

LA LETTRE DU CNRS en MIDI-PYRÉNÉES



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

HEMERA

Édito

Ce numéro de mars reflète particulièrement la pluridisciplinarité et l'ouverture de notre organisme. Qu'il s'agisse du vivant, avec les sciences cognitives, de l'archéologie ou des sciences pour l'ingénieur, les scientifiques innovent et le CNRS les soutient.

Cette ouverture, nous l'observons notamment ici par l'échange effectué entre un chercheur et un journaliste, qui ont chacun décidé de s'immerger dans le monde de l'autre afin d'apprendre à se comprendre. Susciter des vocations scientifiques auprès des jeunes fait également partie de nos missions ; Physique 2005 en constitue une belle opportunité.

Alain MARCHAL

Sommaire

Édito

Similarité olfactive perceptuelle et neuronale chez l'abeille domestique

Agenda

Physique 2005

Comptabilité et recherche européenne

Un nouveau recteur pour l'académie de Toulouse

Importante découverte archéologique

Echange chercheur/journaliste

Regard sur le LBB - Laboratoire de biotechnologie et bioprocédés

Similarité olfactive perceptuelle et neuronale

Comment le cerveau des abeilles code-t-il les différentes odeurs ? Quelle relation existe-t-il entre les sensations produites par des odeurs et l'activité neuronale mesurable au niveau du cerveau, déclenchée par ces mêmes odeurs ? Dans un article paru dans Plos Biology du 22 février 2005, l'équipe de Martin Giurfa, directeur du Centre de recherche sur la cognition animale (CNRS/UPS), démontre la corrélation directe entre activité neuronale et perception olfactive et donc le lien direct entre sensation et activité cérébrale.

Les abeilles sont capables d'apprendre des odeurs associées à une récompense de solution sucrée. Lorsqu'une solution sucrée est présentée aux antennes (le nez des insectes) d'une abeille affamée, celle-ci étire le proboscis (la trompe). L'abeille est capable d'associer une stimulation olfactive (une odeur) avec une récompense de solution sucrée ; elle apprend très vite que l'odeur précède la récompense et elle étire son proboscis à l'odeur elle-même (voir figure).



Réflexe d'extension du proboscis de l'abeille
© CRCA - 2005

Dans le cerveau de l'abeille, les lobes antennaires sont les centres olfactifs primaires qui ont pour fonction de traiter l'information arrivant au cerveau des récepteurs olfactifs situés sur les antennes de l'insecte. Ces centres ressemblent à des structures que possèdent les vertébrés, les bulbes olfactifs, dont l'architecture neuronale est similaire. Il est possible de visualiser la topographie des neurones activés dans les lobes antennaires de l'abeille à partir de méthodes d'imagerie calcique, adaptées au cerveau de l'abeille. Un neurone activé libère du calcium qui est mis en évidence par des substances fluorescentes qui s'unissent au calcium libéré : c'est l'imagerie calcique qui permet donc de repérer les neurones actifs du cerveau.

L'équipe de Martin Giurfa a conditionné plus de 2000 abeilles à 16 odeurs. Chaque insecte étant conditionné pour une odeur, on étudie sa réponse à la présentation des 16 odeurs, celle qui a été entraînée et les 15 autres qu'elle ignore. Dans ce dernier cas, une réponse positive (extension du proboscis) indique que l'abeille traite l'odeur inconnue comme étant similaire à l'odeur entraînée. Cette réponse, dite de généralisation olfactive, a été employée de façon à établir au niveau des sensations les similarités entre odeurs pour l'abeille. Ces résultats ont permis de définir les aspects d'une molécule d'odeur qui font que pour une abeille, une odeur ressemble plus ou moins à une autre. Il apparaît que deux dimensions soient particulièrement importantes pour l'évaluation perceptuelle des odeurs : le groupe chimique (alcool, aldéhyde, ketone, etc.) et la longueur de la chaîne carbonée (nombre de carbones).

Par ailleurs, des expériences d'imagerie calcique ont permis d'établir pour les mêmes 16 odeurs jusqu'à quel point elles déclenchent ou non des activations cérébrales similaires. Cette équipe a pu mettre en relation ces deux ensembles de données : celles dérivées des généralisations comportementales et celles dérivées de l'activation cérébrale mesurée par imagerie calcique. Il a été alors possible de mettre en évidence une corrélation très serrée entre ces distances perceptuelles et la topographie de l'activité neuronale des lobes antennaires appréciée par imagerie calcique. Ainsi sensation et activité cérébrale sont strictement liées dans le cas des odeurs perçues par l'abeille...

Contact : Martin GIURFA - giurfa@cict.fr

En Midi-Pyrénées, le CNRS représente aujourd'hui :

63 Structures opérationnelles de recherche
1 Direction centrale déconcentrée
11 Structures fédératives de recherche
8 Groupements de recherche
Plus de 1600 chercheurs et ITA
Plus de 183 M€ de budget gérés

LA LETTRE DU CNRS en MIDI-PYRÉNÉES

MARS
2005
N° 96
P. 1

Agenda

5 avril

Les grands séminaires de l'Observatoire Midi-Pyrénées présentent :

"Océanographes, marins de la science", par Catherine Jeandel, directrice de recherche au Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS-CNRS/UPS/CNES/IRD), à 10h30, salle Coriolis et à 20h00, salle du Sénéchal à Toulouse.

<http://www.obs-mip.fr/GrandsSeminaires>

7 avril

Les Ouvertures de l'UPS présentent "Chimie et santé : conception d'un nouveau médicament", par Myriam Mallet-Martino, Professeur à l'UPS, groupe de RMN Biomédicale, laboratoire SPMIB (CNRS/UPS), à 17h30, Grand auditorium de l'UPS

<http://www.ups-tlse.fr/ACTUALITES/Culture/ouvertures.htm>

7 avril

Science Animation présente dans le cadre des *Découvrades* : "Les maux dans les mots", avec l'intervention de Jean-Luc Nespoulous, professeur en neuropsycholinguistique à l'université Toulouse-Le Mirail, à 20h15 au Centre International de Conférences de Météo France, 48, avenue G. Coriolis à Toulouse.

<http://www.science-animation.org>

11 avril

Accueil institutionnel des nouveaux entrants "Journée inter-régionale", Diadora à Labège.

com@dr14.cnrs.fr

12 avril

Journée "Accueil des nouveaux entrants en Midi-Pyrénées", salle de la Rotonde à la délégation.

com@dr14.cnrs.fr

15 avril

Assosciences Midi-Pyrénées présente "Les verres. Produits verriers d'hier, d'aujourd'hui et de demain", conférence de Jean-Claude Lehmann, directeur scientifique de Saint-Gobain, à 18h30, Salle du Sénéchal, rue de Rémusat à Toulouse.

com@dr14.cnrs.fr

Physique 2005



Tout au long de 2005, la Physique sera célébrée dans nos huit départements lors de "fêtes de la physique" qui se dérouleront autour d'expériences pédagogiques, de débats, de conférences, de témoignages, de projections de films, de spectacles...

Ces fêtes accueilleront :

- les scolaires, élèves, collégiens et lycéens en semaine,
- le public en fin de semaine et en soirée.

Du 4 au 16 avril

Semaines de la physique dans le Lot (Cahors).

www.physique2005mip.asso.fr

Comptabilité et recherche européenne

Un rôle particulier dévolu au comptable public dans le cadre du 6^{ème} PCRDT : la délivrance des certificats d'audit.



Le contexte :

Le sixième programme-cadre (6^{ème} LPCRDT) de la Commission européenne (2002-2006) pour les actions de recherche, de développement technologique et de démonstration, dont le principal objectif est de favoriser la construction de l'espace européen de la recherche et de l'innovation, a été adopté le 27 juin 2002 par le Parlement Européen et le Conseil de l'Europe.

Le 6^{ème} PCRDT reprend les instruments traditionnels d'intervention des programmes-cadres précédents (actions de coordination, projets de recherches spécifiques ciblés (STREP) ou actions de soutien spécifique) et en propose deux nouveaux : les "réseaux d'excellence" (REX) et les "projets intégrés" (PI).

Les nouveautés :

Une évolution essentielle du 6^{ème} PCRDT consiste notamment en une modification des modes de gestion et d'attribution des fonds européens.

Ainsi, la Commission a défini un système fondé sur le versement échelonné d'avances, ajustées à intervalles réguliers en fonction de l'exécution du contrat et des dépenses réellement effectuées (reporting periods : généralement tous les 12 mois pour les PI et les REX, variables pour les autres instruments)

Le rôle du comptable :

Le principe retenu par la Commission (même s'il existe des exceptions) est que chaque rapport financier doit être accompagné d'un certificat d'audit. Rappelons que la Commission avait accepté à l'occasion du 5^{ème} PCRDT

d'exempter le CNRS de produire un tel certificat.

Le certificat d'audit est un document établi par un auditeur externe ou un comptable public à l'attention du contractant, certifiant le montant des dépenses et des recettes réalisées pour un contrat et pendant une période déterminée.

Le comptable public (l'agent comptable secondaire) vérifie les factures communiquées ainsi que les dépenses de personnel (à l'aide des feuilles de temps "time sheet" servies par les chercheurs)

Le certificat atteste que les coûts encourus satisfont aux conditions prescrites par le contrat.

La délégation Midi-Pyrénées :

Les chercheurs de Midi-Pyrénées participent à de nombreux projets dans le cadre du 6^{ème} PCRDT.

Le bureau des ressources extérieures du Service Financier et Comptable de la délégation est très sollicité à l'occasion des premiers "reportings" en ce début d'année. En liaison avec le Service Partenariat et Valorisation et les Unités de recherche, le bureau consolide les documents (sur le form C) qui seront "audités" par l'agent comptable puis transmis à la Commission européenne (via le contractant).

La commission peut, à tout moment pendant le contrat et les 5 années qui suivent la fin du projet, réaliser des audits concernant des aspects techniques ou financiers.

Contacts : vincent.bouillaguet@dr14.cnrs.fr
marie-jose.balandraux@dr14.cnrs.fr
beatrice.collard@dr14.cnrs.fr

Un nouveau recteur pour l'académie de Toulouse



Par décret en date du 7 mars 2005, M. Christian Merlin est nommé recteur de l'académie de Toulouse, Chancelier des Universités. Il est diplômé de l'Institut d'Etudes Politiques de Paris (Section service public) et était précédemment recteur de l'académie de la Réunion.

Contact : Service communication
com@dr14.cnrs.fr

Importante découverte archéologique

Dans le sud de la France, au 6^{ème} millénaire avant notre ère, se produit le bouleversement fondamental du passage du mode de vie de chasseur-collecteur à celui de paysan où l'homme devient agriculteur et berger, passage qui renvoie à un lointain foyer proche-oriental.

À l'heure actuelle, les gisements connus de ces premières populations agricoles du sud de la France sont essentiellement des sites stratifiés sous abri rocheux ou en grotte. Ceux-ci possèdent l'avantage irremplaçable de permettre à l'archéologue d'élaborer des séquences culturelles évolutives de groupes humains ayant occupé une même région. Ils représentent également un cas particulier, ne serait-ce que par leurs localisations géologiques. D'une façon générale, on ne connaît guère les habitats de plaine, qui participent de fait à l'exploitation territoriale des premières communautés paysannes. Depuis 7000 ans en effet, époque de la mise en place de ces couches archéologiques, ces habitats ont été soumis à moult tribulations agricoles (fossés de drainage, labours...) voire industrielles. Les sites de plein air de cette période ne sont généralement connus que par quelques bases de structures en creux sans que l'on puisse restituer les surfaces de circulation, les sols liés et encore moins les formes même de l'habitat. C'est donc tout un pan de ces sociétés régionalement dénommées épicaurales qui nous échappe plus ou moins.

C'est un projet de construction d'un bassin d'orage par la société SENIM qui a amené cet hiver la mise en place d'une opération d'urgence sur le gisement appelé Mas de Vignoles X au sud de Nîmes. L'intérêt majeur du site réside dans la découverte exceptionnelle d'un véritable sol archéologique d'un habitat de plein air du Néolithique ancien épicaurial. Ce sol se caractérise par un épandage de pierres, de galets, de mobilier archéologique : céramiques, silex taillés, meules, restes d'animaux et de végétaux, éléments de parure, etc. Ces éléments sont les témoins indirects de la vie quotidienne et des aménagements villageois (murs en terre, structures de combustion, calage de vases...).

Conduite sur près de 4000 m², cette fouille, qui s'est achevée début mars après 3 mois de terrain, fournit ainsi une

opportunité unique de documenter des pans peu connus de ces premières sociétés paysannes.



Vue générale du gisement en cours de fouille.
Chaque pic coloré matérialise un vestige archéologique.
© Inrap, Mas de Vignoles X

Elle possède enfin la particularité importante d'être une opération inter-institutionnelle dont l'essentiel des moyens humains et techniques est bien évidemment fourni par l'INRAP (Institut national de recherches archéologiques préventives) et dans laquelle d'autres institutions sont également fortement impliquées par conventions, notamment le CNRS et l'EHESS, tant lors des phases de terrain que d'analyse.

Contact : Thomas Perrin
Centre d'anthropologie
05 61 55 80 88

Echange chercheur/journaliste

D'un côté les chercheurs, producteurs de savoirs, de l'autre, les journalistes scientifiques, diffuseurs de ces savoirs. Si l'on décide de mettre en présence ces deux univers, cela peut-il faciliter le passage de relais, la compréhension ? (cf Hemera n°92, "Une expérience inhabituelle")



C'est à partir de ces objectifs que Franck Vidal, du laboratoire Geode (CNRS/UTM), s'est prêté à l'expérience d'immersion dans la rédaction d'une revue scientifique, "Science & Vie Junior" organisée par l'AJSPI (Association des journalistes scientifiques de la presse d'information). Abordant cet échange avec la volonté de "travailler" et de ne pas rester en simple observateur, il s'est ainsi associé très vite à un projet de dossier

autour du thème "atlas d'un monde à venir". Son rôle fut de débroussailler le projet afin de préparer le montage du dossier spécial : récupérer, formater, analyser ; le chercheur écoute alors les objectifs des rédacteurs, la confrontation est "riche et passionnante"...

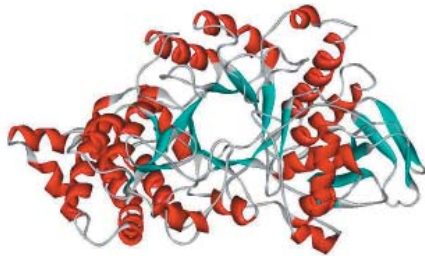
Pour Franck Vidal, "les scientifiques auraient beaucoup à apprendre des journalistes, notamment sur la pédagogie".

En effet, tous ces rédacteurs ont une parfaite connaissance des méthodes de diffusion de l'information auprès d'un large public et notamment des enfants. En ce qui concerne les contextes de travail, il a découvert "un monde véritablement aux antipodes de nos habitudes de chercheur" ; notamment sur la manière et le rythme du travail, avec des échéanciers mensuels avec un rythme *crescendo* jusqu'au bouclage.

Une fois passé ce constat sur la forme, le cœur réel des problèmes potentiels journalistes/chercheurs réside selon lui sur le fond : "Nous n'avons pas du tout la même façon d'aborder la science et la méthode scientifique. Notre rôle de chercheur est d'avancer en essayant constamment d'étayer le savoir et la recherche par des preuves, par des démonstrations. Le rôle du journaliste est de transmettre, en termes simples des "vérités" pouvant être facilement compréhensible par le plus grand nombre et il y a ici, une opposition de faits". Ce sont donc deux mondes bien différents qui ont cohabités pendant cette expérience, qui montre néanmoins qu'il est possible d'arriver à collaborer si l'on respecte les contraintes de chacun.

Contact : Franck Vidal
fvidal@univ-tlse2.fr

Si la direction de ce laboratoire a changé récemment suite à la nomination du Professeur Gérard Goma à la Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie de Midi-Pyrénées, le nouveau directeur, Nic Lindley (DR CNRS), maintient la même politique scientifique dédiée à la compréhension des phénomènes fondamentaux régissant les performances des biocatalyseurs (micro-organismes et enzymes) dans un contexte d'applicabilité.



Structure 3D de l'amylosaccharase
© LBB

La vocation du LBB (CNRS/INSA) reste donc le développement d'une biologie intégrative des systèmes microbiens allant du gène au produit-procédé. Cette démarche est par nature pluridisciplinaire avec une forte composante "Science pour l'Ingénieur" et une connaissance approfondie des phénomènes biologiques. L'interaction entre les équipes du LBB est forte et facilite les recherches génériques menées dans des conditions de stress environnementaux pour le micro-organisme, trop fréquemment ignorées par un grand nombre de laboratoires de biotechnologie.

Pour mener à bien ses projets de recherche, le LBB adopte les stratégies suivantes :

- Elucider les mécanismes fondamentaux influant sur la réponse biologique dans un contexte d'application de la biocatalyse ;
- Explorer les limites du comportement des micro-organismes et des enzymes dans des conditions souvent extrêmes de mise en œuvre industrielle ;
- Intégrer les caractéristiques biologiques dans une vision systémique prenant en compte l'effet de l'environnement (hydrodynamique, physico-chimique,...) ;
- Définir les améliorations permettant de répondre aux attentes des multiples partenaires du secteur industriel.

L'unité fonctionne autour de trois pôles scientifiques :

- Biocatalyse ;
- Physiologie et métabolisme microbien ;
- Génie des procédés microbiens.

Un quatrième pôle, le CRT/CRITT Bio-Industries est plus spécifiquement dédié au transfert de technologie et à la valorisation, assurant ainsi la continuité entre démarche scientifique et développement industriel.

Conçue pour la résolution de problèmes scientifiques pluridisciplinaires nécessitant une analyse multi-échelle (microbiologie systémique) l'unité est aussi dotée de quatre plates-formes opérationnelles :

1) Microbiologie industrielle et production d'actifs biologiques : définition de protocoles de production d'actifs biologiques fiables et robustes par la maîtrise de toute la chaîne technologique du micro-organisme au produit ;

2) Transcriptome-biopuces : production, analyse et développement de biopuces, essentiellement dans les domaines de la microbiologie post-génomique et de la santé ;

3) Ingénierie combinatoire et criblage à haut débit d'enzymes optimisées : amélioration des propriétés des enzymes en reproduisant *in vitro* et en accéléré les mécanismes de l'évolution naturelle (mutations et recombinaisons aléatoires/sélection) ;

4) Métabolomique et fluxomique : mise à disposition des concepts et des outils dédiés à l'exploration fonctionnelle des systèmes métaboliques complexes, avec les trois niveaux complémentaires d'investigation que sont la métabolomique (analyse de l'ensemble des métabolites cellulaires), la fluxomique (analyse des flux de conversion métabolique à l'échelle cellulaire) et la RMN *in vivo* (étude *in situ* de cellules vivantes).

Ces trois dernières plates-formes seront regroupées d'ici 2006 dans un nouveau bâtiment, ce qui constituera un ensemble de technologies de rupture unique en France dans le domaine de la biotechnologie.



Réacteur instrumenté pour les cultures cellulaires
© Patrick Dumas - LBB

Fortement impliqué dans des collaborations nationales et internationales, le LBB joue aussi un rôle important dans le paysage scientifique régional, étant un partenaire actif dans le Génopôle de Toulouse, la structure fédérative FERMaT et le pôle Aliment-Santé Midi-Pyrénées. Un rapprochement avec le LIPE (Laboratoire d'Ingénierie des Procédés de l'Environnement) de l'INSA devrait se traduire prochainement par un renforcement de sa composante "Science pour l'Ingénieur" dans un seul et unique laboratoire, encore plus apte à assurer une recherche de qualité dans le domaine de la biotechnologie.

Contact : Nic Lindley
lindley@insa-toulouse.fr

Le LBB en chiffres

1 directeur de recherche CNRS
1 directeur de recherche INRA
11 professeurs
11 maîtres de conférence
7 chargés de recherche CNRS
5 chargés de recherche INRA
14 IATOS
10 ITA CNRS
2 ITA INRA
37 doctorants
12 post-doctorants

Directeur de la publication : Alain Marchal
Rédacteur en chef : André Maisonnat
Rédaction : Carine Desautly

Comité éditorial : M. Aizpuru, M.A. Albouy, A. Barelli, H. Boisson, V. Bouillaguet, C. Camino, Y. Chéron, F. Dauty, V. Debats, M. Dervillers, C. Desautly, C. Detrez, C. Drouet, J.Forné, E. Gil, A. Gourdin, R. Lespinasse, B. Marek, M. Mir, M. Moreau, E. Philippot, C. Ravinet, S. Regade, M.P. Rols et C. Thuriot.

Maquette et mise en page :
Marie Aizpuru - Cécile Camino

Délégation Midi-Pyrénées - 16, avenue Edouard Belin
BP. 24367 - 31055 Toulouse Cedex 4
Tél : 05 61 33 60 00 - Fax : 05 62 17 29 01
Hemera sur le web : <http://www.dr14.cnrs.fr/Hemera>