimpocentrisme», il serait temps de passer au «gorillocentrisme» ! Ces idées ont encore du mal à percer en France." Et il n'est pas le seul à attendre des gorilles.

Contactée pour faire partie du comité scientifique de l'exposition "Gorilles", présentée depuis le 15 mars dernier à Rennes par l'Espace des sciences, Christine Berge s'enflamme : "Une exposition sur les gorilles : cela m'a paru extraordinaire ! Car on les connaît encore très mal." Directeur de recherche du Muséum national d'histoire naturelle, sa spécialité

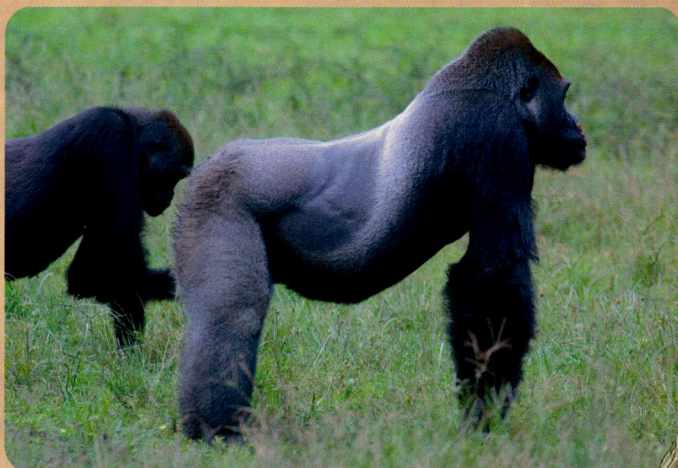
est la reconstitution des mécanismes de l'évolution grâce à l'étude de la morphologie fonctionnelle des animaux. Elle travaille actuellement sur la locomotion des chimpanzés.

Gorille dans la glaise

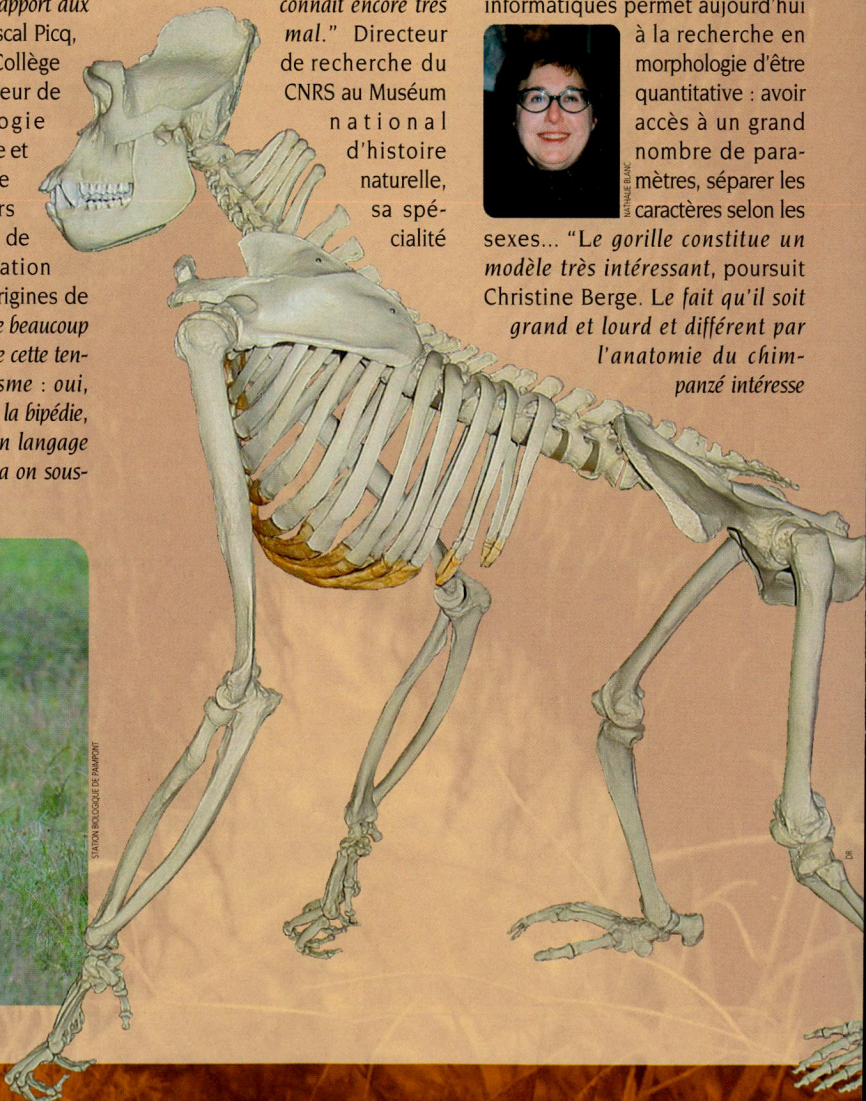
Plus vieux témoignage de la bipédie chez les hominidés, les séries d'empreintes découvertes en 1976 à Laetoli (Tanzanie) et datées de 3,75 millions d'années, l'ont inspirée et lui ont donné l'idée de reproduire les mêmes conditions : faire marcher des humains, mais aussi des chimpanzés, dans de la terre glaise, et analyser ensuite les empreintes via un système de modélisation. La mise en œuvre de techniques mathématiques et informatiques permet aujourd'hui à la recherche en morphologie d'être quantitative : avoir accès à un grand nombre de paramètres, séparer les caractères selon les sexes... "Le gorille constitue un modèle très intéressant, poursuit Christine Berge. Le fait qu'il soit grand et lourd et diffère par l'anatomie du chimpanzé intéresse



NATHALIE BEAUCOURT



NATHALIE BEAUCOURT





Pour en savoir plus

Sur les gorilles

Histoire naturelle des primates d'Afrique centrale

Superbement illustré par des aquarelles, cet ouvrage sur les primates est également accompagné d'un CD comportant 60 enregistrements audio de leurs cris.

→ Annie Gautier-Hion, Marc Colyn, Jean-Pierre Gautier, édité dans le cadre du programme européen Écofac.

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Gorille>

L'encyclopédie libre Wikipédia propose des informations générales sur les gorilles ainsi que de nombreux liens sur les thèmes connexes : paléontologie, conservation...

Sur la conservation des gorilles

www.gorillafund.org



Le site officiel du DFGFI (Dian Fossey Gorilla Fund International), créé par Dian Fossey en 1978 pour sauver les gorilles et leur habitat.

<http://membres.lycos.fr/nmainy/fichier6.htm>

Un site qui résume bien les menaces pesant sur les gorilles de montagne.

www.berggorilla.de/english/gjournal/volcans.html

Pour suivre l'actualité et les activités de recherche menées sur le parc national des volcans (Rwanda), sanctuaire des gorilles de montagne.

www.unep.org/grasp

Site de l'Unesco et de l'Unep (United Nations Environment Programme) sur la protection des grands singes : Grasp (Great Arpes survival Project).

www.bushmeat-campaign.net

Site d'une exposition contre la viande de brousse.

www.redlist.org

Liste des espèces menacées.



www.globio.info/region/africa

Impact de la déforestation sur les grands singes.

www.cite-sciences.fr/petition/grands-singes/

Une pétition lancée à l'initiative de Pascal Picq pour sauver les grands singes.

Sur les origines de l'Homme

1/ Les derniers ouvrages de Pascal Picq, paléanthropologue au Collège de France :

■ **Au commencement était l'Homme** Odile Jacob.

■ **Aux origines de l'humanité De l'apparition de la vie à l'Homme moderne (vol. 1)**

Le propre de l'Homme (vol. 2)

Sous la direction d'Yves Coppens, Pascal Picq, Éditions Fayard, 2002.

■ **Qu'est-ce que l'humain ?**

Le singe est-il le frère de l'Homme ?

Éditions Le Pommier, 2002.

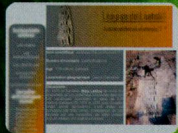
2/ Récemment dans la presse :

■ **Les multiples bipédies des hominidés**

Article du dernier numéro de *Pour la Science*, avril 2005.

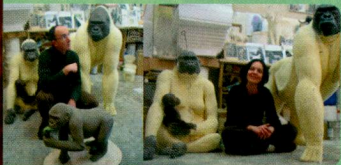
3/ ■ www.portail-svt.com

Site sur les hominidés



Ce portail sur les sciences et l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre au lycée et au collège présente toute une partie sur les hominidés.

Gorilles, une exposition conçue pour l'itinérance



Présentée à Rennes depuis le 15 mars dernier, l'exposition "Gorilles" a été conçue par l'Espace des sciences, en partenariat avec le Palais de la découverte, en intégrant, dès le départ, le concept de l'itinérance et ce, pour une durée de cinq ans. Les 18 modules interactifs présentant tantôt des objets, tantôt des films ou des produits multimédias... ainsi que les 3 sculptures de gorilles grandeur nature ont ainsi une ergonomie étudiée pour le transport. L'ensemble de l'exposition pouvant être accueilli dans des lieux (muséum d'histoire naturelle, parc zoologique...) de 200 à 300 m². Elle le sera d'ailleurs au Palais de la découverte en 2006.

Une version plus légère a également été prévue : elle comportera 14 panneaux, 2 CD-Rom multimédias, 3 supports vidéo et les sculptures de la famille gorille à l'échelle 1/5.

Cette conception originale est le fruit de l'expérience de plusieurs années de gestion et de création d'expositions itinérantes par l'équipe de l'Espace des sciences.

Rens. → Franck Raffegau, commissaire de l'exposition et Valérie Terrien, son assistante, tél. 02 99 35 28 20, franck.raffegau@espace-sciences.org

les scientifiques parce qu'il aura une autre façon de se déplacer, notamment en bipédie occasionnelle. En plus de sa face proéminente qui lui confère une musculature très importante au niveau du cou, il a le dos rigide et il lui est également impossible d'étendre ses membres inférieurs pour bien marcher debout." Alors qu'est-ce qui motive le fait que le gorille se redresse malgré un corps si peu adapté ?

Le rêve de Christine Berge : faire marcher un gorille dans la glaise ! Pour tenter d'apporter des éléments de réponse à cette question récurrente depuis près d'un siècle : à quoi ressemblait l'ancêtre commun à l'Homme et aux grands singes africains ? ■ N.B.

Contacts → Christine Berge, Muséum d'histoire naturelle de Paris, berge@mnhn.fr ; Pascal Picq, Collège de France, picq.anthrope@wanadoo.fr

Les espèces en danger

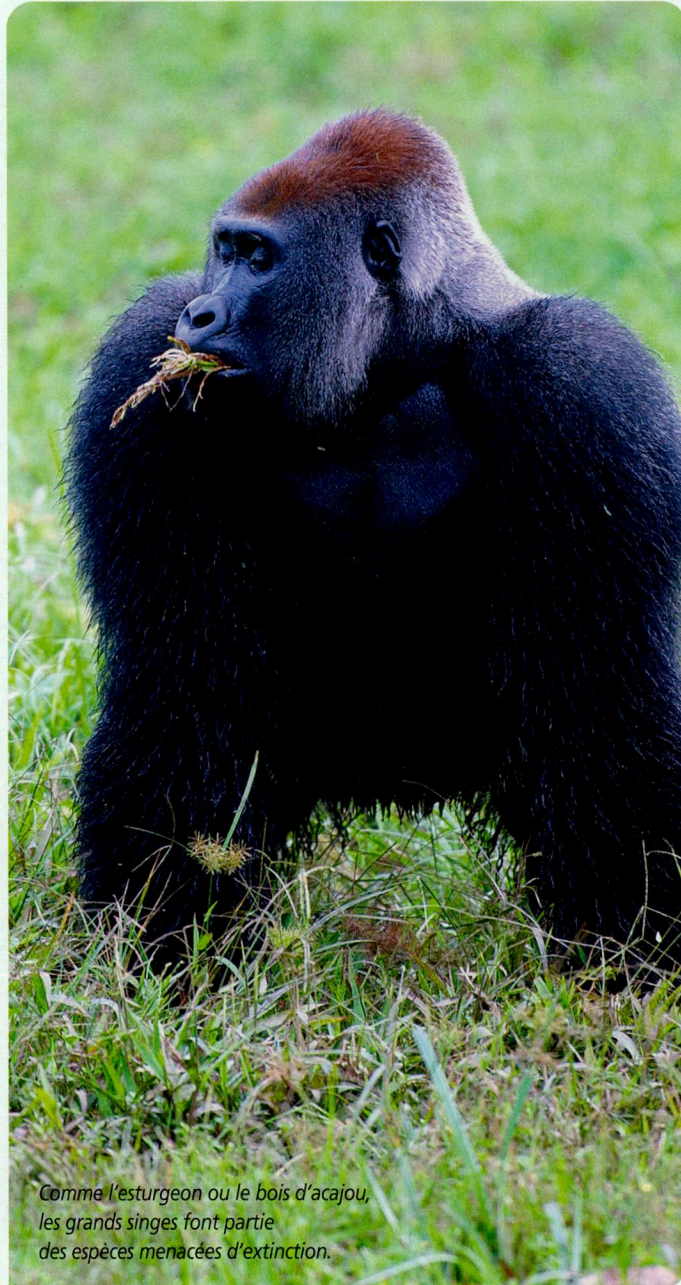


La fin des dinosaures a signé la cinquième extinction massive d'espèces vivantes sur Terre. Aujourd'hui, nous sommes en train d'assister à la sixième. La biodiversité est en crise.

Le sujet est grave, car, à la différence des autres, cette extinction s'effectue à un rythme très rapide. Près de 100 espèces vivantes disparaissent chaque jour de la surface de la planète. Qui plus est, cette catastrophe écologique serait due en large partie à une seule espèce parmi les quelque 1,7 million d'espèces identifiées à ce jour : l'Homme.

Les raisons de cette crise sont bien connues : destruction des habitats⁽¹⁾, invasions biologiques, surexploitation, pollution. La question de la responsabilité de l'Homme appelle quant à elle plusieurs explications.

Au-delà du fait qu'il se trouve en première ligne dans la déforestation et la destruction du récif corallien, que c'est l'Homme - sans toujours le vouloir, par ses voyages à l'autre bout du monde - qui introduit de nouvelles espèces là où l'équilibre écologique est fragile, que c'est lui encore qui surexploite mer et terre, l'Homme est un gros consommateur dont la population augmente inexorablement. Un million d'humains en plus tous les quatre jours. Nous sommes actuellement près de 6,5 milliards sur la planète. À la vitesse où nous allons, nous dépasserons bientôt (d'ici une centaine d'années) le cap des 15 milliards. Or, tout ce que produit la Terre ou qui y est disponible : nourriture, énergie, biodiversité, espace, temps..., ne peut subvenir aux besoins de tant de monde. 15 milliards, c'est la limite admise par les spécialistes au-delà de laquelle les ressources de la Terre pourraient être insuffisantes. Mais ce n'est pas tant la limitation que l'exploitation irraisonnée de ces ressources qui est problématique. La



Comme l'esturgeon ou le bois d'acajou, les grands singes font partie des espèces menacées d'extinction.

STATION BIOLOGIQUE DE FANONTO

concentration urbaine et littorale illustre par exemple la mauvaise utilisation de l'espace.

Aussi, concernant les milliers d'espèces sauvages, animales et végétales de notre planète et pour éviter la disparition de plusieurs dizaines d'entre elles, la communauté internationale s'est mobilisée. La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, connue par son sigle CITES⁽²⁾ ou encore sous le nom de Convention de Washington, est un accord international entre États

ayant pour but de veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent. 167 États membres ont ratifié la Cites (dont tous les pays de la Communauté européenne). Au total, quelque 25 000 espèces végétales et 5 000 espèces animales sont couvertes par les dispositions de la convention et inscrites à l'une des trois annexes de la Cites selon le degré de protection dont elles ont besoin. L'annexe I comprend toutes les espèces menacées d'extinction, comme les grands singes, l'estur-

Ratifiée en 1978 par la France, la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (Cites) est aujourd'hui en vigueur dans 167 pays. Pour en savoir plus : www.cites.org

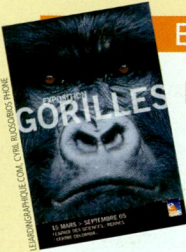
geon, le bois d'acajou... Le commerce de leurs spécimens n'est autorisé que dans des conditions exceptionnelles. L'annexe II comprend toutes les espèces qui ne sont pas nécessairement menacées d'extinction mais dont le commerce des spécimens doit être réglementé pour éviter une exploitation incompatible avec leur survie (en plus de ceux inscrits à l'annexe I, tous les cétacés et tous les perroquets, toutes les orchidées et tous les cactus sont annotés dans cette annexe II). L'annexe III comprend toutes les espèces protégées dans un pays particulier qui a demandé aux autres parties de la Cites leur assistance pour en contrôler le commerce, comme le morse du Canada, par exemple.

Sans les efforts et les contrôles très stricts effectués par les pays cosignataires de la Cites, on ne compterait plus sur notre planète ni pandas, ni éléphants d'Asie ou d'Afrique ni rhinocéros... Pour autant, d'autres espèces disparaissent. La biodiversité reste en crise. Et dans le monde des vivants, ce qui est perdu l'est à jamais. ■

⁽¹⁾ Voir le "Comment ça marche ?" du n° 209 de Sciences Ouest - avril 2004 : "Écosystème et biodiversité" de Nathalie Amar, page 18. ⁽²⁾ Cites : Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.

→ Article réalisé par Xavier Labouze, du Centre de vulgarisation de la connaissance, unité de service de l'Université Paris-Sud XI, www.cvc-psud.fr

EXPOSITION



INAUGURATION

● De l'écologue Annie Gautier-Hion au paléontologue Pascal Picq, en passant par le spécialiste américain de la conservation des gorilles de montagne, Alexander Harcourt, accompagné de sa femme, et Christine Berge travaillant sur la locomotion : l'ensemble des membres du comité scientifique de l'exposition "Gorilles" était réuni pour l'inauguration qui a eu lieu le 15 mars dernier. Jack Guichard, directeur de Palais de la découverte, partenaire de l'Espace des sciences pour cette création, était également présent, ainsi que l'artiste peintre Catherine Fiault, ou encore André Lucas, cinéaste et photographe animalier, avec autour d'eux plus de cent invités. Un lancement à la hauteur de ces grands singes !

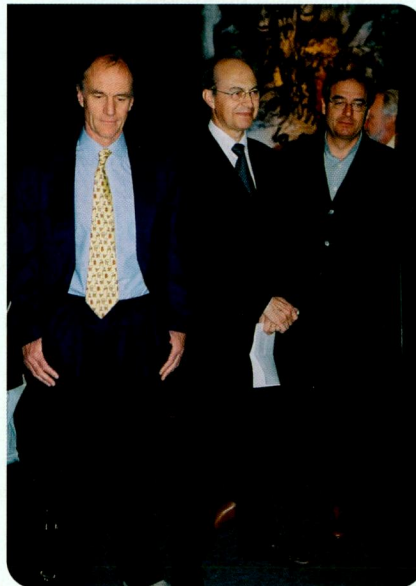


Annie Gautier-Hion, présidente du comité scientifique de l'exposition, Monique Dupuis, de l'Institut national de recherche pédagogique, et Cat Fiault, artiste peintre, auteur des œuvres présentées dans l'exposition.

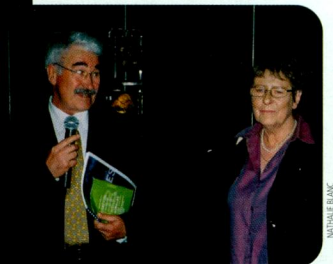
"Gorilles" : une exposition interactive conçue et réalisée par l'Espace des sciences en partenariat avec le Palais de la découverte. Dates → Jusqu'en septembre 2005 au centre commercial Colombia (Rennes). Horaires → Du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30 et le samedi de 10 h à 18 h 30. Accueil des groupes et scolaires sur réservations. Animations tout public : tous les jours à 16 h. Tarifs → Plein tarif : 2 € ; réduit 1 € ; 25 € pour les groupes ; gratuit pour les enfants de moins de 12 ans accompagnés. Renseignements et réservations → 02 99 35 28 28.



Sandy et Alexander Harcourt, tous deux spécialistes des gorilles de montagne, université de Californie, Davis, USA, Jack Guichard, directeur du Palais de la découverte, partenaire de l'exposition, Pascal Picq, paléontologue au Collège de France et membre du comité scientifique, Michel Cabaret et Paul Trehen, respectivement directeur et président de l'Espace des sciences.

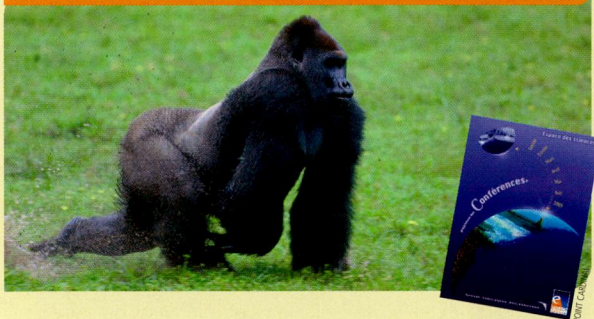


Alexander Harcourt, Jack Guichard et Pascal Picq.



Paul Trehen et Annie Gautier-Hion.

CONFÉRENCES



31 mai/Comment vivent les gorilles ?

● Une conférence d'Annie Gautier-Hion, écologue spécialiste des primates de l'Université de Rennes 1, suivie de la projection du film "Gorilles de montagne" d'André Lucas, chargé de diffusion et réalisateur pour le Muséum d'histoire naturelle - voir le dossier pages 9 à 17 de ce numéro.
Rens. → À 20 h 30 au centre culturel Le Triangle (salle Archipel), bd de Yougoslavie, Rennes - station Val : Triangle.
→ Entrée libre, dans la limite des places disponibles.

L'ESPACE DES SCIENCES

AU PAYS DE MORLAIX (Finistère)

● Dans le souhait de "permettre à tout citoyen de mieux appréhender l'information scientifique et technique", l'équipe municipale de Morlaix a rejoint le projet développé par l'Espace des sciences. Après les méduses et l'énergie, la troisième thématique choisie est le cerveau.

L'exposition : "Cerveau, l'enchanteur" sera présentée jusqu'au 6 mai. Galerie marchande du centre commercial Leclerc (La Boissière - Morlaix).

La conférence : "Lorsque le cerveau n'est plus en fête : le médicament, une solution ?" sera donnée le 15 avril par Hervé Allain, professeur à la faculté de médecine de Rennes. Amphithéâtre de l'IUT, de 20 h à 21 h 30.

Rens. → Pascale Gérard, directrice de la communication de la ville de Morlaix, tél. 02 98 63 10 20, communication@villedemorlaix.org, Christine Lallouët, coordination culturelle, tél. 02 98 63 10 14, culture@villedemorlaix.org

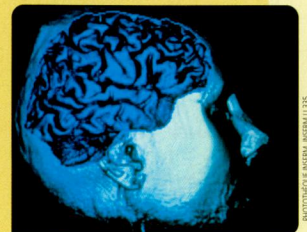


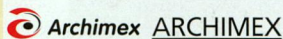
PHOTO: G. BASSAM, ANSOM 1335

FORMATIONS



ADRIA

- 10, 11 et 12 mai, Quimper/Bonnes pratiques de formulation
 - 11 et 12 mai, Rennes/Rôles et responsabilités des cadres en IAA en cas de crise
 - 18 et 19 mai, Rennes/Produits de la mer : bien choisir sa matière première
 - 25 et 26 mai, Rennes/Le rendez-vous annuel des managers qualités
- Rens. → Séverine Pierre, tél. 02 98 10 18 49, www.adria.tm.fr



- 18 et 19 mai, Vannes/Les substances naturelles en homéopathie
 - 24, 25 et 26 mai, Vannes/Émulsions et mousses : outils pour la maîtrise et l'innovation galénique
 - 30 et 31 mai, Vannes/Intelligence économique : nouveaux dangers pour vos données
- Rens. → Service formation, tél. 02 97 47 97 35, formation@archimex.com, www.archimex.com



IRPA

- 10 et 12 mai, St-Vougay (29)/Mettre en place une exposition temporaire
 - 19 mai, Lorient/Le développement durable en actions ; économies d'eau et d'énergie
 - Du 23 au 27 mai, Lorient/Gestion des milieux littoraux, des rivières et des habitats côtiers (en partenariat avec le Centre régional d'initiation à la rivière).
- Rens. → Institut régional du patrimoine, tél. 02 99 79 39 31, www.irpa-bretagne.org



PLANÈTE SCIENCES

- Du 24 avril au 1^{er} mai, Montigny-sur-Loing/Bafa⁽¹⁾ base / Bafa qualification ; spécialisation en astronomie, environnement robotique, microfusées
- Rens. → Planète Sciences, Marielle Carezzi, tél. 01 69 02 23 91, marielle.carezzi@planete-sciences.org



SUPÉLEC

- Du 9 au 13 mai, Rennes/Composants programmables - composants et programmation
 - Du 17 au 19 mai, Rennes/Compression d'images par ondelettes
- Rens. → Catherine Pilet, tél. 02 99 84 45 40, catherine.pilet@rennes.supelec.fr



IFRIA

- 26 mai, Quimper/Management de compétences
- Seconde édition de la journée de Formation ingénieur aux techniques des industries agroalimentaires (journée Fiti2A)
Rens. → Michelle Jéquel, Technopôle Quimper-Cornouaille, tél. 02 96 10 02 00 ; Marie-Hélène Quémener, Fiti2A, tél. 02 98 64 19 51, www.univ-brest.fr/fiti2a

APPEL À PROJETS

PRIX ROBERVAL 2005



- L'appel à candidature pour le prix Roberval, prix francophone du livre et de la communication en technologie, est ouvert pour l'année 2005. Concours international, il distingue les auteurs d'œuvres consacrées à un sujet technologique dans différentes catégories : livres destinés au grand public ou à l'enseignement supérieur, émissions de télévision, CD-Rom multimédias.
- Rens. → <http://prixroberval.utc.fr>

COLLOQUES

28 avril/ACTUALITÉS EN TRAUMATOLOGIE



DU SPORT

● Aberwrach - Congrès organisé par l'équipe d'orthopédie-traumatologie du CHU de Brest.
Rens. → Docteur Dubrana, tél. 02 98 34 78 74.

28 et 29 avril/LE LAIT, UN COLLOQUE 100 % ENTIER

● Quimper - Pour la 3^e année consécutive, l'association des étudiants de la Licence professionnelle aliments-santé (Lipas) organise un colloque scientifique dont le thème cette année est le lait. L'occasion de faire non seulement le point des connaissances sur cet aliment, ses qualités nutritionnelles et fonctionnelles, mais également sur la technologie en vue de son amélioration (composition, innovation technologique) annonçant les laits de demain.
Rens. → Annie Le Cam, responsable de la licence Aliments - santé, www.univ-brest.fr/lipas/

11 et 12 mai/ START WEST 2005

● Rennes - Les 5^{es} rencontres du capital et de l'innovation se dérouleront sur le campus universitaire de Ker Lann, à l'École normale supérieure de Cachan. L'objectif : permettre à des projets innovants de lever des capitaux auprès d'investisseurs institutionnels, mais aussi auprès de capitaux-risqueurs. Cette année, 36 projets (sur 100 présentés) feront l'objet d'une communication.
Rens. → www.start-west.com

18 et 19 mai/MOLÉCULES ET INGRÉDIENTS SANTÉ



● Rennes - Ce symposium européen sur les aliments-santé, organisé par CBB Développement (Centre de biotech-

nologie en Bretagne), concerne un domaine en pleine évolution : à la frontière des industries agroalimentaires et pharmaceutiques avec un marché mondial estimé à 65 milliards de dollars dont 20 pour l'Europe (nutraceutiques).
Rens. → Patrice Morel, CBB Développement, tél. 02 99 38 33 30, www.cbb-developpement.com/mis2005

23 et 25 mai/SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

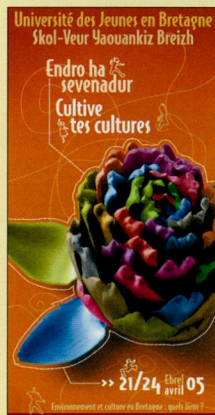


● Batz-sur-Mer - Les journées scientifiques de la Société française de chimie des régions Bretagne et Pays de la Loire sont organisées par l'université de Nantes. Elles permettent de favoriser les échanges et les réflexions entre chimistes d'horizons différents et aux doctorants de présenter leurs travaux.
Rens. → David Deniaud, tél. 02 51 12 57 06, sfc.bpl2005@chimie.univ-nantes.fr, www.sfc.fr/

26 et 27 mai/GAZOMÉTRIE ET BIOCAPTEURS SANGUINS

● Saint-Malo - Le III^e symposium international sur la gazométrie sanguine, les biocapteurs et les méthodes optiques aura lieu dans le cadre du palais du Grand Large. Il y sera notamment question des biotechnologies qui permettent d'établir un diagnostic ou le suivi des patients à distance. Une illustration en sera faite grâce à la présence d'un skipper.
Rens. → Alain Feuillu, Laboratoire réanimation urgences, CHRU Pontchaillou, tél. 02 99 28 43 00, alain.feuillu@chu-rennes.fr

SALON



21 au 24 avril/ENVIRONNEMENT ET CULTURE EN BRETAGNE, QUELS LIENS ?

● Carhaix - Dans le cadre de la 6^e édition de l'Université des jeunes en Bretagne, organisée par le Conseil culturel de Bretagne. Au programme : conférences, tables rondes et ateliers sur l'évolution des réactions des populations face aux marées noires, l'eau en Bretagne, l'environnement marin, l'interaction entre Homme et paysage... Une balade nocturne est également prévue.
Rens. → Aurélie Le Brun, Conseil culturel de Bretagne, tél. 02 99 87 17 65, skol-veur.ksb@wanadoo.fr

EXPOSITIONS

Du 17 avril au 30 juin⁽²⁾/ LES MARÉES NOIRES : DU PÉTROLE À LA MER

● Pleumeur-Bodou - Cette exposition sur les marées noires est présentée au Planétarium de Bretagne dans le cadre du "suivi des conséquences écologiques et écotoxicologiques du naufrage de l'Erika". Au-delà de l'aspect purement maritime et littoral, il y est aussi question de pollution et de biodégradabilité en général.

Rens. → **Brigitte Cabioch**,
tél. 02 96 15 80 30,
www.planetarium-bretagne.fr

Jusqu'au 14 mai/MACHINES À COMMUNIQUER : SURTOUT NE COUPEZ P@SI

● Laval - Une exploration des machines à communiquer au travers du regard de l'artiste et ingénieur Peter Keene. De l'écriture au tam-tam et du télégraphe à Internet : un atelier interactif vous permettra aussi d'explorer l'univers des médias.

Rens. → **CCSTI de Laval**,
tél. 02 43 49 47 81,
www.multimania.com/ccstidelaval/

Jusqu'au 16 mai/ DE L'ETHNOGRAPHIE DU POISSON À L'OBJET DE LUXE

● Lorient - Des Inuits qui l'utilisent pour s'habiller et lutter ainsi contre les conditions climatiques, aux Japonais qui l'exploitent pour gagner et décorer des objets : cette exposition vous propose un autre regard sur la peau de poisson !

Jusqu'au 15 juin/ LES ALGUES DE A À Z

● Le Guilvinec - Fraîche ou transformée, dans nos assiettes ou dans nos salles de bains, l'algue est aujourd'hui un produit de consommation courante pourtant méconnue du public ! Situé sur le port du Guilvinec, l'espace de découverte Haliotika propose également des ateliers cuisines "spécial végétaux marins" et la visite d'un atelier de transformation.

Rens. → **Haliotika, Anna Beyou**,
tél. 02 98 58 28 38.

CONFÉRENCES

19 avril/E-LEARNING

● Rennes - Ce "petit déjeuner des Tic", proposé par la Chambre de commerce et d'industrie de Rennes, abordera la mise en œuvre d'un projet de e-learning en entreprise. De 8 h 30 à 10 h 30, à la CCI de Rennes.

Rens. → **CCI de Rennes**,
tél. 02 99 33 63 04,
sprron@rennes.cci.fr

28 avril/OÙ EN EST-ON EN FRANCE SUR LE MARCHÉ DES BIOTECHNOLOGIES?

● Rennes - Y a-t-il encore une place pour l'Europe dans les "biotechs" ? Matinale de Rennes Atalante de 8 h 15 - 10 h 15.

Rens. → **Rennes Atalante**,
tél. 02 99 12 73 73,
www.rennes-atalante.fr

3 mai/UN POISSON NOMMÉ TENDANCE

● Lorient - Conférence donnée par Sigrun Ulfarsdottir, créatrice styliste et Unnur Ramette, attachée de l'am-

bassade d'Irlande. Elles parleront des premières méthodes de tannage mises au point en Islande pour exploiter les déchets de poisson. De 18 h 30 à 20 h à la *Thalassa*.

Rens. → **CCSTI de Lorient**,
tél. 02 97 84 87 37,
www.ccstilorient.org

10 mai/L'ACTUALITÉ DES MÉTÉORITES MARTIENNES

● Nantes - Par Jean-Alix Barrat, professeur de géochimie à l'université de Brest. À 20 h 30 dans l'amphithéâtre du muséum de Nantes. Entrée libre.

Rens. → **Muséum d'histoire naturelle de Nantes**,
tél. 02 40 99 26 20,
www.museum.nantes.fr

19 mai/NUTRITION ANIMALE

● Vannes - "Ce qui est bon pour l'animal doit être bon pour l'Homme", tel est l'intitulé de la conférence proposée par la société Xéris,

spécialisée dans les biotechnologies appliquées à la nutrition animale. Il y sera notamment question des effets des acides gras linoléiques (anticancéreux chez l'Homme) sur la production des vaches laitières. De 13 h 30 à 18 h à l'IUP - site de Tohannic - Université de Bretagne sud.

Rens. → **Xéris, Marie-Ange Carsol**,
tél. 02 97 68 81 22,
www.xeris-online.com

SORTIES

CINÉ DE LA MER

● Cherbourg - La cité de la mer de Cherbourg propose un "ciné de la mer" : une série de projections de documentaires inédits de 52 minutes, diffusés en parallèle sur Planète Thalassa. Un spécialiste des fonds marins est présent à chaque séance pour répondre aux questions du public. Les prochains rendez-vous :

28 avril/Les grands explorateurs. Avec la projection de "Sir Henry Morgan, pirate au service de Sa Majesté" et "Le dernier voyage de Christophe Colomb".

12 mai/Épaves mystérieuses. Avec la projection de "The Hope" et "The U-boat". Les séances ont lieu au cinéma Le Palace, Equeurdreville-Hainneville, à 20 h 30. Entrée libre et gratuite.

Rens. → www.citedelamer.com

22 mai/TONTE DES MOUTONS

● Rennes - L'écomusée du Pays de Rennes met à l'honneur ses 5 races de moutons de la Bintinais, ainsi que des chèvres angora : leur tonte sera l'occasion de diverses activités commentées sur l'art du tondeur, les techniques de transformation de la laine...

Rens. → **Écomusée du Pays de Rennes**, tél. 02 99 51 38 15,
www.ecomusee-rennes-metropole.fr

DANS LA NATURE

● "Balade au pays des ours", "Vivons la préhistoire", "La hutte des p'tits castors"..., voici quelques-uns des intitulés des séjours, classes ou chantiers nature proposés par le réseau école et nature pour découvrir le monde, dès l'âge de 4 ans.

Le catalogue est téléchargeable sur le site → www.ecole-et-nature.org

**FORMATION CONTINUE - UNIVERSITÉ DE RENNES 1
INSTITUT DE FORMATION EN INFORMATIQUE
ET COMMUNICATION (IFSIK)**

**MASTER COMPÉTENCE COMPLÉMENTAIRE
EN INFORMATIQUE (CCI)**

MASTER INGÉNIERIE DES RÉSEAUX

**MASTER MÉTHODES INFORMATIQUES ET
TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE
LA COMMUNICATION (MITIC)**

**DIPLÔME D'UNIVERSITÉ GÉNIE LOGICIEL
FORMATIONS MODULAIRES**

INFORMATIONS, INSCRIPTION :
Service Formation Continue - Université de Rennes 1
4, rue Kléber - 35000 Rennes
tél. : 02 23 23 39 50 - <http://sfc.univ-rennes1.fr>

⁽¹⁾ Baja : Brevet d'aptitude aux fonctions d'animateur de centre de vacances et de loisirs. ⁽²⁾ L'exposition ne sera pas visible du 25 au 29 avril, pendant la présence du théâtre de marionnettes à fils Margoden.

SCIENCES *Ouest*

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

ABSTRACTS FOR THE INTERNATIONAL ISSUE

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.6

WHAT IS OUEST-GENOPOLE® DOING THESE DAYS?

Three years after it was set up, OUEST-genopole®, France's eighth biotech and genomics centre, is completing a survey aimed at defining its current and future overall operation. The result has been the successful implementation of five technology platforms (sequencing and genotyping, transcriptome, proteome research, functional exploration and bio-informatics). All the researchers within OUEST-genopole® can access high-tech facilities and equipment and the 54 research units working in the two regions (Brittany and Pays de la Loire) have established a real network. This is just the start of a dynamic approach. The OUEST-genopole® structure has also enabled a Breton research team to head the European "Marine Genomics" network of excellence as well as playing a part in the setting up of the Western France Canceropole (cancer research centre). There is, though, one weak point - communication and PR. Because of this a PR job was created in January to set up and implement the necessary tools. ■

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.7

REGIONAL DIGITAL UNIVERSITIES: BRITTANY LEADS THE WAY

Every student should have free access to his virtual desk wherever he is, through a single connection. This is not a dream; it has been a reality in Brittany since last March when the UNRB (*Université numérique en région Bretagne*) was launched. Brittany's digital university concerns 109,000 students in higher education throughout the region, studying at one of the 4 universities (Brest, Lorient-Vannes, Rennes 1 and Rennes 2), the teaching college (IUFM, *Institut de formation des maîtres*) and the various engineering colleges. 60% of these students have had access to their digital study area since March and all students will have access by next September, the start of the new academic year. Students can access a range of services e.g. e-mail, news of student events, course timetables, information on their work and information on teaching content e.g. university library catalogues, digital campus etc. The UNRB project will take two years to complete and, during this time, the services

will be enriched and the necessary infrastructures developed. A technical partnership agreement with France Télécom has been signed to this end. ■

SPOTLIGHT ON

CULINARY CHRONICLES P.8

BEAUTY TIPS FOR BOTTLING FRUIT

Hervé This, the famous physical chemist at Inra who is also fond of cooking, again gives us a tip that combines science and cookery. This is the secret of success when bottling fruit in syrup.

Taken on its own, the recommendation that you should prick the fruit with a pin before preserving it in syrup is totally inadequate. In some cases, the fruit shrivels up; in others,

it splits. So how can you find the happy medium? Everything depends on the strength of the syrup.

The experiment described below requires the preparation of syrups of various strengths, in different jars, followed by the addition of fruit. In the syrups with the lowest sugar content, the fruit drops to the bottom of the jars. In the syrups with a very high sugar content, it floats. The happy medium is obtained when the fruit floats in the syrup rather than on top.

Hence the infallible tip: prepare a syrup that is slightly too sweet and place the fruit in it. The fruit will float. Then gradually add water until the fruit begins to drop down in the syrup. At this point, the proportion of sugar in the fruit is identical to the proportion of sugar in the syrup. ■

AN IN-DEPTH LOOK AT GORILLAS

GORILLAS IN THE (BRETON) MIST P.9/17

What does the word "gorilla" bring to mind?

Some of the commonest answers to that question are "King-Kong", "strength", "impressive", "hairy", "chest beaters" and "violent". Now, these answers form the basis of an exhibition being held at the Espace des sciences on people's imagination. Imagination is often far removed from reality... but it deserves greater acceptance. This In-Depth Look is a sort of ambassador. It tells how the study of gorillas began in Brittany, with a scientist from the University of Rennes 1, Annie Gautier-Hion, an ecologist who specialised in the study of primates. Although now retired, she still provides support for students, two of whom are currently completing their thesis at the biological research station in Paimpont (University of Rennes 1), after an uninterrupted stay of more than one year in a clearing in Congo-Brazzaville that is regularly frequented by a population of almost 400 western plains gorillas. Their observations provide totally new information for this branch of science.

The aim of the article is also to increase public awareness of the danger of extinction of these animals, through a summary of the

lecture given by Alexander Harcourt, an expert in the conservation of mountain gorillas, in Rennes on 15th March. Finally, although all these new observations of gorillas make an obvious contribution to an increase in basic knowledge of primates, they also seem to delight researchers working on the origins of Man, as explained by Pascal Picq, Paleoanthropologist at the *Collège de France* and Christine Berge, locomotion specialist at the *Muséum d'histoire naturelle*.

So, gorillas are a source of inspiration for artist Catherine Fiault, a model for anthropologists, and an endangered species for conservationists - all a far cry from the brute described above! ■

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany.

If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of *Sciences Ouest*, please contact Nathalie Blanc, Editor, fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: nathalie.blanc@espace-sciences.org



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

Le Radôme PRÉSENTE

L'ODYSSÉE

DE LA COMMUNICATION

EXPERIMENTEZ
JOUEZ... VIBREZ

3 NOUVEAUTES DE
SCIENCES
EN ACTION

Découvrez
le Grand Ouest
vu par un satellite!

DU 27 MARS AU 30 SEPT.
OUVERT TOUS LES JOURS
INFOS 24H/24
02 96 46 63 80

RADÔME
Musée des Télécoms

Site de Cosmopolis / Pleumeur-Bodou
www.leradome.com



■ Tarif normal : 2 ANS 54 € (au lieu de 66 €*) soit 4 numéros gratuits / 1 AN 30 € (au lieu de 33 €*) soit 1 numéro gratuit ■ Tarif étudiant (joindre un justificatif) : 2 ANS 27 € (au lieu de 66 €*) soit 13 numéros gratuits / 1 AN 15 € (au lieu de 33 €*) soit 6 numéros gratuits ■ Tarif étranger ou abonnement de soutien : 2 ANS 76 € / 1 AN 50 €

SCIENCES OUEST

L'info
scientifique et technique
du grand Ouest

BULLETIN D'ABONNEMENT

▲ Nom _____ ▲ Prénom _____

▲ Adresse _____

_____ ▲ Code postal _____ ▲ Ville _____

▲ Tél. _____ ▲ Fax _____

désire recevoir une facture
souhaite un abonnement de : 1 AN (11 N^{os}) 2 ANS (22 N^{os})

Tarif normal Tarif étudiant (joindre un justificatif)
 Tarif étranger ou abonnement de soutien

Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de l'Espace des sciences, à retourner à :
Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.



e
espace
des sciences



EXPOSITION
GORILLES

15 MARS > SEPTEMBRE 05
/ ESPACE DES SCIENCES / RENNES /
/ CENTRE COLOMBIA /

