
FLASH INFO BIOTECH



10 Avril 2002

**Edition : Dominique Alain BLANCHARD - Marie Laure DICHTTEL - Tania LANGON - Corinne ROUCARD -
Severine SEEMANN**

Une nouvelle mise en page pour de nouveaux projets:

A l'origine du FIB était une liste de diffusion de l'Association BioDocs redistribuant la section biotechnologie de la lettre Science et Technologie (ST presse) de l'ambassade de France aux Etats-Unis. Petit à petit nous avons fait évoluer le FIB pour lui donner un format plus lisible mais aussi pour aborder différents aspects influençant le développement du secteur des biotechnologies : avancées scientifiques, choix politiques (budget de la recherche, lois de bioéthiques, etc...) ou économiques (aide à la création d'entreprise, politique du médicament etc...). Plus récemment, nous avons changé le format des articles pour respecter la législation sur le droit d'auteur.

Nous souhaitons, dans les prochaines semaines, ajouter une rubrique "Acteurs des Biotechs" qui aura pour but de présenter le parcours, les réalisations et les réflexions d'une personne travaillant dans le secteur. Pour réussir cette rubrique, nous faisons appel à vous soit pour nous mettre en contact avec l'une de vos connaissances dont l'expérience est particulièrement enrichissante, soit pour rejoindre l'équipe et participer à la rédaction du FIB.

D'une manière plus générale, nous voudrions que le FIB devienne l'outil de diffusion de l'information entre les différents acteurs du monde des biotechnologies. Nous vous invitons donc à faire connaître le FIB autour de vous, à nous fournir votre opinion et à nous faire parvenir toutes informations pertinentes.

Le développement des biotechnologies est un enjeu de société, nous ferons en sorte que le FIB accompagne et facilite ce processus.

La rédaction.

Les Nouvelles Scientifiques

FRANCE et ITALIE

Clonage : Un lapin et un humain ???

Alors qu'une équipe de l'INRA de Jouy-en-Josas annonce (Nature Biotechnology, avril), le clonage de lapins à partir de cellules adultes, le très controversé, gynécologue italien Severino Antinori aurait annoncé à Dubaï (Emirats arabes unis) qu'une femme serait enceinte de huit semaines d'un embryon humain cloné. Aucune autre information concernant l'origine de la cellule ayant servi au clonage n'a été donnée. Parmi les mammifères, souris, vaches, cochons, moutons, chat, lapins notamment ont déjà été clonés. Mais les scientifiques ont, à maintes reprises, signalé les dangers multiples menaçant les clones (anomalies du cœur, des poumons, du système immunitaire, obésité, morts fréquentes avant ou juste après la naissance, cancers...). "Le clonage des animaux est très inefficace chez toutes les espèces. Les fausses couches, les naissances prématurées et diverses malformations chez les clones survivants sont très courantes et on peut s'attendre à observer les mêmes échecs lors du clonage d'êtres humains", expliquait le "père" de Dolly Ian Wilmut. Le Dr Antinori s'est dit capable de réduire le risque d'anomalies en effectuant des tests sur les embryons. Mais, cela permettrait seulement de déceler que de grosses anomalies visibles des chromosomes ou du développement qui n'expliquent pas tout, comme les cancers, rétorquent les scientifiques. Cette nouvelle est selon de nombreuses personnalités, scandaleuse sur le plan bioéthique et reste à vérifier.

http://story.news.yahoo.com/news?tmpl=story&cid=534&u=/ap/20020330/ap_on_he_me/rabbit_clone_1
et <http://fr.news.yahoo.com/020406/202/2jqau.html>

ETATS-UNIS ET ISRAEL

Une source de cellules humaines pour créer des vaisseaux sanguins (03/04/02) :

Une collaboration entre une équipe du MIT (Massachusetts Institute of Technology) et la société The Technion en Israël a permis d'identifier une source de cellules humaines pour créer des vaisseaux sanguins, perspective importante dans le traitement des maladies du cœur et autres problèmes similaires. Les chercheurs ont mis en suspension des cellules souches embryonnaires humaines. Elles forment ensuite des corps « embryoïdes » ou agrégats cellulaires et commencent à se différencier en divers types cellulaires. Certaines se sont différenciées en cellules endothéliales que les chercheurs ont isolées et cultivées sur des boîtes de culture, où elles formaient des structures de type tubulaires, caractéristique des cellules endothéliales. Les cellules ainsi obtenues ont été mises sur des structures de plastique biodégradables donnant une structure pour la croissance des cellules. Ceci a ensuite été implanté sur des souris dont le système immunitaire est supprimé (pour éviter les risques de rejet). Quand les structures biodégradables sont parties quelques semaines après, les cellules avaient en effet formé des structures similaires à des vaisseaux, certaines comportant même des cellules sanguines murines, indiquant qu'elles se transformaient en micro-vaisseaux fonctionnels.

Source : Massachusetts Institute Of Technology (<http://web.mit.edu>)
<http://www.sciencedaily.com/releases/2002/04/020402073511.htm>

ETATS-UNIS

Une puce en 3-D facilitant le test de molécules (04/04/02) :

Les compagnies pharmaceutiques génèrent des bibliothèques considérables de molécules, qui doivent être testées pour leur activité. C'est cette notion qui a poussé Michael Pishko et Won-Gun Koh à créer une nouvelle puce pour le test de molécules sur des cellules, aux dimensions microscopiques, et présentée au congrès « Materials Research Society » à San Francisco le 4 Avril. La puce en 3-D comporte d'abord un substrat de verre ou de plastique sur lequel sont créés par des méthodes de photo-lithographie classiques des micro-canaux qui supportent le micro-système de délivrance de fluides. La structure en 3-D est alors créée avec une structure en hydrogel de poly(éthylène) glycol, créant ainsi de micro-chambres de culture, où les cellules peuvent ensuite être ajoutées. Des cellules de différents organes, incluant le système nerveux, le foie, ainsi que des cellules normales ou cancéreuses peuvent être incorporées dans les puces. Il suffit ensuite de délivrer le composé chimique à tester dans la chambre de culture. Il reste maintenant à développer les tests permettant de déterminer l'action des molécules sur les cellules, tels que la toxicité, l'apoptose, la production de protéines... L'hydrogel étant transparent, cela offre de nombreuses possibilités pour appliquer des détecteurs optiques au système.

Source : Penn State

http://www.bio.com/newsfeatures/newsfeatures_research.jhtml;jsessionid=1WR2GW3RUYJWRR3FQLMSFEWHUWBNQIVO?action=view&contentItem=42418775&Page=1

Une nouvelle approche dans la thérapie de la fibrose kystique (ou mucoviscidose) va être testée avec des premiers essais chez l'homme (04/04/02) :

Des équipes de Cleveland ont élaboré une nouvelle approche pour la thérapie génique. Celle-ci a fait l'objet d'un brevet, détenu par la société Copernicus Therapeutics, Inc. à Cleveland. Elle consiste à compacter des brins d'ADN de telle façon à ce qu'ils soient suffisamment petits pour qu'ils puissent d'eux-mêmes entrer dans la cellule et le noyau. Une fois dans la cellule, les chercheurs espèrent que l'ADN produira la version normale de la protéine déficiente dans la fibrose kystique. Cette protéine contrôle le flot d'entrée et de sortie du sel et de l'eau dans les cellules. Son absence affecte profondément la balance sel/eau dans les poumons, et aboutit à l'accumulation de mucus, ainsi qu'au développement d'infections chroniques. Un patient de 33 ans vient donc d'être traité, le gène normal inclus dans une solution saline est délivré par les voies nasales. L'efficacité du traitement se fera en suivant le transport du sel dans le nez du patient appelé aussi différence de potentiel nasal. Il est prévu d'inclure 12 patients dans ces tests.

Source : University Hospitals Of Cleveland (<http://www.uhhs.com/>)

<http://www.sciencedaily.com/releases/2002/04/020403024915.htm>

Une nouvelle méthode pour transférer des gènes chez la souris (02/04/02) :

Dans la suite de la nouvelle de la semaine précédente sur la société Tosk proposant l'utilisation du transposon et de la transposase pour introduire des gènes dans les cellules de mammifères, une autre équipe de l'Université du Minnesota et de la société Discovery Genomics, Inc. présente dans la revue PNAS du 2 Avril, une technique similaire utilisant cette fois un transposon et la transposase appelée Sleeping Beauty. Ceci a été utilisé pour modifier génétiquement des souris dont la couleur du pelage a été changée. Les chercheurs ont injecté dans une cellule embryonnaire de souris l'ADN linéaire contenant le transposon ainsi que la transposase Sleeping Beauty sous forme protéique. Celle-ci entraîne l'introduction du transposon dans les chromosomes de la souris, qui va par la suite présenter une couleur différente de son pelage.

Cela pourrait être utilisé pour créer des animaux génétiquement modifiés, pour produire de grandes quantités de protéines ou comme source d'organes. De même, par la capacité du transposon de muter ou annihiler des gènes, il serait possible d'identifier des gènes ou d'étudier leur fonction.

Source : University Of Minnesota (<http://www.umn.edu/>)

<http://www.sciencedaily.com/releases/2002/04/020402072401.htm>

Le NIAID offre un accès à la plus récente technologie de recherche sur le système immunitaire (04/04/02) :

Le National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID) a renouvelé et augmenté son contrat avec l'université Emory à Atlanta, pour produire des tétramères, une nouvelle technique puissante dans l'étude des lymphocytes T. La technologie des tétramères permet d'identifier rapidement les lymphocytes T impliqués dans une réponse immune donnée. Cela permet ainsi de suivre l'efficacité d'une vaccination (exemple des vaccinations anti-tumorales) ou d'identifier quelles parties d'un microbe stimule une réponse immune.

Il s'agit de complexes solubles de quatre copies identiques des molécules du Complexe Majeur d'Histocompatibilité ou CMH. Un lymphocyte T est normalement activé quand il reconnaît un fragment de protéine ou peptide, exposé sur les molécules du CMH à la surface d'autres cellules, dites présentatrices d'antigène. C'est la reconnaissance globale du peptide et de la molécule du CMH qui est la base de l'activation du lymphocyte T. La technologie des tétramères a permis de solubiliser ces protéines et de les associer entre elles, et surtout de fixer un peptide connu sur chacune d'elles. Un marqueur fluorescent peut être attaché aux tétramères, permettant ainsi l'identification simple ainsi que la purification des lymphocytes T reconnaissant le peptide en question.

Dans les termes du nouveau contrat de 5 ans, le NIAID pourra fournir des tétramères dits de classe I (étude des lymphocytes T CD8 cytotoxiques) mais aussi prochainement de classe II (étude des lymphocytes T CD4 facilitateurs). Tout chercheur pourra ainsi demander une production de tétramère, mais doit fournir son peptide. Le service est gratuit mais les frais de port restent à la charge du demandeur.

Source : <http://www.niaid.nih.gov/reposit/tetramer/index.html>

<http://www.biocompare.com/news.asp?id=4435>

Dans la Presse

Une équipe française découvre chez la souris une hormone impliquée dans le métabolisme du fer

Découverte depuis peu, l'hepcidine régule la quantité de ce métal dans l'organisme. Sa mise en évidence devrait relancer les travaux sur certaines maladies rares.

"L'hepcidine, cette hormone jouant un rôle essentiel dans le métabolisme du fer chez la souris, vient d'être découverte par une équipe de biologistes français travaillant au sein de l'Institut Cochin de biologie moléculaire (Paris). Dirigés par Gaël Nicolas, Axel Kahn et Sophie Vaulont, les chercheurs, qui détaillent leur travail dans le prochain numéro - daté du 9 avril - des Proceedings of National Academy of Sciences, estiment que cette molécule est "l'équivalent pour le fer de ce que l'insuline est au sucre : un garant de son maintien à un taux physiologique". Il s'agit aussi selon eux d'une découverte "cruciale" qui devrait "relancer les recherches sur les traitements contre les maladies humaines liées à une insuffisance ou, au contraire, à un excès en fer dans l'organisme" (...).

Le Monde, par Jean-Yves Nau, le 04.04.02

<http://www.lemonde.fr/article/0,5987,3244--269589-00.html>

Sur le même sujet, lire l'article de Jean-Michel Bader, paru dans Le Figaro le 05.04.02 :

Découverte de l'hormone du fer

<http://www.lefigaro.fr/sciences/20020405.FIG0151.html>

Vous y trouverez également des informations :

- sur le dépôt de brevet faisant suite à la découverte.
(<http://www.lefigaro.fr/sciences/20020405.FIG0152.html>).
- quelques notions concernant les maladies liées à la régulation du fer.
(<http://www.lefigaro.fr/sciences/20020405.FIG0153.html>).

Egalement l'article de Sandrien Cabut, paru dans Libération le 05.04.02 : L' "insuline du fer" enfin repérée
<http://www.liberation.fr/quotidien/semaine/020405-050022072SCIE.html>

Le diabète serait transmissible de la mère à l'enfant

"Pourquoi certains enfants deviennent-ils diabétiques insulino-dépendants ? (...) Des chercheurs américains suggèrent dans des travaux publiés dans le numéro d'avril de la revue *Nature Medicine* à partir d'expériences sophistiquées menées sur la souris, que le diabète insulino-dépendant pourrait se transmettre, entre autres, de la mère à l'enfant par le biais d'anticorps (...)"

Le Figaro, par le **Dr Martine Perez**, le 02.04.02

<http://www.lefigaro.fr/sciences/20020402.FIG0139.html>

Tumeurs cérébrales : Des chercheurs britanniques suspectent les infections

"Des infections pourraient jouer un rôle dans l'apparition de tumeurs cérébrales chez l'enfant, selon les premiers résultats d'une étude britannique publiée dans le *British Journal of Cancer* (...)"

Les Echos, le 03.04.02

<http://www.lesechos.fr/ch/sante/jour/200000900.htm>

Des lapins clonés

"Une équipe de chercheurs français vient de réussir à cloner des lapins. Une première, car ce mammifère très prolifique préférerait les voies naturelles pour se reproduire et se montrait particulièrement récalcitrant au clonage. L'équipe de Jean-Paul Renard de l'Inra (Institut national de la recherche agronomique) est parvenue à maîtriser le cycle cellulaire du lapin (*Nature biotechnology*, avril 2002) (...)"

Libération, le 02.04.02

<http://www.liberation.fr/quotidien/semaine/020402-050024037SCIE.html>

Cancers sous contrôle

Une nouvelle molécule, le Glivec, permet aux malades atteints de certains cancers de vivre «normalement». Une approche inédite.

Des essais sur la souris à l'attribution de l'AMM en passant par les essais américains, voici l'arrivée en France du Glivec, cette nouvelle molécule qui donne plus que des espoirs aux patients atteints de leucémie myéloïde chronique (LMC) ou d'un type rare de cancer digestif, le GIST.

Libération, par **Sandrine CABUT**, le 30.03.02

<http://www.liberation.fr/quotidien/semaine/020330-060037006WEEK.html>

Santé, Industrie, Europe...

Après les procès sur les médicaments génériques et une couverture média impressionnante voici un livre que nous présente le *Nouvel Obs*.

Pascal Lamy : «Modifier les lignes de la mondialisation, c'est possible»

Ce jour de juin 2000, Pascal Lamy, commissaire européen chargé du commerce, visite l'hôpital d'Alexandra, l'un des townships les plus déshérités de la banlieue de Johannesburg, en compagnie de sa directrice, Catherine Mvelase. Là, sur le terrain, l'homme de Bruxelles comprend à quel point la bataille qu'il a engagée quelques mois plus tôt, dans le cadre de la Commission, est urgente, vitale. «Ce n'est pas notre affaire: sida et labos» est l'un des chapitres les plus passionnants de son livre «l'Europe en première ligne» qui paraît cette semaine au Seuil (1). Comment faire plier les laboratoires pharmaceutiques qui, au nom des principes régissant la propriété intellectuelle, refusent de revoir leurs prix? Comment utiliser la force des ONG? Comment mobiliser la communauté internationale? Il y a sur cette «planète nouvelle [qui] arrive», écrit Erik Orsenna dans sa préface, «des amants béats du marché [qui] applaudissent. D'autres [qui] s'assemblent pour dire leurs griefs. Une dernière catégorie d'humains agit». *Démonstration avec un extrait de ce livre qui fait entrer le lecteur dans les coulisses de la mondialisation.*

<http://www.nouvelobs.com/articles/p1952/a14325.html>

L'économie des Biotechnologies

Biopolis : une pépinière pour les jeunes pousses des bioindustries

Pour accompagner les chercheurs dans le montage d'une société innovante dans le domaine des sciences et des technologies du vivant et de la santé, l'université Joseph Fourier encourage ses partenaires à permettre, à l'horizon 2002, la création d'une pépinière de jeunes pousses : Biopolis.

"En partenariat avec l'Agence régionale pour le développement des technologies médicales et des biotechnologies, l'incubateur Grain et l'Adebag (voir encadré ci-contre), Biopolis proposera aux jeunes pousses en création, un hébergement et un parc d'instruments pour affiner et valider technologiquement leurs projets en amont ou pour commencer à produire en grandeur réelle..." explique le président de l'université Joseph Fourier Claude Feuerstein qui précise : "si l'incubateur local Grain offre déjà aux projets sélectionnés des moyens et services pour réussir l'industrialisation, rien n'existe à ce jour pour héberger physiquement les entreprises de l'UJF dédiées au vivant et à la santé durant cette phase précoce d'incubation...". Positionné stratégiquement à proximité du site du Centre hospitalier universitaire de la Tronche, à côté des laboratoires du campus santé, de l'Institut Albert Bonniot (institut d'ingénierie de l'information de santé, et des neurosciences), du Centre de recherche sur la santé des armées et non loin des laboratoires du campus universitaire de Saint-Martin-d'Hères-Gières, la naissance de Biopolis devrait s'accompagner à terme de la création d'une zone d'activités pour entreprises de haute technologie biomédicales dont certaines sont déjà sorties des laboratoires de l'UJF (Praxim, Memscap, Vitamib, Arexsys, Equitime...). Déjà 24 projets ont été présélectionnés pour être accueillis fin 2002 au sein de Biopolis. Trois grands domaines sont concernés : l'ingénierie pour le vivant et la santé (chirurgie assistée par ordinateur, imagerie, télé-médecine, neurosciences...), la bio-informatique et post-génomique fonctionnelle intégrée et leurs applications cliniques et l'environnement (biologie alpine et altitude, pollution et santé publique...).

De nouveaux emplois pour les biologistes

"Véritable outil de préincubation, Biopolis va permettre de valoriser le potentiel grenoblois en matière de nouvelles technologies du vivant tout en générant à terme des débouchés pour les nombreux étudiants que nous

formons à l'UJF dans ce domaine" prévoit Claude Feuerstein. 4600 étudiants sont actuellement formés localement dans le domaine des sciences du vivant alors que leur insertion professionnelle reste encore difficile. En s'engageant dans ce projet de développement d'une activité économique dans le domaine des sciences du vivant et de la santé, l'université Joseph Fourier remplit ainsi une de ses missions : l'insertion professionnelle de ses diplômés. C'est aussi une façon d'accompagner l'éclosion de nombreuses formations professionnalisantes dans le domaine des sciences du vivant : Magistère de biotechnologies appliquées à la santé, DESS BioTechCo, formation d'ingénieur en "Technologies de l'information pour la santé"...

ExonHit Therapeutics nomme Christina Hedberg au poste de Directeur Business Development aux USA - 05-04-2002

Paris, France, le 05 avril 2002 : ExonHit Therapeutics, société qui développe des produits thérapeutiques et de diagnostic à partir de l'analyse de l'épissage alternatif, annonce aujourd'hui la nomination de Christina Hedberg au poste de Directeur Business Development de sa filiale nord-américaine de Gaithersburg, dans l'état de Maryland. Christina Hedberg sera responsable des activités de business development de la société sur le marché nord-américain, en particulier dans les domaines des anticorps thérapeutiques et des produits de diagnostic, tout en continuant la commercialisation et de la promotion d'un certain nombre d'autres produits et services de la société. Elle travaillera en étroite collaboration avec Jim Lyddy, Vice Président Business Development International, qui a initié les activités d'ExonHit Therapeutics sur le territoire nord-américain au début de l'année dernière.

Communiqué complet sur le site web

http://www.exonhit.com/html/news/2002_04_05_hedberg.htm

NicOx annonce des résultats cliniques de Phase IIa positifs pour le HCT 1026 dans l'hyperactivité vésicale - 02-04-2002

Sophia Antipolis, le 2 avril 2002- NicOx S.A. (Nouveau Marché: NICOX) annonce aujourd'hui les résultats cliniques positifs d'une étude de Phase IIa réalisée avec le HCT 1026, son dérivé nitré dérivé du flurbiprofène, en développement pour le traitement des troubles du bas appareil urinaire. On estime que ces troubles affectent environ 145 millions de personnes dans le monde développé. Ils sont caractérisés par une hyperactivité vésicale avec des symptômes d'urgence, d'incontinence et de douleur durant la miction.

L'étude clinique de Phase IIa a été réalisée au King's College Hospital de Londres et, au Women's Hospital de Birmingham au Royaume-Uni sous la direction du Professeur Linda Cardozo, investigateur principal. Le but de cette étude était d'évaluer l'efficacité et la tolérance du HCT 1026 dans le traitement de patientes avec des symptômes d'hyperactivité vésicale.

Dans cette étude, le HCT 1026 a amélioré de façon statistiquement significative comparé au placebo ($p < 0,05$) les symptômes d'urgence et d'intensité de la douleur (dysurie) ainsi que la sensation de vidange complète de la vessie. La tolérance générale est excellente et, il n'y a aucune différence dans le nombre d'effets indésirables reportés sous HCT 1026 ou sous placebo.

Les résultats positifs de cette Phase IIa de type « démonstration de concept » confirment l'intérêt potentiel du HCT 1026 comme nouveau traitement des troubles du bas appareil, en particulier l'urgence mictionnelle et la cystite interstitielle. Les résultats de cette étude clinique ont été soumis pour présentation lors des 27^{ème} rencontres de l'International Urogynaecological Association (Prague, République Tchèque, 22-25 août 2002) et de la 32^{ème} manifestation de l'International Continence Society (Heidelberg, Allemagne, 28-30 août 2002).

La suite du communiqué sur le site web de la compagnie

<http://www.nicox.com>

Notre Dossier

Encore les réseaux de signalisation cellulaire et les voies métaboliques

Des Bases de données et des portails

Boehringer Mannheim "Biochemical Pathways" wall chart

http://biochem.boehringer-mannheim.com/prodinfo_fst.htm?techserv/metmap.htm

This is field G3 of the Boehringer Mannheim "Biochemical Pathways" wall chart (Metabolic Pathways, Cellular and Molecular Processes). If you would like to look at one of the adjoining fields of the map, you can click on the corresponding arrow icon.

BRITE: Biomolecular Relations in Information Transmission and Expression

<http://www.genome.ad.jp/brite/brite.html>

BRITE is a database of binary relations for computation and comparison of graphs involving genes and proteins. It contains diverse sets of binary relations, including the generalized protein interactions that underlie the KEGG pathway diagrams, systematic experimental data on protein-protein interactions by yeast two-hybrid systems, sequence similarity relations by SSEARCH, expression similarity relations by microarray gene expression profiles, and the cross-reference links between database entries.

Biocatalysis/Biodegradation Database

<http://umbbd.ahc.umn.edu/index.html>

The University of Minnesota Biocatalysis/Biodegradation Database Microbial biocatalytic reactions and biodegradation pathways primarily for xenobiotic, chemical compounds.

A Database on Transcriptional Regulation and Genome Organization

http://www.cifn.unam.mx/Computational_Genomics/regulondb/

Search in RegulonDB v3.2 (operons, regulatory proteins, promoters, etc.), ZoomTool (navigate graphically), Summary, Examples of complex operons, Overview tables, EMBNet National node

WIT

<http://wit.mcs.anl.gov/WIT2/CGI/index.cgi?user=>

INTERMEDIATE METABOLISM AND BIOENERGETICS, INFORMATION PATHWAYS, ELECTRON TRANSPORT, TRANSMEMBRANE TRANSPORT, SIGNAL TRANSDUCTION, STRUCTURE AND FUNCTION OF THE CELLS

EcoCyc: Encyclopedia of *E. coli* Genes and Metabolism

<http://ecocyc.pangeasystems.com/ecocyc/ecocyc.html>

EcoCyc is a bioinformatics database that describes the genome and the biochemical machinery of *E. coli*.

SoyBase

<http://cgsc.biology.yale.edu/metab.html>

The metabolic component of SoyBase, a soybean genetic database, contains reaction and pathway descriptions and diagrams for a number of basic metabolic pathways.

Mammalian MAPK signalling pathways

<http://kinase.oci.utoronto.ca/signallingmap.html>

Below is an image map of the main components of the signal transduction pathways that are structurally related to the mitogen-activated protein kinase pathway. Click on any of the objects to learn more about each gene product and the various interactions.

The Comprehensive Enzyme Information System

<http://www.brenda.uni-koeln.de>

Enzyme Nomenclature, Enzyme-Ligand Interactions, Functional Parameters, Organism related Information, Enzyme Structure, Molecular Properties, Bibliography/ Disease.

ENZYME

<http://www.expasy.ch/enzyme/>

LIST OF APOPTOSIS REGULATORS

<http://www-personal.umich.edu/~ino/List/AList.html>

Caspases, Transcription factors, Caspase regulators, TNF & TNFR families, Bcl-2 family, IL & ILR families, Death domain proteins, Toll families, Protein kinases/phosphatases, Other NF- κ B regulators, Viral apoptosis inhibitors, Engulfment, Lipid enzymes and its regulators, RING, Other apoptosis regulators, Apoptosis regulators in zebrafish.

Welcome to the Alliance for Cellular Signaling (AfCS).

<http://www.cellularsignaling.org/>

Cardiac Myocytes (Insulin Receptor, Calcium, cAMP) ; B Lymphocytes (IL4 Receptor, Chemotaxis, CD40, Actin, BCR)

Des protocoles

The Protein Kinase Resource

<http://pkr.sdsc.edu/html/protocols.shtml>

Activity Assay , Purification (Recombinant Enzymes) , Proteolytic Cleavage/Peptide Mapping , Phosphoamino Acid Analysis , General Biochemistry Protocols & Techniques , Physico-Chemical Characterization , General Collections , Cell Signaling Technology Protocols , Protein phosphorylation protocols , Protein Kinase-Specific Protocols & Techniques

Des liens

http://vlib.org/Science/Cell_Biology/signal_transduction.shtml

Des laboratoires

http://vlib.org/Science/Cell_Biology/labs.shtml#signal

Un meeting

Tyrosine Phosphorylation and Cell Signaling

<http://pinqu.salk.edu/~sefton/PTyrmeeting2002/PTyrmeetingannouncement.html>

August 7-11, 2002 ; The Salk Institute

Pour vous abonner gratuitement au Flash Info Biotech, envoyez un E-mail à FlashInfoBiotech-subscribe@yahooGROUPES.fr. Pour donner votre opinion ou communiquer une information FlashInfoBiotech@yahooGROUPES.fr et pour connaître l'association BioDocs : <http://www.biodocs.net>.