Bulletin de l'Association des anciens et des amis du CNRS n°57

Auteur(s) : CNRS

Les folios

En passant la souris sur une vignette, le titre de l'image apparaît.

76 Fichier(s)

Les relations du document

Ce document n'a pas de relation indiquée avec un autre document du projet.

Citer cette page

CNRS, Bulletin de l'Association des anciens et des amis du CNRS n°57, 2011-12

Valérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Consulté le 21/11/2025 sur la plate-forme EMAN : https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213

Présentation

Date(s)2011-12
Genrepériodique
Mentions légalesFiche : Comité pour l'histoire du CNRS ; projet EMAN Thalim (CNRS-ENS-Sorbonne nouvelle). Licence Creative Commons Attribution – Partage à l'Identique 3.0 (CC BY-SA 3.0 FR).
Editeur de la ficheValérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Information générales

LangueFrançais

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

CollationA4

Informations éditoriales

N° ISSN1268-1709

Description & Analyse

Nombre de pages76
Notice créée par Valérie Burgos Notice créée le 05/10/2023 Dernière modification le 17/11/2023

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

RAYONNEMENT DU CNRS

Bulletin de l'Association des Anciens et Amis du CNRS

La Pologne

N° 57 - décembre 2011

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Rayonnement du CNRS

Association des Anciens et des Amis du CNRS

Fondateurs : Pierre Jacquinot (†), Claude Fréjacques (†), Charles Gabriel (†)
Présidents d'honneur : Pierre Balkhet, Jean-Baptiste Donnet, Edmond Lisle

Bureau : Président : Michel Petit,
Vice-président : Edouard Brézin,
Secrétaire général : Marc Goulon,
Trésorière : Anne-Marie Bézat,

Conseil d'administration : Anne-Marie Bézat, Fabrice Bonardi, Edouard Brézin, Hélène Charnasse, Serge Feneuille, Paul Gille, Marc Goulon, Marie-Thérèse Ippolito, Jean-Claude Lehmann, Edmond Lisle, Claudius Martray, Danièle Olmer, Michel Petit, Philippe Pingand, Françoise Plenat, Marie-Louise Sainsevin, Victor Scardigli, Gisèle Vergnes.

Membre extérieur : Zhan Wenlong, Vice-Président de l'Académie des sciences de Chine.

Comité de rédaction du Bulletin de l'Association et Site internet :
Directeur de la publication : Michel Petit, **Rédacteur en chef :** Fabrice Bonardi, **Site internet et Webmestre :** Philippe Pingand
Membres : Jacqueline Chomet-Pujol, Paul Gille, Christian Grault, Robert Kandel, Marie-Françoise Lafon, Edmond Lisle, Claudius Martray, Karine Ponalba, Philippe Pingand.

Activités et administration : Visites et conférences : Hélène Charnasse, Christiane Coudray, Marie-Louise Sainsevin, **Voyages :** Gisèle Vergnes, Solange Dupont, **Recensement des visiteurs étrangers :** Marie de Réals, **Secrétariat :** Florence Rivière, Pascale Zanéron

Correspondants régionaux : *Alpes-Dauphiné :* Marie-Angèle Perdi-Morel, *Alsace :* Lothaire Zilliox, Jean-Pierre Schnaab, *Aquitaine :* Roland Canet, Philippe Pingand, *Bretagne et pays-de-Loire :* Patrick Saubost, *Centre-Orléans :* Paul Gille et Jean-Pierre Regnault, *Centre-Poitiers :* Gilles Courtois, *Côte-d'Azur :* N., *Languedoc-Roussillon:* Françoise Plenat, *Limousin-Auvergne :* Antoine Tremolières, *Lyon-St-Etienne :* N., *Midi-Pyrénées :* Marie-Thérèse Ippolito, Gérard Abramovici, **Consultant :** Rémi Rouzeau, *Centre-Est :* Bernard Maudonnet, Gérard Pignard, *Nord-Pas-de-Calais et Picardie :* Jean-Claude Van Houtte, *Provence :* Jean-Paul Cavessa.

Membres d'honneur de l'Association

Guy Aubert - Barlu Bénacerraf, prix Nobel - Catherine Bréchignac - Edouard Brézin - Robert Chabbal
Claude Cohen-Tannoudji, médaille d'Or CNRS, prix Nobel - Yves Coppens - Andrew Hamilton, Vice-chancelier de l'Université d'Oxford
Henry De Lumley - Christiane Desroches-Noblecourt, médaille d'Or CNRS - Jacques Ducuing - Cléopatre El Guindy - Serge Feneuille
Albert Fert, médaille d'Or CNRS, prix Nobel - Jacques Friedel, médaille d'Or CNRS - François Jacob, prix Nobel - François Kourilsky
Nicole Le Douarin, médaille d'Or CNRS - Jean-Marie Lehn, médaille d'Or CNRS, prix Nobel - Bernard Meunier
Rudolph Mössbauer, prix Nobel - Pierre Papon - Jean-Jacques Payan - Norman Ramsey, prix Nobel - Charles Townes, Prix Nobel

Comment recevoir notre revue ?

- *La revue Rayonnement du CNRS est réservée aux adhérents de l'Association. Si vous souhaitez la recevoir nous vous proposons de nous rejoindre en qualité d'Amis du CNRS.*

Pour vous inscrire, veuillez vous adresser au secrétariat ou sur le site :
www.rayonnementducnrs.com

L'inscription vous permet, en outre, de recevoir le Journal du CNRS (mensuel).

- *Les numéros récents de la revue peuvent être consultés sur le même site.*

Photo de couverture : montage Bernard Dupuis

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Sommaire
La Pologne

Editorial *par Michel Petit* 2
Hommage à Victor Scardigli *par Edmond Lisle* 4
Une transition délicate... *par Fabrice Bonardi* 5

Les cellules souches *par Nicole Le Douarin* 6

Dossier : la Pologne (*Coordonné par Paul Gille*)

La Pologne - Présentation politique *par François Bafoil* 19

Rencontre entre amis et anciens en Pologne *par Paul Gille* 21

Le fondement du développement de la génomique en Pologne 23
Coopération avec le CNRS *par J. Bardowski, R. Gromadka, J. Rytka, W. Zagórski*

Coopération franco-polonaise en biologie :
La coopération dans la recherche contre le cancer *par Claudine Kieda* 29

Coopération franco-polonaise dans le domaine des semi-conducteurs 30
par E. Janik, J.-F. Morhange, W. Szuszkiewicz

Coopération franco-polonaise en physique nucléaire et physique 35
des particules *par Jan Styczeń*

Laboratoire d'ions lourds - Cyclotron de Varsovie *par Marc Bondiou et Jerzy Jastrzebski* 41

Rubrique trajectoire : *Piotr Slonimski par Marc Goujon* 43

Marie Curie et la Pologne *par Monique Bordry* 45

Voyage A3 en Pologne *par Andrée Stéphan* 49

Lettre du Président / President's Letter *par (by) Michel Petit* 54/55

La vie de l'Association

Régions
- Centre Est 56
- Centre (Orléans) 58
- Ile-de-France 60
- Languedoc-Roussillon 64
- Poitou-Charentes 67

Programmes des voyages en 2012 68

Rapport moral 2011 69
Compte rendu de l'Assemblée générale du 26 mai 2011 71
Compte rendu de l'Assemblée générale du 2 juin 2010 71

In memoriam 72
Décès 72
Avis de non décès 72

Nota : la rubrique *ouvrages signalés* est reportée au prochain numéro

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Editorial

Notre numéro de fin d'année fait une large part à la Pologne qui constitue le troisième pays dans lequel notre association a entrepris de créer un club visant à resserrer les liens avec les chercheurs du pays ayant séjourné en France, dans un laboratoire de recherche lié au CNRS. Le voyage organisé en Pologne fin septembre a été l'occasion d'inviter à dîner une dizaine de scientifiques polonais sur lesquels nous espérons nous appuyer pour développer le club. Ce numéro de la revue comprend un article rendant compte de cet événement convivial, ainsi qu'un article consacré à l'intérêt touristique de l'ensemble du voyage.

Plusieurs articles écrits par des chercheurs polonais et français donnent des exemples de collaborations fructueuses entre nos deux pays. Consacrer ce numéro à la Pologne était particulièrement bien venu, puisque c'est il y a cent ans, en novembre 1911, que Marie Curie a reçu son deuxième prix Nobel, un prix Nobel de chimie après le prix Nobel de physique obtenu avec Pierre, son mari, et Henri Becquerel. Tout le monde connaît les origines polonaises de cette scientifique exceptionnelle et les liens forts qu'elle a toujours gardés avec le pays où elle a passé les 24 premières années de sa vie. Ces liens sont évoqués dans un article spécifique rappelant son parcours personnel et professionnel.

Ce numéro de la revue comprend également un texte dans lequel Nicole Le Douarin expose les résultats qu'elle avait présentés lors de la conférence prononcée devant les membres de notre association, en 2010. Nous n'avons pas voulu différer plus longtemps la publication de ce texte qui présente de façon remarquablement pédagogique une percée scientifique dont on parle beaucoup : «Cellules souches, source de jouvence et potentiel thérapeutique ».

L'actualité vient de nous gratifier d'une bonne nouvelle avec l'attribution à Jules Hoffmann du prix Nobel de médecine et notre association l'en félicite chaleureusement. Nous avons été particulièrement sensibles au soin qu'il a pris de souligner le soutien que lui avait apporté le CNRS, au cours de sa carrière. Le CNRS, de son côté, lui avait donné la mesure de son estime en lui décernant sa médaille d'or pour cette année 2011.

This end-of-year issue is largely dedicated to Poland, the third country where our Alumni Association is currently setting up a club aimed at reconnecting with Polish scientists who have lived in France and worked in CNRS laboratories. During the trip to Poland which our Association had organized in September, we hosted a dinner party attended by a dozen Polish scientists whom we hope will form the core of the future club. One of the following articles describes this friendly event and another article is a tourist's diary of whole trip.

Other articles contributed by Polish and French scientists provide examples of fruitful collaboration between the two countries. It is most appropriate to dedicate this issue to Poland, since it was one hundred years ago, in November 1911, that Marie Curie was awarded her second Nobel Prize, for chemistry, after the Nobel award for physics which she had jointly obtained with her husband Pierre, and Henri Becquerel. The Polish origins of this exceptional scientist and the close links which she maintained with her native country where she had spent the first 24 years of her life, are well known and are recalled in another article focusing on her personal and professional career.

This issue also includes a paper by Nicole Le Douarin in which she gives an account of her research on stem cells in a lecture delivered to our members in 2010. She gives a clear and comprehensive exposition of a much discussed scientific breakthrough: "Stem cells, a source of rejuvenation and their therapeutic possibilities".

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Pour ceux qui ne consultent pas régulièrement le site électronique de l'association, je souligne les améliorations que lui a apportées son administrateur, le dévoué Philippe Pingand que j'en profite pour remercier. En particulier, à partir de la page d'accueil, en cliquant sur « contact », vous avez désormais accès aux noms et adresses électroniques des divers correspondants régionaux. Vous pouvez aisément leur adresser vos souhaits de voyages, de visites, de conférences ou les informer de vos possibilités de faire vivre l'A3 en assurant des activités telles qu'éveil à la science pour publics de tous âges, accueil de chercheurs étrangers en séjour de longue durée dans votre région, mise en liaison avec des chercheurs étrangers de retour dans leur pays avec lesquels vous auriez gardé contact. Toujours à partir de la page d'accueil, l'espace adhérents vous donne accès à l'annuaire de l'association avec la possibilité de modifier vous-même, si nécessaire, votre fiche personnelle.

Dans la mesure où ce bulletin vous parviendra au voisinage de la fin de l'année, je profite de cette occasion pour vous adresser tous mes voeux de bonheur et de santé pour l'année 2012.

Michel Petit

A recent memorable event was the award of the Nobel prize for medicine to Jules Hoffmann. Our Alumni Association sends him our warmest congratulations. We would like to stress the care he took to recall the support he had continuously received from CNRS throughout his whole career. Just prior to the Nobel award, the CNRS had recognized his worth by bestowing on him France's highest scientific distinction, the CNRS Gold Medal for 2011.

For those of our members who do not regularly visit our website, I wish to highlight the improvements introduced by our dedicated Webmaster Philippe Pingand, who deserves our thanks. Go to our Home Page and click on "Contact", where you will gain immediate access to the names and E-mails of our regional representatives. You will thus easily be able to send them your requests for trips, visits and lectures, or inform them of your readiness to take part in activities such as explaining science to teenagers at school or retired senior citizens, or offering hospitality to visiting foreign scholars during their stay in your region, or staying in touch with them when they have returned home. On our home page too, you can access our Alumni Register and update, if need be, the entry which concerns you.

Since this issue will reach you towards the end of the year, I would like to take this opportunity to wish you and yours health and happiness in 2012, with my warmest greetings.

Michel Petit

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Coup de chapeau

Coup de chapeau, nouvelle rubrique de Rayonnement du CNRS, permettra de retrouver au gré des numéros un hommage à l'action d'une personnalité ayant marqué l'association ou le bulletin. A tout seigneur, tout honneur, il revient à Edmond Lisle, Président d'honneur de l'association, de saluer le travail de Victor Scardigli, au moment où celui-ci a souhaité mettre un terme à son rôle de rédacteur en chef du bulletin.

Victor Scardigli tourne la page

Parmi les nombreuses décisions que j'ai prises pendant mon mandat de Président de l'Association, l'une des meilleures fut celle de convaincre Victor Scardigli de devenir Rédacteur en chef de notre publication.

Victor, Directeur de recherche émérite à l'Institut de recherche interdisciplinaire en socio-économie (Iris CNRS) de l'université Paris-Dauphine, était bien connu pour ses travaux de sociologue sur l'impact des nouvelles technologies sur la société et sur l'apprentissage et l'appropriation de ces mêmes technologies par la population :

- La consommation, culture du quotidien (1983),
- Le sens de la technique (1992),
- Un anthropologue chez les automates (2001),
- Comment naissent les avions – ethnographie des pilotes d'essai (2003), jalonnent son itinéraire de chercheur.

Dès sa prise de fonction, il s'est plongé dans le travail qui l'attendait et nous a livré le numéro 41 dédié à Pierre Potier, daté de juin 2006. Notre revue arborait son nouveau titre, Rayonnement du CNRS, sa nouvelle livrée, la quadrichromie et les illustrations. La qualité des articles de fond n'était pas diminuée pour autant, bien au contraire.

Rédacteur en chef à plus d'un titre

Du numéro 41 au numéro 56, (L'essor du Brésil, juin 2011), il a assuré la conception, la réalisation et la publication de quinze livraisons d'un périodique qui n'est plus seulement le bulletin d'une association mais qui est devenue en outre une revue scientifique de plein droit.

Victor a su trouver des auteurs ou responsables de numéros thématiques ; il a interviewé des scientifiques sur leur carrière, nous donnant ainsi un aperçu des progrès stupéfiants de la science au cours des cinq ou six dernières décennies ; il a encouragé les correspondants régionaux ainsi que l'équipe «voyages» à nous livrer des comptes-rendus attrayants de leurs activités ; il a établi une relation de travail féconde avec le service de l'imprimerie du siège pour la mise en page, les illustrations, le choix de la couverture ; il a établi pour les auteurs des consignes précises pour rédiger leur contribution, qu'il relisait méticuleusement ; il a en définitive établi un mode opératoire efficace entre toutes les parties prenantes, car la sortie d'un numéro est toujours un défi et pour le relever avec succès il faut un travail d'équipe conscient et appliqué qu'il a toujours su animer.

Notre Association doit à Victor une très belle revue, largement diffusée au-delà de notre réseau d'adhérents, accessible sur notre site et de plus en plus souvent citée.

Victor, tes amis de l'Association te disent : Merci.

Edmond Lisle
Président A3 CNRS 2004-2010

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Une transition délicate...

par Fabrice Bonardi

A la lecture du coup de chapeau adressé par Edmond Lisle, Président d'honneur de l'A3, au précédent rédacteur en chef du bulletin, chacun aura compris la difficulté de la mission qui consiste à succéder à Victor Scardigli, difficulté encore plus évidente pour un ami du CNRS en fonction dans un autre organisme de recherche...

Je n'ai pourtant pas trop hésité à relever le défi : le Secrétaire général de l'association est particulièrement convaincant, le Président déterminé, le bureau directeur solidaire....

Il ne manquait plus dès lors qu'une petite équipe... Celle-ci s'est constituée spontanément, se retrouvant bientôt soudée par l'ampleur de la tâche ! Ainsi, grâce au soutien de Jacqueline Chauvet-Pujol, de Paul Gille, de Christian Girault, d'Edmond Lisle, de Marie-Françoise Lafon, de Karine Penalba, du Service de l'imprimé du Siège et de quelques autres, la mission parut envisageable !

Pour le présent numéro, qui constitue donc une transition, l'équipe a souhaité profiter d'une conjonction d'événements autour de la Pologne pour mettre en lumière quelques uns des aspects de la coopération -notamment scientifique- entre ce pays et la France.

Le bulletin continuera ainsi d'être à l'écoute des suggestions, voire des sollicitations, qu'elles proviennent des adhérents ou bien de l'actualité, avec l'ambition de montrer une approche claire et intelligible de la science, au travers du regard de celles et ceux qui lui consacrent ou lui ont consacré l'essentiel de leur passion.

Fabrice Bonardi

Rayonnement du CNRS, une association très ouverte !

Créée en 1990, l'association Rayonnement du CNRS est ouverte à tous ceux qui ont apporté leur concours au CNRS à quelque titre que ce soit. Elle organise des rencontres entre ses membres, des conférences et des visites dont vous trouverez les comptes-rendus dans le bulletin. L'association, qui diffuse des informations relatives au CNRS, publie un bulletin périodique de liaison adressé à tous les membres.

Retrouvez toutes les informations, le bulletin en ligne et les modalités d'adhésion sur le site internet de l'association http://www.rayonnementducnrs.com.

Si vous souhaitez adhérer à l'association, il est nécessaire de remplir et de nous adresser le bulletin d'adhésion disponible sur le site, accompagné du montant de votre cotisation. Vous pouvez, éventuellement, y formuler vos observations ou vos suggestions, nous vous en remercions d'avance.

Pour d'autres informations, s'adresser au secrétariat A3, auprès de Florence RIVIERE ou Pascale ZANEBONI.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Les cellules souches

par Nicole Le Douarin

Cellule souche : ©Nicole Le Douarin

Répondant à l'invitation de l'Association des anciens et des amis du CNRS (A3), Nicole le Douarin, médaille d'Or du CNRS et première femme à avoir été nommée Secrétaire perpétuelle de l'Académie des sciences, présentait voici quelques mois une conférence d'une haute teneur scientifique dont Rayonnement du CNRS vous propose ci-après le verbatim.

Edmond Lisle, Président d'honneur de l'A3, évoquait en introduction le parcours de Madame le Douarin, depuis sa formation sur les bancs de l'école primaire que dirigeait sa mère, institutrice en Bretagne, jusqu'au laboratoire d'embryologie du CNRS.

Les cellules souche, « source de jouvence et potentiel thérapeutique »

Les cellules souches sont des « cellules embryonnaires », parce qu'elles sont formées au début du développement de l'embryon à partir de l'oeuf, et parce qu'il reste dans notre organisme adulte des cellules souches -dont l'importance a été révélée récemment-, qui permettent à notre corps de rester jeune, et aux cellules que nous avons -qui sont différenciées et qui meurent rapidement après le stade de différenciation, d'être remplacées par des cellules nouvelles. La durée de vie s'est beaucoup allongée dans les pays industrialisés. Et le fait que nous atteignions un âge plus avancé a pour effet que certains de nos organes se dégradent. Et c'est pourquoi, malgré la qualité exceptionnelle de la médecine du vingtième siècle, de nouveaux besoins se font sentir du fait que certaines de nos cellules, lorsque nous vieillissons, cessent de fonctionner convenablement.

Nous voudrions donc une médecine « régénératrice » capable de remplacer ces cellules qui ne fonctionnent plus. Nous voudrions disposer de cellules qui se multiplieraient *in vitro*, indéfiniment, qui garderaient leurs potentialités de développement, et dans lesquelles nous pourrions puiser pour fabriquer les cellules différenciées dont nous avons besoin. C'est un projet ambi-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

tieux... Beaucoup de vies ont déjà été sauvées par les greffes d'organes. Mais il n'y a pas suffisamment d'organes pour assurer tous les besoins, et puis nous voulons une médecine de remplacement qui soit plus subtile : une médecine régénératrice qui remplace les cellules qui ne fonctionnent plus en se mettant à l'intérieur de l'organisme, et en établissant avec les cellules de l'organisme les connexions nécessaires pour qu'elles fonctionnent convenablement.

Le rêve de l'immortalité

Eh bien ceci n'est plus un rêve inaccessible ! De telles cellules existent et je vais vous montrer comment on s'en est rendu compte. Vous savez déjà que ces cellules s'appellent les « cellules souches ». La première question que l'on se pose, c'est « que sont ces cellules souches, quels sont les caractères qui les différencient des autres cellules de l'organisme ? » Eh bien c'est un caractère fonctionnel. C'est parce que quand elles se divisent, au lieu de fournir deux cellules identiques à elles-mêmes, elles se divisent de manière asymétrique en donnant deux cellules qui sont différentes. Et l'une des cellules qui est fournie par ces divisions va être semblable à la cellule de départ, voilà le compartiment de la cellule souche, cette cellule est identique à la cellule-mère, ça sera une autre cellule souche. Elle va se diviser peu, comme toutes les autres cellules souches. Mais elle va être la sœur d'une cellule qui, elle, va se diviser beaucoup. Il va y avoir, après cette première division de la cellule souche, un compartiment prolifératif, et après un certain temps de prolifération, les cellules issues de cet événement vont se différencier en plusieurs types cellulaires distincts.

Par conséquent, la cellule souche a pour caractéristiques de se diviser peu, d'une manière asymétrique, et d'être pluripotente. Elle va former des cellules qui vont être différentes les unes des autres et différentes de la cellule initiale.

Dans le cycle de vie d'un mammifère, on trouve ces cellules dans l'embryon très précoce. Parce que la cellule-œuf va se diviser et va donner des cellules souches, qui vont être totipotentes en ce qu'elles donnent en se divisant tous les types de cellules qui existent dans le corps humain, comme l'œuf lui-même est capable de le faire. Cet état est fugitif dans le développement dure pendant les premières divisions de l'œuf, quand il donne naissance à la *morula*, c'est à dire cet embryon formé de quelques cellules, et puis à un autre stade qui s'appelle le *blastocyste*. Cet état transitoire cependant peut être *capté, maintenu*, d'une manière indéfinie. C'est à dire que l'on peut transformer ces cellules embryonnaires en cellules immortelles. Enfin immortelles jusqu'à présent. C'est à dire que en les repiquant dans un milieu frais, elles sont maintenues dans cet état prolifératif et totipotent, et en même temps « normal ». C'est à dire que leurs chromosomes sont normaux. Ce n'est pas comme les cellules tumorales, elles aussi éternelles : si on leur fournit des milieux frais, elles vont se perpétuer éternellement. Mais leur caryotype, c'est à dire leurs chromosomes, sont complètement anormaux.

Deuxièmement, au cours du développement em-bryonnaire, ces cellules totipotentes vont cesser de l'être et se diviser en trois compartiments : l'ectoderme, qui va couvrir le corps, l'endoderme qui va tapisser le tube digestif, et entre les deux le mésoderme. Et cela veut dire qu'à l'intérieur de ces trois compartiments, les cellules ont un certain nombre de potentialités, c'est à dire qu'elles peuvent devenir des types cellulaires, mais pas autant de types cellulaires que celles du stade précédent : elles sont en quelque sorte déjà « restreintes » dans leur évolution. Donc elles servent à construire l'embryon pendant son développement. Puis le troisième stade, c'est l'adulte. On a fait très peu de cas jusqu'à récemment des cellules souches de l'adulte. Mais il en existe, dans pratiquement tous nos tissus. Et ces cellules souches de l'adulte sont la réminiscence de celles-ci : c'est à dire que dans chacun des organes qui est constitué à partir de ces feuillets, existent des cellules souches qui vont être capables de remplacer les cellules une fois qu'elles sont différenciées. Pourquoi ? Parce que s'il est vrai que les cellules à l'état pluripotent, quand elles sont dans un milieu particulier, peuvent avoir une durée de vie indéfinie, les cellules qui se différencient ont une durée de vie qui est déterminée, qui est limitée. Par exemple, les globules rouges que nous avons dans notre sang, c'est 120 jours de vie. Les cellules de l'épithélium intestinal, c'est 3 jours de vie. Et les cellules nerveuses, c'est beaucoup plus longtemps. Certaines vivent aussi longtemps que nous... presque toutes vivent aussi longtemps que nous.

Mais d'une façon générale, les cellules différenciées doivent être renouvelées. Si elles se renouvellent, c'est qu'elles meurent. Comme je vous le dis, cette importance de la mort cellulaire est une des grandes acquisitions de la biologie de la deuxième moitié du vingtième siècle.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Le suicide cellulaire

Parce qu'un groupe de chercheurs qui travaillait sur un petit ver, qui était très intéressant pour les analyses génétiques - ce ver s'appelle *caenorhabditis elegans* - ont trouvé que dans chacune de nos cellules il existe un programme génétique qui l'amène à se suicider. De telle sorte que si nos cellules survivent, c'est parce qu'il y a de la part des cellules avoisinantes des facteurs qui empêchent la mise en route du programme de suicide cellulaire. En d'autres termes, si nos cellules restent en vie, c'est parce que l'environnement leur permet de rester en vie. Parce qu'autrement, ce programme de mort cellulaire - une mort cellulaire particulière qu'on appelle l'apoptose - fait que la cellule explose en quelque sorte, et elle est immédiatement phagocytée par les cellules avoisinantes, qui ne sont pas nécessairement des macrophages, et elle disparaît très rapidement.

L'apoptose est un phénomène biologique d'une très grande importance, qui était passé inaperçu jusque dans les années 80 - 90. Par exemple, chez l'embryon, beaucoup trop de cellules sont produites. Il faut qu'il y en ait un nombre considérable qui meurent, de façon à réguler la taille, et de façon à sculpter la forme des tissus, des organes, et des organismes. D'autre part, chez l'adulte, la mort cellulaire aussi est importante, pour éliminer les cellules qui ont fait leur temps, bien sur, et surtout parce qu'un certain nombre de cellules qui ont un comportement anormal, susceptibles de devenir tumorales, sont éliminées par ce processus d'apoptose. Certains des gènes qui sont à l'origine de l'apoptose, s'ils sont mutés, on observe dans les individus où ceci se produit une accentuation du processus tumoral.

L'homéostasie cellulaire est l'état d'un tissu qui représente l'équilibre entre la mort cellulaire naturelle et le remplacement des cellules grâce aux cellules souches que nous avons. En somme la mort cellulaire est un phénomène qui pour la vie des êtres pluricellulaires est aussi important que la production de cellules par multiplication. Et ça c'est une notion essentielle qui n'avait pas été véritablement comprise jusqu'à la fin du siècle dernier, et qui va avec l'existence et la compréhension de la biologie des cellules souches.

Renaître de ses cendres

Notre corps, qui est composé de plusieurs dizaines de milliards de cellules, perd chaque année par le processus d'apoptose, c'est à dire le suicide cellulaire normal, une quantité de cellules qui correspond à son poids ! Donc comme le phoenix, l'oiseau mythique, nous renaissons tous les jours de nos cendres ! Parce qu'évidemment, la matière première de ces cellules qui meurent est réutilisée pour reconstruire les cellules nouvelles. On sait qu'en cas d'hémorragie peu importante, l'individu peut récupérer une quantité de sang et une pression artérielle normales parce qu'il refabrique du sang. On savait aussi que les cellules sanguines ne vivaient pas longtemps (120 jours pour un globule rouge). Comme il y a entre 4 et 5 millions de globules rouges par mm^3 de sang, et que nous avons 5 litres de sang, vous imaginez la quantité de cellules qu'il faut produire pour que nous continuions à avoir la quantité de globules rouges nécessaires pour oxygéner nos tissus !

Par conséquent il fallait trouver où pouvaient bien se former tous ces globules rouges - et ces globules blancs d'ailleurs - qu'il faut renouveler en permanence. On s'est aperçu que dans la moelle osseuse, les histologistes voyaient beaucoup de cellules en division, mais aussi beaucoup de cellules qui correspondaient à des stades immatures des cellules sanguines. Ils se sont donc dit : c'est dans la moelle osseuse qu'est « l'usine à fabriquer les cellules sanguines ». Et la rate également. Mais il fallut les événements tragiques d'Hiroshima et de Nagasaki pour comprendre ce qui se passait. Les pauvres gens qui avaient réchappé à la mort immédiate au moment de l'explosion, mourraient une dizaine de jours après, quand ils avaient été exposés aux rayonnements, dans un état d'aplasie. C'est à dire qu'ils n'avaient presque plus de cellules dans leur moelle osseuse tandis que leur rate s'était considérablement réduite, et ils mouraient d'anémie ou d'hémorragies parce qu'ils n'avaient plus de plaquettes sanguines.

L'irradiation létale aux rayons X fut reproduite chez les souris, reproduisant des mêmes symptômes identiques. Et on s'est dit que peut-être on pourrait empêcher les souris de mourir en leur injectant des cellules de moelle osseuse. Comme chez les souris il y a énormément de souches qui sont comme l'on dit « *inbred* », c'est à dire qu'elles ne rejettent pas les tissus de leurs congénères, on a injecté à ces souris irradiées des cellules de moelle osseuse provenant d'une souris de la même souche, d'une souris histocompatible.

Et on s'est aperçu que l'on pouvait reconstituer le système sanguin complètement. Non seulement on injec-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

tait des cellules de moelle qui étaient en cours de différenciation et qui très rapidement sont devenues des cellules circulantes, mais dans un certain nombre de cas, on avait une reconstitution de long terme, et les souris vivaient aussi longtemps que les autres souris. Pourquoi ? Parce qu'on avait implanté non seulement les cellules en voie de développement, mais on avait implanté des cellules de cette catégorie que je vous ai indiquée, qui sont les cellules souches : celles qui se divisent peu, qui se trouvent dans la moelle des os, et qui sont capables, pendant tout le reste de la vie de la souris, de fournir des cellules précurseurs, qui vont faire cette multiplication abondante et cette différenciation dans les différents types de cellules sanguines.

Donc on avait trouvé l'endroit où se faisaient la différenciation et la prolifération des cellules sanguines. Mais quand on fait cette opération qui consiste à greffer de la moelle osseuse, on greffe tout un tas de cellules, n'est-ce pas. Et il y avait deux théories à l'époque, pour expliquer le développement du tissu sanguin… Pour certains auteurs, le tissu sanguin tout entier, c'est à dire les globules rouges, les globules blancs, les lymphocytes, les macrophages, les granulocytes, etc. proviennent d'une seule cellule - c'est l'origine monophylétique - capable de se différencier en un nombre assez important de cellules différentes. Et puis il y avait les tenants de la théorie polyphylétique, à savoir qu'il y avait dans la moelle osseuse certes des précurseurs, certes des cellules souches, mais que chaque cellule souche n'était pas pluripotente, mais donnait naissance simplement à un type de cellule : donc une cellule souche pour les globules rouges, une cellule souche pour les différents types de globules blancs.

Et alors il y a eu une expérience qui a été faite par deux hommes, que l'on appelle maintenant « *the fathers of the field* » : les pères du domaine des cellules souches. C'est Till et McCulloch de l'université de Toronto. Ils ont fait une expérience clef en 1960, ils sont toujours en vie d'ailleurs, ils travaillent toujours, et voilà l'expérience qu'ils ont faite. Ils se sont dit : quand on reconstitue une souris avec des cellules de moelle osseuse, on injecte une dose énorme de moelle osseuse ; plusieurs millions de cellules. Imaginons que l'on diminue la quantité de cellules que l'on va injecter, et que l'on trouve la quantité de cellules minimum qui fournisse un certain nombre de souris capables de survivre. Parce qu'ils avaient compris que les cellules souches étaient un tout petit contingent dans l'ensemble de cellules qu'ils injectaient.

Ils ont donc cherché à reconstituer leurs souris avec seulement cent mille cellules au lieu de plusieurs millions. Et quand ils ont regardé la rate des souris après injection, dix jours ou quinze jours après l'injection, au lieu d'avoir une augmentation du volume de la rate, qui s'était ratatinée à cause de l'irradiation, et qui s'était reconstituée parce que des cellules étaient rentrées dedans à la suite de l'injection, ils ont observé à la surface de la rate des boursouflures. Ils se sont dits que chacune de ces boursouflures, comme elles n'étaient pas confluentes, pouvaient bien provenir d'une *cellule*. Et donc cela serait la théorie monophylétique qui serait vraie, à la condition que quand on regarde ce qu'il y a comme types de cellules dans chacune des boursouflures, on trouve tous les types de cellules sanguines. C'est ce qu'ils ont trouvé. Pour en être sûrs, ils ont injecté du sang provenant de deux souris congéniques, mais qui différaient par une anomalie chromosomique : il y avait eu une fusion chromosomique dans l'une des souris. Ce qui fait qu'on pouvait reconnaître les cellules provenant d'une souris de celles de l'autre. Lorsqu'on mélange le tout, le problème est de savoir si chaque boursouflure va avoir les deux caryotypes ou bien un seul. Et à chaque fois il n'y avait qu'un seul caryotype. Pourquoi ? Parce que chaque boursouflure, chaque colonie, provenait d'une seule cellule. Ils avaient donc montré que la cellule souche était pluripotente. Mais ils n'avaient pas montré qu'elle était capable d'auto renouvellement.

L'expérience qui montre qu'elle est capable d'auto renouvellement est la suivante : Till et McCulloch, 1961. Vous avez une souris, vous allez lui prendre sa moelle osseuse, vous allez l'injecter à une souris qui a été irradiée. 10^5 cellules. Vous allez avoir la rate de cette souris, douze jours après, avec les boursouflures. Chaque boursouflure provient d'une seule cellule. Le problème est de savoir si dans ces colonies, il y a des cellules différenciées, des cellules en voie de différenciation, plus des cellules totipotentes. S'il y a des cellules totipotentes, cela signifie que la cellule totipotente injectée, qui a été à l'origine de cette boursouflure, a été capable de s'auto renouveler.

Pour le savoir, on prend une autre souris, on l'irradie de la même manière, et on la reconstitue par cent mille cellules provenant d'une seule colonie. Si l'on a des boursouflures en nombre identique, c'est que la cellule qui a été à l'origine de cette boursouflure avait fabriqué des cellules identiques à elle-même. Et c'est ce qui

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

s'est produit. Et on peut reproduire cela plusieurs fois : propager la même culture, et on a ainsi des moelles osseuses autant qu'on en veut, provenant d'une seule et unique cellule, puisqu'elles proviennent toutes d'une seule colonie.

On avait démontré ce qu'était une cellule souche : à savoir une cellule qui s'auto renouvelle, qui est pluripotente, et des cellules qui sont en tout petit nombre.

Ensuite, très peu de temps après cet événement, il y a des chercheurs - l'un qui se trouve en Australie : Don Metcalf, qui travaille toujours, et aussi un autre qui se trouve en Israël, Leo Sachs - qui faisaient des cultures de cellules sanguines. Ils ont eu l'idée de prendre un milieu (une sorte de gel dans lequel il y a tous les éléments nutritifs) et des cellules de moelle osseuse qu'ils ont ensemencée d'une manière clonale, c'est à dire que les cellules étaient tellement peu nombreuses dans le milieu qu'elles étaient isolées : on pouvait les regarder, les suivre. Et on s'est aperçu à ce moment là que ces cellules souches hématopoïétiques ou CSH pouvaient être révélées in vitro, parce qu'une seule cellule va donner une colonie dans laquelle il y a des globules rouges, des macrophages, des globules blancs de toutes sortes.

De plus si on suspend ces cellules et qu'on les repique, on aura toujours la même chose.

Toutes ces expériences ont permis de situer notre système sanguin de la façon suivante : toutes nos cellules sanguines dérivent d'une cellule souche, il y en a très peu, elle est capable d'auto renouvellement, et elle fonctionne pendant toute la vie. Et cette cellule va donner des cellules précurseurs, les unes vont donner des globules rouges, des plaquettes sanguines, des macrophages, des granulocytes, et des cellules dendritiques. Et un autre précurseur issu des mêmes cellules va donner tous les lymphocytes et les cellules *natural killers* etc. Mais ces cellules là ne se différencient pas dans la moelle osseuse, sauf pour les cellules B, dans le thymus pour les cellules T.

Mais la deuxième chose qui est très importante, c'est que grâce aux travaux qui ont été faits *in vitro*, en particulier par Metcalf, il a pu se rendre compte qu'une fois qu'on a des précurseurs, prenez par exemple celui-ci, ce qu'on appelle le BFU-E, c'est à dire une cellule qui va plus tard devenir un érythrocyte ; eh bien pour qu'il puisse continuer son chemin et devenir un érythrocyte, il faut lui donner des facteurs, des substances. Ces substances sont fabriquées dans la moelle osseuse par ce qu'on appelle le stroma de la moelle osseuse. Et là par exemple vous avez tout un tas de facteurs, en particulier des interleukines (IL), il y en a plusieurs, IL-3, IL-2, IL-7, et puis il y a le fameux EPO, érythropoïétine, qui est absolument nécessaire pour fabriquer des globules rouges.

Il y a tout un assortiment de ces facteurs, très diversifié, dont on a cloné maintenant les gènes, qu'on sait fabriquer en quantité illimitée grâce au génie génétique, et nous connaissons tout cela grâce à ces expériences là.

Toutes ces connaissances acquises sont d'une importance capitale pour traiter les gens qui ont des maladies du système sanguin. Ces cellules souches s'appellent les cellules souches hématopoïétiques, elles sont dans la moelle osseuse, elles sont aussi dans la rate, pendant toute la vie. Et elles sont évidemment utilisées dans les greffes de moelle osseuse. Par conséquent les greffes de moelle osseuse qui ont été initiées dans les années soixante à la suite d'irradiation accidentelle de personnes par les radiations ionisantes sont utilisées maintenant beaucoup pour traiter des leucémies, et toutes sortes de désordres du système sanguin.

Voilà toute l'histoire des cellules souches d'un point de vue conceptuel et expérimental. Toute cette histoire repose sur l'étude du système sanguin. Il y a d'autres tissus que le système sanguin qui se renouvellent vite : la peau. Notre peau est totalement renouvelée en 30 jours. Ce n'est plus la même que celle que vous aviez il y a un mois ! Elle se renouvelle en permanence grâce à des cellules souches.

Prenons la peau : il y a une couche cornée, qui est due à l'activité des cellules ectodermiques de l'épiderme. Ce sont ces cellules ectodermiques qui sont à l'origine des phanères, c'est à dire les poils, les plumes, les ongles, et des glandes sébacées aussi. On a découvert un refuge de cellules souches dans le bulbe pileux, il y en a d'autres qui sont dispersées dans tout l'épiderme. Les études sur la peau ont commencé dans les années 80 à être vraiment productives, grâce à l'activité d'un professeur de l'université de Harvard, qui s'appelle Howard Green, car il a réussi pour la première fois à cultiver des cellules de l'épiderme. C'était très difficile à cultiver. Il a réussi parce qu'il a associé à ces cellules des fibroblastes : des cellules qui représentent un petit peu le derme.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Mais il a fait quelque chose de très intéressant : il a permis de faire la première thérapie cellulaire de la peau pour les grands brûlés. Quand un individu est brûlé à 90%, il va mourir. Il est essentiel que son corps soit recouvert, pour éviter les infections, pour éviter la dessiccation. Or les cellules de la peau sont les cellules qui sont les plus antigéniques. C'est à dire que ce sont celles qui sont rejetées les plus vites quand elles proviennent d'un individu qui n'est pas histocompatible, c'est à dire quelqu'un qui n'est pas votre frère jumeau ou votre soeur jumelle. Par conséquent il est essentiel de remettre aux grands brûlés de la peau qui soit la leur. Quand quelqu'un est presque entièrement brûlé, il reste de la peau dans des replis comme l'aisselle. Howard Green prélève de petits morceaux de peau, dissocie les cellules et les met en culture. Dans une culture de 9 jours chaque cellule a formé une toute petite colonie, à 11 jours les colonies sont plus grosses, à 16 jours elles sont confluentes : vous avez un épiderme. On peut prendre cet épiderme, le mettre sur une gaze, appliquer cette gaze sur la brûlure, ainsi on recouvre la plaie d'un épiderme qui appartient à l'individu brûlé, et on a des chances de lui sauver la vie. Après avoir fait ces expériences dans les années 80, il a développé la méthode avec des laboratoires spécialisés attachés à des hôpitaux. Et maintenant on soigne les brûlés avec de la peau qui leur appartient.

Les études dynamiques montrent que dans certaines régions du tube digestif l'épithélium est renouvelé tous les 3 jours. Comment est-ce possible ? Eh bien l'intestin grêle en particulier a des villosités, c'est à dire des sortes de doigts de gants, qui augmentent énormément la surface de l'intestin. C'est intéressant, par c'est au niveau de la surface de l'intestin que sont absorbées les substances nutritives qui proviennent des aliments. Et puis ce sont aussi ces cellules qui produisent une partie des sucs digestifs qui permettent de rendre ces aliments utilisables. A la base de chacune de ces villosités, il y a ce qu'on appelle une « crypte ». Et au fond de la crypte, il y a des cellules souches qui se divisent peu ; donc quand on met un plus de thymidine tritiée elles conservent le marqueur, et puis elles ont des marqueurs particuliers. Ces cellules souches se multiplient en produisant toujours une cellule souche qui va rester sur place, donc le stock de cellules souches va rester le même, mais elles vont produire des cellules qui vont dans la crypte être en grande prolifération, c'est ce qui est bleu, là, vous voyez (*voir page 6*), qui ne se différencient pas à ce stade, mais quand elles arrivent là, au bord de la villosité, elles commencent à se différencier. Quand je dis se différencier, cela veut dire se différencier en tous ces types cellulaires là, qui ont chacun un rôle particulier dans la fonction digestive.C'est quelque chose de fascinant quand on y pense, la quantité de cellules qui sont produites, parce que la surface est grande, et parce que c'est renouvelé tous les trois jours par ces petites cellules là...On n'avait jamais réussi à les cultiver. Mais maintenant c'est chose faite, grâce à un chercheur hollandais qui s'appelle Hans Clevers, qui va d'ailleurs venir parler à l'Académie des sciences parce que j'ai organisé avec Jean-François Bach, mon successeur comme Secrétaire perpétuel, une journée de conférences sur les cellules souches, où nous avons invité des gens extrêmement avancés dans ce domaine. Clevers a isolé ces cellules, et il a montré qu'avec une seule de ces cellules dans un milieu adéquat, on arrive à fabriquer un petit bout d'intestin. Enfin une petite vésicule, qui renferme toute la crypte et une petite villosité. C'est tout à fait spectaculaire.

Continuons. Alors ça ce sont des organes qui se renouvellent très vite. Est-ce qu'il y a des cellules souches dans d'autres organes dont le renouvellement cellulaire est plus lent ? Et notamment est-ce qu'il y a des cellules souches dans le système nerveux ?

On nous a enseigné que quand on naissait, on avait un certain nombre de neurones qui était le même jusqu'à la mort, sauf qu'il diminuait. En tout cas il n'augmentait pas, et il n'y avait pas de renouvellement. C'était un peu triste. En réalité c'était une erreur. C'est vrai que nos neurones vivent très longtemps. Mais il y a quand même des capacités de régénération dans le cerveau, des capacités qui permettent de fabriquer, de renouveler, de compléter un certain nombre de neurones, notamment dans la région qui est très importante pour la mémoire.

C'est très intéressant, parce que la mémoire, c'est quelque chose qui doit se renouveler : nous avons des *input*, c'est à dire des acquisitions pour notre mémoire, qui ne cessent pas d'exister, jusqu'à notre fin. Par conséquent il faut que nos systèmes nerveux s'adaptent à cela. Il est intéressant de voir qu'il y a un renouvellement cellulaire dans les centres de la mémoire.

Nous allons voir à présent quelques choses sur les cellules souches neurales. Cela a été l'une des grandes acquisitions des dernières décennies du vingtième

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

siècle. Si jamais vous avez le courage de lire le livre que j'ai écrit là-dessus, vous verrez comment on a découvert qu'il y avait un renouvellement cérébral du neurone dans le cerveau. C'est très poétique, parce que la personne qui a eu l'idée et qui a eu l'observation qui lui a permis de conclure cela au départ, c'était un éthologiste d'oiseaux ! Et c'est en écoutant le chant des oiseaux qu'il s'est rendu compte qu'il y avait là quelque chose qui ne pouvait pas exister s'il n'y avait pas un renouvellement des neurones.

Je vais vous expliquer très vite comment ça marche. Vous avez ici le cerveau d'une souris, vous voyez, en coupe longitudinale. Ca c'est l'avant, et ici, c'est le bulbe olfactif. Vous savez, les souris, c'est surtout par l'odorat qu'elles se dirigent dans la vie. Ce n'est pas tellement par les yeux ; elles ont un système oculaire très modeste. Le bulbe olfactif comprend des neurones, des glomérules qui reçoivent des *input* de la part de neurones sensoriels qui se trouvent dans l'épithélium nasal, et puis il y a ensuite des cellules dites « mitrales », qui vont envoyer au cerveau, au cortex cérébral, des influx nerveux. Et il va y avoir entre tout cela, pour connecter tous ces neurones, des neurones associatifs, et on s'est aperçu que ces neurones associatifs étaient soumis à un renouvellement permanent chez ces animaux. Et on a cherché quelle était l'origine des cellules qui pouvaient renouveler ces neurones qui mouraient, et on s'est aperçu que ces cellules sont très éloignées du bulbe olfactif. Elles se trouvent en fait - voyez ici c'est un cerveau cette fois en coupe transversale, avec les ventricules cérébraux, et vous voyez - dans ce petit coin, c'est juste l'épithélium qui limite le ventricule cérébral. Et vous le voyez là, l'épithélium en question. Et dans cet épithélium, vous avez toutes sortes de cellules, et on a montré que ces cellules bleu-clair sont en réalité des cellules souches, qui reproduisent en permanence des neuroblastes, qui sont les petites cellules plus foncées, qui sont là. Et on a montré que ces neuroblastes pouvaient migrer, se déplacer, suivre tout ce long chemin - elles sont entourées par une espèce de gaine de cellules gliales qui leur permet de suivre le chemin - pour aller finir leur périple dans le bulbe olfactif et pour remplacer les cellules des grains.

Maintenant, est-ce que ces cellules neurales qui se trouvent dans notre cerveau peuvent être cultivées ? Parce que si l'on veut utiliser des cellules pour la thérapie, il faut pouvoir les cultiver, il faut pouvoir en obtenir un plus grand nombre *in vitro* pour pouvoir les réimplanter. C'est possible. On s'est aperçu que dans certaines conditions de culture, elles peuvent être cultivées, et elles ont tendance à former des amas de cellules qui restent indifférenciées, qui flottent dans le milieu de culture, que l'on appelle les neurosphères. Mais si l'on change les conditions de culture, ces neurosphères sont capables d'adhérer au substrat, et à ce moment là elles vont se différencier. Ce changement d'environnement va leur permettre de se différencier. Qu'est-ce qu'elles vont donner ? Elles vont donner des neurones, de la glie, et des cellules indifférenciées. Et ces cellules indifférenciées, si on les repique dans les conditions premières, vont redonner des neurosphères...

Donc on a la définition des cellules pluripotentes, qui vont donner des neurones, de la glie, et des cellules indifférenciées, qui sont capables de propager ces cellules neurales potentielles. Ces cellules-là sont intéressantes pour la thérapie cellulaire.

Maintenant le muscle. Est-ce que nos muscles ont des cellules souches ? La réponse est oui.

Le long de la fibre musculaire, il y a des cellules indifférenciées qui ont été décrites depuis longtemps, qu'on appelle les cellules satellites. Quand vous faites beaucoup d'exercice, vos muscles gonflent. Ce n'est pas seulement parce que vous fabriquez de la myosine, c'est à dire la protéine musculaire, c'est aussi parce que vous ajoutez des cellules à votre fibre musculaire. Ces cellules proviennent de la prolifération des cellules satellites. Abordons maintenant les souches mésenchymateuses.

On en parle beaucoup, parce que dans la moelle osseuse il n'y a pas seulement des cellules hématopoïétiques et des cellules osseuses ou cartilagineuses, il y a aussi des cellules dites mésenchymateuses, c'est à dire ces cellules de type conjonctif, ces fibroblastes de morphologie assez peu particulière, mais qui ont des potentialités importantes. Il y a des cellules souches mésenchymateuses, qui sont à l'origine des cellules de l'os, de cellules de graisse, parce que vous savez que dans la moelle des os d'un animal âgé par exemple, la moelle osseuse que l'on mange dans le pot-au-feu, c'est surtout de la graisse. Ce sont des cellules adipeuses qui proviennent de la différenciation de ces cellules mésenchymateuses. Et elles forment aussi le stroma de la moelle osseuse. Le *stroma* ça veut dire la partie stable de la moelle osseuse, qui permet de créer cet environnement tout à fait particulier produisant des interleu-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

kines, produisant des facteurs qui permettent le développement des cellules sanguines. J'ai fait un petit tour des cellules souches adultes, qui sont importantes parce qu'elles nous concernent à l'état adulte, et on peut dire qu'elles sont en quelque sorte pas très nombreuses, mais elles existent partout, elles sont dans une niche : on ne les voit presque pas, elles sont très peu nombreuses, et elles sont dans un environnement très particulier qui les maintient dans l'état de cellules souches, qui les empêche de multiplier beaucoup, qui les empêche de se différencier. Et en ce moment on étudie ce que ça veut dire que cette niche.

Ce sont en somme des unités de régénération, mais elles ont une particularité, que je vous ai expliquée dès le début, c'est qu'elles ne sont pas aussi totipotentes que celles de l'embryon très jeune : elles sont capables de fournir seulement les cellules différenciées de l'organe auquel elles appartiennent. Donc elles sont très restreintes.

Est-ce qu'elles sont utilisables en thérapie cellulaire ? J'ai dit déjà qu'elles l'étaient, pour la peau, pour le sang, et probablement qu'elles le seront - il y a des expériences qui permettent de l'espérer - pour les cellules nerveuses.

Dans les années 2000, il y a eu tout un courant de travaux, qui avait pour but de transformer ces cellules qui étaient restreintes à un certain type de différenciation, en cellules plus jeunes, comme les cellules embryonnaires, qui pourraient tout faire. On a essayé de les sortir de l'organisme, de les cultiver, de les mettre dans différentes conditions pour les *reprogrammer* en cellules embryonnaires. On n'a pas beaucoup réussi. Mais vous allez voir que maintenant c'est fait. Mais on n'a pas réussi avec les simples moyens de la culture, du changement de l'environnement. Le taux de conversion est bas.

Ce sont les cellules souches de l'embryon précoce de mammifères qui ont permis cette révolution. Pour que vous compreniez vraiment de quoi il retourne, je vais vous expliquer un peu comment se développe l'œuf humain. Ici c'est un œuf de souris, mais c'est exactement pareil pour l'œuf humain. Voici un œuf ; vous avez ici le globule polaire - ce n'est rien d'intéressant. Ici vous avez deux noyaux : le noyau du spermatozoïde, et le noyau de l'ovule. Ils vont fusionner. A ce moment là vous aurez un vrai œuf, avec un noyau de 2n chromosomes. Ce noyau va se diviser, en deux cellules, et là il s'apprête déjà à se diviser en quatre cellules. Puis de quatre à huit, etc. Vous aurez à ce moment le stade morula, dont je vous ai parlé. Tout d'un coup vous allez avoir ce qu'on appelle la compaction, c'est à dire que les cellules, au lieu de rester l'une à côté de l'autre en se touchant à peine, vont bien se serrer les unes contre les autres. Il va y avoir des protéines qui vont leur permettre de faire une espèce de sac dans lequel va apparaître une cavité, avec un liquide. Ce stade est le blastocyste : parce que «cyste» cela veut dire «cavité». Et voilà le stade blastocyste plus avancé.

Tout cela se produit entre la trompe de l'ovaire, où se fait la fécondation, et l'utérus. C'est pendant que l'œuf descend que tout cela se fait. Ici vous avez le blastocyste mur avec une grande cavité, une petite masse de cellules là, c'est à partir de cela que va se former tout l'embryon, et une couche de cellules tout autour qui va former le placenta. Tout ceci arrive dans l'utérus, et à ce moment là, la petite couverture : le chorion qui l'entoure, va se rompre, et le blastocyste va sortir. Il est alors indispensable que le blastocyste se fixe dans la paroi utérine, autrement il meurt.

La biologie, la biotechnologie ont permis de trouver des milieux de culture qui permettent la survie des gamètes, la fertilisation, qu'on appelle en anglais la fécondation, et puis tous ces stades jusque là. C'est pour cela que nous sommes capables de faire ce qu'on appelle la procréation médicalement assistée : nous pouvons fabriquer un embryon qui va jusque là, et nous le remettons à ce moment là dans un utérus d'une mère.

A ces stades là, jusqu'au blastocyste inclus, toutes les cellules qui vont être à l'origine de l'embryon sont équivalentes. Elles sont aussi équivalentes à l'œuf, c'est à dire qu'elles sont totipotentes. Ceci a été prouvé en 1961-1962, par l'expérience suivante : on prend une morula de souris blanche, une morula de souris noire, on s'arrange pour enlever le chorion, pour les mettre l'une à côté de l'autre, à 37°. Elles vont former une grosse morula, où les cellules noires et blanches – potentielles – vont se mélanger. On va mettre ce blastocyste chimère dans une mère porteuse, et on va avoir des petites bêtes qui seront blanches et noires.

Pourquoi ? Parce qu'il y aura des cellules mélanocytes, des futures cellules mélaniques qui proviennent de la souris noire, qui vont former les bandes noires, des cellules qui proviennent de la souris blanche qui vont former les bandes blanches dans la peau. Cela veut dire

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

que la peau est chimère : elle est constituée de cellules de deux génotypes différents. Si vous regardez les autres organes, si vous avez une autre méthode pour reconnaître les cellules de l'un et de l'autre, vous allez vous apercevoir que tous les tissus sont chimériques. Donc les cellules se sont mélangées, et puis ensuite elles se sont arrangées pour former tous les organes *ensemble*. La voilà, l'animal !Et pour vous amuser je vous en montre une autre, qui a six parents. Parce qu'on a associé trois œufs, un œuf agouti (agouti ça veut dire marron), un œuf d'une race blanche, et un œuf d'une race noire. Et voilà la petite bête qu'on obtient, qui est une vraie chimère, à six parents.

Il y a une autre façon de faire des chimères, plus élégante, et plus instructive.

Elle consiste à prendre un œuf, par exemple celui là c'est un œuf de souris blanche, et un œuf de souris noire. On met dans la pipette qui est là des cellules du blastocyste de la souris noire, qu'on injecte dans le blastocyste de la souris blanche. Et on aura finalement un mélange dans le blastocyste de cellules de la souris blanche et de la souris noire. On aura exactement le même phénomène que tout à l'heure.

Pourquoi est-ce intéressant ? Eh bien parce qu'on peut réduire le nombre de cellules qu'on injecte. Et même avec une seule, n'importe laquelle, on obtient des chimères qui sont tout aussi chimériques que si l'on avait mis la totalité des cellules. Ce qui veut dire qu'une seule cellule est capable de participer à tous les organes de la souris blanche : vous prenez n'importe quelle cellule, donc toutes les cellules sont équivalentes, toutes les cellules sont totipotentes. Elles sont aussi totipotentes que l'œuf.

C'est intéressant à bien des égards. Mais il faut que ce stade de totipotence cesse à un moment donné. Parce que sinon, on ne fabriquera jamais une souris ! Comment s'arrêter, au moment où se produit la formation des trois feuillets dont je vous ai parlé tout à l'heure, c'est à dire au moment de la gastrulation. Et la gastrulation ne peut se produire qu'après que l'œuf - c'est à dire le blastocyste - se soit implanté dans l'utérus maternel. Et le milieu que fournit l'utérus à l'embryon n'a jamais encore pu être reproduit *in vitro*. Donc le bébé-éprouvette complet n'est pas encore possible.

Qu'est-ce qui s'est passé en 1981 ? Il y a eu deux articles qui sont parus. L'un par Martin J. Evans et Kaufman, qui sont Anglais, et un par Gaëlle Martin, qui est Américaine. Ces deux groupes ont fabriqué quelque chose d'extraordinaire, puisqu'ils ont bloqué ce stade de totipotence. Ils l'ont capturé, ils l'ont mis *in vitro*, et en fabricant un milieu de culture spécial, ils ont empêché les cellules d'aller plus loin, de fabriquer des feuillets, de fabriquer des organes, de fabriquer des tissus : ces cellules sont restées à l'état indifférencié, prolifératif : à l'état de cellules souches. Cela a été fait sur une souche de souris, la souche 129, connue par tous les embryologistes, et avec aucune autre souche de souris on ne pouvait arriver à faire la même chose, et cela pendant presque vingt ans, pour aucune autre espèce.

Alors à quoi ça servait d'avoir ces lignées de cellules de souris ? Ca servait à faire des expériences, mais le public ne savait pas que tout cela existait. C'était pourtant une révolution, mais tant que ça n'intéressait qu'une souche de souris, évidemment c'était limité. Les expériences qui ont été faites avec cela ont été très nombreuses. Mais il y en a eu une particulièrement importante : grâce à ces cellules, on a pu obtenir le moyen de faire des mutants de souris sur un gène choisi. C'est à dire que vous connaissez un gène, vous voulez qu'il ne fonctionne plus, et avec tout un tas de manipulations que j'ai expliquées dans plusieurs livres, on arrive à avoir des souris qui sont mutées pour un gène particulier. Ça aussi, ça a été une révolution : vous comprenez, la possibilité de faire vraiment de la génétique du développement, c'est à dire de savoir à quoi servent des gènes que le génie génétique permettait d'isoler.

Je vais vous montrer des cellules souches. Voilà comment elles se présentent. Si vous les changez de milieu, changez de conditions, elles vont changer aussi, elles vont devenir tous ces tissus là. Mais ces tissus seront tout en désordre dans vos boites de Pétri : ils ne formeront pas une souris. Ils ne formeront même pas un estomac. Par exemple, ça ce sont des cellules de glandulaire d'estomac, ça ce sont des cellules musculaires, de l'os [de l'eau ?], du cartilage... ce qui vous manque là, c'est le fil conducteur, le plan qui vous permet de fabriquer un individu à partir des cellules. Les cellules sont là, elles ont la capacité de faire tous les tissus, mais c'est leur organisation qui n'est pas faisable. Pourquoi ? Cette organisation se trouve dans l'ovocyte, dans l'ovule, qui se divise comme vous l'avez vu, qui fait la gastrulation, les feuillets, qui s'organise... les feuillets vont

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

parler les uns avec les autres, pour fabriquer une souris. Mais si tout cela est au fond d'une boite de Pétri, alors il n'y aura pas de souris.

Et puis, en 1998, il y a eu une vraie bombe, James A. Thomson, avec son groupe, a montré qu'on pouvait obtenir des lignées de cellules embryonnaires souches, à partir de l'homme. Comment a-t-il fait ? Il a changé complètement le milieu de culture, et il a essayé de faire cela sur des singes, il a réussi sur le macaque Rhésus, puis après il s'est attaqué à l'homme. Il ne s'est pas permis de faire cela avec des fonds fédéraux, mais il avait des fonds privés, dans son laboratoire de l'université de Wisconsin.

Alors là, tout le monde a su ce que c'était que les cellules souches. Tout le monde s'est mis à parler de cela, et les journaux ont promis de guérir toutes les maladies, grâce à cela, très très rapidement.

Ce n'est pas tout à fait au point, mais ça va venir !

Voilà des cellules humaines souches, ici vous avez une petite sphère, un *embryoïde* comme on l'appelle, qui existe aussi dans les cellules de souris…

Maintenant je voudrais vous parler un petit peu de la thérapie cellulaire, à partir des cellules souches embryonnaires. Il y a des *plus* et des *minus*. Le plus, c'est ça : on obtient à volonté le type cellulaire désiré à partir de cela. C'est à dire au lieu d'avoir une culture avec tous les types de cellules mélangés, on arrive, en étudiant bien les conditions de culture, à n'obtenir que des cellules myocardes, que des cellules nerveuses, que des cellules de l'épiderme, on peut arriver à n'avoir qu'une sélection de tissus. Donc on est prêt à les implanter.

Mais il y a quand même des tas de problèmes. D'abord pourquoi est-ce qu'on arrive à avoir tous ces tissus au choix ? Parce que durant les dernières décennies du 20e siècle, il y a eu des progrès formidables qui ont été faits, à la fois dans la biologie du développement, la biologie cellulaire, et puis le génie génétique. Et on s'est mis à comprendre quels étaient les relations entre les cellules… je vous ai montré par exemple pour le système sanguin des tas de facteurs, des *signaling molecules* comme on dit en Anglais, les interleukines, l'EPO, etc. On les connaît, et on est capable, grâce au génie génétique, de les obtenir en quantité importante. On peut les faire agir sur les cellules : c'est un point positif. C'est la réunion de plusieurs progrès. Mais il y a des points négatifs. Quand on injecte chez un adulte des cellules embryonnaires, si elles sont différenciées, tout va bien. Elles survivent ou non. Mais elles ne dégénèrent pas en cellules tumorales. Mais si elles sont à l'état indifférencié, à l'état de cellules souches, souvent elles se transforment en tumeurs.

Deuxièmement, si vous prenez une culture de cellules qui est dérivée d'un embryon, celui-ci aura un certain HLA, c'est à dire un génotype qui ne sera pas celui du receveur. Le résultat ? le receveur va le rejeter, comme on rejette un organe si on n'a pas un traitement anti-rejet. Comment faire pour éviter cela ? Tout cela c'est de la recherche, ce n'est pas encore en application.

Comment éviter le rejet immunologique des cellules greffées ? Il y a six ou sept ans, les biologistes ont dit «voilà, on va fabriquer des cellules sur mesure pour chaque personne». Mais il y a six ans, on s'est dit on va faire du clonage thérapeutique. C'est à dire qu'on prend un ovocyte, on lui enlève son noyau, et on greffe à l'intérieur le noyau d'une cellule somatique d'un individu qui a besoin de la greffe. C'est à dire que si vous avez par exemple eu un infarctus du myocarde, et que vous voudriez qu'on remplace les cellules qui sont mortes parce qu'elles ont été privées d'oxygène par des cellules myocardiques fraîches, on va fabriquer un oeuf qui aura votre génome à vous, c'est à dire un noyau de vos cellules, par conséquent toutes les cellules qui dériveront de cet oeuf auront le même génome que vous, donc elles ne seront pas rejetées.

Par transfert nucléaire à partir d'une cellule du corps dans un ovocyte prélevé chez une dame, on aura donc un oeuf, puis un blastocyste, dont on prélèvera des cellules, et on va fabriquer l'*inner cell mass* c'est à dire les cellules qui vont donner l'embryon, dont on a fabriqué une culture de cellules embryonnaires. On va les faire se différencier en cellules myocardiques pour pouvoir les greffer sur la personne en question.

Alors premièrement, c'est un rêve : cela ne marche pas. Ça marche un peu chez la souris, chez un certain nombre d'animaux, ça a été essayé chez l'homme mais ça ne fonctionne pas : on n'a pas du tout réussi à dépasser le stade de quatre ou cinq cellules.

Deuxièmement il y a pas mal de problèmes qui sont posés par cette technique. D'abord les cellules ES en général, de même que le clonage thérapeutique, néces-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

sitent un certain nombre de choses qui posent problème. Produire des cellules ES à partir d'un embryon humain, cela veut dire qu'on détruit un embryon humain. La religion catholique n'accepte pas cela du tout : elle considère qu'il n'y a pas de justification à détruire un embryon humain potentiel pour faire des cellules, même si ces cellules doivent sauver la vie d'une personne. Alors évidemment on peut avoir des objections à cette position. Parmi ces objections, on peut dire que les embryons humains proviennent de cliniques de reproduction médicalement assistée. Et qu'à chaque fois qu'un couple a besoin de ces techniques, il y a beaucoup plus d'embryons qui sont produits que d'embryons utilisés. Que les embryons qui ne sont pas utilisés sont conservés dans des congélateurs, mais ils ne sont pas conservés éternellement : la loi de bio-éthique française veut qu'ils soient gardés cinq ans, et pas plus. Au bout de cinq ans, on demande aux parents s'ils ont un projet parental avec ces embryons, oui ou non. S'ils n'en ont pas, on les détruit. On peut se dire que détruire un embryon humain, c'est détruire un homme potentiel. Le donner à la science, comme une personne qui va mourir donne son corps à la science, pour le progrès de la science, c'est une possibilité qui se défend.

Il s'agit là de problèmes qui sont liés à des prises de position morales. Ils ne sont pas communs à toutes les religions : par exemple la religion juive, et même la religion musulmane, ne considèrent pas qu'au stade où l'on intervient sur ces embryons, ceux-ci peuvent être considérés comme ayant un statut humain. Leur statut humain n'apparaissant que quarante jours après la fécondation dans la religion juive par exemple. Donc là il y a une position qui varie selon les cultures, mais c'est quand même un problème.

Un autre problème éthique qui est très important, c'est le problème de la source d'ovocytes. Comme vous avez vu que pour faire du clonage thérapeutique par exemple, il faut beaucoup d'ovocytes, puisque c'est une méthode qui est très peu efficace. Donc même dans les essais, il faut que des femmes fournissent des ovocytes. Et ça c'est une chose qui est sur le plan éthique extrêmement discutable, parce que la technique mise en oeuvre pour cela n'est pas facile d'une part, et deuxièmement il y a des risques de réduction de la fertilité des personnes.

Il y a autre chose encore : c'est le danger qu'il y a à développer des techniques de clonage. Le clonage humain est quelque chose qui est considéré comme criminel, en tout cas par la loi française, et par conséquent si l'on développe le clonage thérapeutique, on risque de le détourner de sa visée thérapeutique, et tout simplement de l'utiliser pour faire du clonage. Donc ce n'est pas la bonne voie, et il se trouve que les chercheurs - on dit quelquefois que la science progresse de manière aveugle sans se préoccuper de l'acceptabilité par la société des résultats qu'elle obtient – je peux vous dire que pour tous les travaux qui ont été faits sur les cellules souches, il y a eu énormément de prise de conscience des chercheurs. Et en particulier des efforts considérables ont été faits pour contourner les problèmes éthiques, pour obtenir un résultat qui soit acceptable pour tout le monde.

Il faut dire que là il y a eu quelque chose d'intéressant. On arrive maintenant, grâce aux travaux d'un Japonais, qui s'appelle Yamanaka, qui maintenant est à l'université de Kyoto, à transformer des cellules de votre corps, qui sont des cellules déjà différenciées, en cellules qui ont toutes les caractéristiques des cellules souches embryonnaires.

Alors comment est-ce qu'ils font cela ? Eh bien en mettant des cellules en culture, par exemple on a commencé avec des cellules de la peau, en particulier les fibroblastes, c'est à dire les cellules du derme, et à injecter dans la peau, à l'aide de vecteurs rétro viraux, des gènes. Ces gènes, au début Yamanaka a pensé qu'il en fallait une vingtaine. Il en a injecté 24, et il a obtenu cette transformation. Et puis après, il a essayé de réduire leur nombre, et il a abouti au même résultat avec seulement quatre gènes. Ce sont les gènes indiqués là. Comment a-t-il trouvé ces gènes ? Grâce aux travaux qui ont été faits sur les cellules souches embryonnaires qui ont été dérivées d'oeufs. Il y a beaucoup de gens qui vous disent qu'il ne va plus être la peine de travailler sur les cellules souches embryonnaires, il suffira de travailler sur ces cellules là, qu'on appelle les cellules pluripotentes induites, ou *iPS cells*, et cela suffira, on arrivera très bien à faire de la thérapie cellulaire.

En réalité ces cellules ne sont pas tout à fait comme les cellules ES, elles sont très proches, et en particulier, si on a réussi à les trouver, c'est parce qu'on s'est rendu compte qu'il y avait un certain nombre de gènes qui étaient toujours exprimés dans les cellules souches et qui ne l'étaient pas - tous ensemble en tout cas – dans les autres cellules. Donc il a fallu des travaux extrême-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

ment approfondis sur les cellules souches elles-mêmes provenant de l'embryon pour pouvoir aboutir à ce nouveau concept en réalité, qui va faire progresser beaucoup les choses.

Alors comment sait-on que ces cellules sont des cellules souches vraiment intéressantes ? D'abord cela a été fait sur les souris, puis sur l'homme. Chez la souris, l'une des méthodes c'est de greffer ces cellules sous la peau, et les cellules ES greffées forment une tumeur, voilà la tumeur en question, elle est formée de toutes sortes de cellules qui sont différenciées, c'est ce qu'on appelle un *tératome*. Avec les cellules iPS on fait la même chose, et on obtient les mêmes types de formations.

D'autre part, si on injecte ces cellules comme on le fait avec les cellules de blastocystes, elles forment des souris chimères, c'est à dire des souris qui proviennent à la fois des cellules de blastocyste, et des cellules qu'on a injectées ; n'oubliez pas que ces cellules proviennent d'une souris adulte.

Ce qui est intéressant, c'est que tous les organes sont chimères, y compris les gonades. Ce qui veut dire que la souris qui va naître à partir de ce mélange va contenir des gamètes qui proviendront des cellules *adultes* qu'on aura prélevées dans la peau de la souris. La preuve, c'est que les souris qui vont être produites - là vous allez avoir une souris qui va être la chimère, n'est-ce pas. Et puis cette chimère va être accouplée avec un animal de la même souche qu'elle. Mais si elle a des gamètes qui proviennent de ces cellules injectées, on va reconnaître les animaux qui vont être dérivés de ces gamètes. Je vous les montre. La souris receveuse était noire, elle était chimérique : elle avait reçu des cellules iPS provenant d'un animal marron, agouti. Cette souris a été accouplée avec une souris noire, mas il n'empêche qu'elles ont fait des petites bêtes dont certaines sont noires, mais d'autres sont marron. Ce qui veut dire que les gamètes proviennent de cellules de la souris adulte qui a fourni les cellules fibroblastiques qui ont été transformées.

C'est une biotechnologie qui va loin : cela veut dire qu'on fait une espèce de clonage à partir de cellules adultes... Ils ont été plus loin encore. Il y a une technique chez la souris - je ne vais pas vous raconter comment l'on fait parce que c'est un peu compliqué - qui permet d'obtenir, dans le même type de scénario: vous partez d'un blastocyste comme cela, et puis vous injectez des cellules dedans. Là vous avez des individus chimères. Mais il y a un système qui permet d'avoir une souris qui sera exclusivement produite par les cellules qu'on a injectées.

Je peux vous dire comment on fait, vous allez comprendre tout de suite. On se débrouille pour que cette souris là soit tétraploïde. Cela veut dire qu'elle est 4n chromosomes. Ne cherchez pas à comprendre comment, ce n'est pas grave. Mais la souris tétraploïde a une particularité : elle va jusqu'au stade blastocyste, on l'injecte à l'intérieur d'une mère porteuse, et on s'aperçoit que l'*inner cell mass*, c'est à dire les cellules qui sont là, qui vont former l'embryon, vont rester vivantes, à l'état tétraploïde, jusqu'à la gastrulation, un petit peu plus loin, le placenta va être parfait, mais à partir d'un certain stade, toutes les cellules tétraploïdes vont mourir. Seul le placenta va se développer, donc la souris qui aura cet animal en gestation va accoucher d'un placenta, et puis c'est tout. Il n'y aura rien là dedans. Mais si vous avez mis des cellules capables de se développer dedans... je vous ai dit que l'on pouvait faire des chimères avec, c'est à dire qu'elles vont occuper tout le territoire, qu'elles vont faire tous les tissus. Elles vont faire cela pendant le stade de gastrulation, et lorsque les autres cellules de la souris receveuse mourront, elles vont utiliser tout le terrain, elles vont vivre grâce au placenta, mais elles auront eu l'information pour fabriquer la souris. C'est à dire que ce ne sera pas des tissus qui seront distribués de manière chaotique comme dans une boite de Pétri, mais ça va former une vraie souris. Mais la vraie souris sera exclusivement à la croissance, au développement des cellules qu'on aura ajouté.

Si vous ajoutez comme cela des cellules qui proviennent d'iPS, vous avez fabriqué à partir de fibroblaste, une souris complète. Ça veut dire que ces cellules iPS sont carrément totipotentes.

Donc pour résumer, je dirais que dans l'histoire des cellules souches il y a trois dates à retenir, trois étapes : d'abord les cellules souches de l'adulte ; ce sont elles qui ont permis de savoir ce que sont les cellules souches, et les choses importantes ont été découvertes sur les cellules du sang, les cellules hématopoïétiques. La deuxième étape ce sont les cellules souches embryonnaires, d'abord chez la souris, puis 17 ans après chez l'homme. Troisième étape, qui commence

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

tout juste, les cellules pluripotentes induites. Maintenant, tous les laboratoires qui travaillent sur les cellules souches se mettent à faire des iPS, puisque il n'y a pas qu'à partir de fibroblaste que l'on peut avoir des cellules comme cela, on y arrive à partir de pratiquement toutes les cellules. Et puis maintenant on n'est plus obligé d'utiliser des vecteurs rétro viraux, on a trouvé d'autres méthodes qui sont nettement moins compliquées, et nettement moins dangereuses, puisque les rétro viraux pouvaient être à l'origine de tumeurs. Je pense que les cellules souches sont véritablement un nouveau chapitre de la biologie cellulaire et de la biologie du développement. Cela permet vraiment de mieux comprendre comment fonctionnent les êtres multicellulaires, et cela permet de faire des avancées très importantes qui vont venir - et qui sont déjà venues, pour l'étude du développement embryonnaire, qui est quand même le grand mystère de la biologie : à partir d'un œuf, avoir un individu, c'est quand même important.

Et je crois que ces cellules représentent aussi un véritable espoir de demain pour la thérapie. On a réfléchi au cancer, et aux traitements que l'on utilise pour vaincre le cancer. Voici ce qui se passe normalement, et voici ce qui se passe dans les cellules cancéreuses. On a une cellule qui est un précurseur embryonnaire, et puis qui devient une cellule souche avec auto renouvellement ; cette cellule souche va proliférer, et donner des cellules différenciées qui vont mourir et être remplacées grâce à l'activité des cellules souches. Imaginez que le caractère tumoral, c'est à dire le dérèglement aussi bien de la mort cellulaire que de la prolifération cellulaire nécessite un certain nombre de mutations, au moins cinq ou six, peut-être plus, pour que la cellule devienne vraiment une tumeur. Si ces mutations se produisent dans une cellule qui est là, par exemple, on aura des cellules qui seront anormalement différenciées, qui vont se multiplier beaucoup. Mais si l'événement tumoral se produit dans une cellule beaucoup plus primitive, alors on aura une série de cellules qui vont être auto-renouvelables. Et les cellules qui se renouvellent vraiment beaucoup sont celles qui sont à la fin du cycle. Quand on traite les gens par chimiothérapie, on traite les cellules qui sont en train de se diviser. Celles qui se divisent sont tuées par les rayonnements ou par les produits chimiques. On les élimine. Mais si l'on n'a pas éliminé les cellules qui sont à la base, elles restent en petit nombre, mais elles vont reconstituer une tumeur. Par conséquent, ce qui serait important, c'est de connaître les caractéristiques de la cellule souche qui a été mutée le nombre de fois nécessaire pour devenir la cellule source d'une tumeur, et c'est sur cette cellule là qu'il faudrait diriger les traitements anti-tumoraux, plutôt que sur les cellules qui sont tout à la fin du cycle.

Pour ce qui est de la thérapie cellulaire en 2010, ça n'a pas beaucoup changé depuis l'année dernière, on fait toujours de la thérapie cellulaire avec des cellules souches hématopoïétiques, avec les cellules souches osseuses, avec les cellules souches de la peau, on peut aussi utiliser des cellules souches mésenchymateuses pour régénérer des tissus osseux, on a essayé des transplantations de moelle osseuse ou de cellules satellites du muscle dans des infarctus du myocarde, ça n'a pas bien marché, on a essayé la transplantation de cellules du mésencéphale – c'est à dire du cerveau moyen – pour traiter la maladie de Parkinson, ça n'a pas bien marché, on a essayé de transplanter des îlots de cellules bêta pour traiter le diabète, ça n'a pas très bien marché pour l'instant. Donc ce sont des essais qui n'ont pas été très fructueux, mais qui permettent tout de même de repartir sur de nouvelles données.

Dans le futur, il y a beaucoup d'espoir sur les cellules iPS, parce qu'elles permettront de fabriquer des cellules qui ne sont pas rejetées par l'individu, et qui ne présenteront aucun problème éthique : la transformation de cellules malades en cellules différenciées du type désiré, via les cellules iPS d'abord.

Livres de Nicole le Douarin :

«Les cellules souches porteuses d'immortalité», Editions Odile Jacob, 2007.
«Des chimères, des clones, des gènes», Odile Jacob, 2001.
«Science, éthique et droit», (Sous la direction de). Odile Jacob, 2007.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Dossier Pologne :

La Pologne - Présentation politique

par François BAFOIL, Directeur de recherche au CNRS

Rayée de la carte européenne, à plusieurs reprises dans l'histoire, la Pologne n'a cessé de se penser dans une position ambivalente à l'égard de ses voisins : comme le défenseur des valeurs de l'Europe dans la partie orientale du continent et simultanément, comme le pont entre l'Ouest européen et l'Est slave. Ses deux voisins russe et prussien (allemand) n'ont cessé de lui contester cette fonction de médiation autoproclamée, jusqu'à lui dénier le droit à la souveraineté nationale durant 123 ans, entre 1795 et 1918. Dès lors, les représentations qu'elle a construites des courtes périodes de son autonomie ont correspondu à l'idéalisation autant de l'espace slave qui aurait été placé sous son autorité, que de l'Europe sous les traits du « monde libre ». C'est ce qui explique à la fois sa double orientation et l'intensité des déceptions qui ont pu exister entre elle et ses partenaires occidentaux lorsque de nouveau elle s'est voulue un pont, après 1989, mais cette fois entre l'Union européenne et les États-Unis.

Entre l'Ouest et l'Est

La période d'avant 1795 a longtemps été représentée sous les couleurs idéales d'une République européenne avant l'heure, parce que profondément égalitaire et tolérante. Égalitaire, c'est ainsi que se voulait la *Republica Polonae* issue de l'Union de Lublin en 1569. Elle s'était définie quelques années plus tard comme une république nobiliaire, une fédération «d'hommes libres avec des hommes libres et d'hommes égaux avec des hommes égaux». Cette liberté et cette égalité que s'étaient accordés à eux-mêmes les seuls membres de la noblesse les avaient conduits à s'arroger des prérogatives politiques radicales qui, sous couvert de liberté, empêchèrent souvent l'État de fonctionner.

L'autonomie administrative des régions, mais plus encore l'élection du roi par ses pairs et le droit de liberum veto qui se traduisit fréquemment par le refus de payer l'impôt au roi, passèrent souvent pour le privilège de la liberté fondamentale. Jean-Jacques Rousseau en fut dupe. Ces traits ne furent, en réalité, que le signe de l'impuissance institutionnelle et de l'impunité d'une classe qui regroupait à peine selon les régions 7 % à 12 % des Polonais, à côté d'une vaste paysannerie, massivement asservie. Le tardif réveil de la noblesse dans le dernier quart du 18ème siècle aboutit à l'adoption le 3 mai 1791 d'une constitution largement inspirée des idéaux de la Révolution française. Ces événements ne parvinrent cependant pas à empêcher le dépeçage du pays par ses voisins et sa ruine ultime en 1795.

La Constitution polonaise réussit toutefois à ancrer dans les esprits la notion de nation et de citoyenneté dont les citoyens des générations suivantes allaient poursuivre le rêve en peignant la période écoulée sous les couleurs de la plus grande tolérance. Il est vrai qu'en matière religieuse de nombreux droits avaient été octroyés aux minorités, et que chassés de toutes les places d'Europe dès le 15e siècle, les Juifs avaient trouvé en Pologne une tranquillité à nulle autre pareille. En 1795, ils représentaient 10 % de la population, les uniates qui regroupaient les slaves de rite catholique grec, quelques 30%. Quant aux Polonais de souche, ils comptaient pour 53% de la population.

C'est à peu près les mêmes chiffres qui prévalent en 1918 au moment de la renaissance nationale, même si les minorités ukrainiennes, biélorusses et allemandes sont les plus nombreuses, loin devant les kachoubes, les silésiens, les mazuriens, les musulmans. Pourtant vingt ans plus tard, à la veille de la seconde guerre mondiale, la minorité juive ne représente plus que 7 % de la population, les Ukrainiens sont pourchassés et l'espoir d'une Pologne multiethnique s'est effondré sous les coups de boutoir d'une droite nationaliste qui voit dans la pureté ethnique le seul remède aux maux de toutes sortes qui accablent le pays. Avec la défaite qui s'annonce dès 1935, c'est tout le rêve d'une autre droite qui disparaît. Cette droite, c'est celle qui est largement imprégnée de la pensée du libérateur de la nouvelle Pologne, le Maréchal Pilsudski. Originaire des confins de Lituanie, Pilsudski, ancien socialiste, avait essayé de faire revivre l'idéal de la dynastie des Jagellon d'une Pologne ancrée à l'Est, mais imprégnée des valeurs de tolérance et de liberté, arrimées à l'Ouest. Plus tard entre 1947 et 2000, reprenant la tradition bipolaire du 19e siècle des poètes nationaux, la revue Kultura elle aussi, essaiera, de son exil à Paris, de maintenir vivant le double ancrage à l'Est comme à l'Ouest de l'Europe.

Les représentations de la liberté

Pour nourrir pareil projet d'être un pont entre l'Ouest et l'Est, les références historiques et culturelles ne manquent pas. D'un bout à l'autre des deux siècles

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

écoulés, un puissant courant d'idées en Pologne a mobilisé la représentation de la Pologne comme le berceau des valeurs de la culture, de la religion catholique et de l'Europe, allant jusqu'à forger la notion de « polonité ». A plusieurs reprises, la Pologne est ainsi créditée d'avoir sauvé l'Europe de ses assaillants, souvent qualifiés d'«asiates». Ils sont Turcs lorsqu'en 1683, les armées du roi Jean III Sobieski arrêtent les soldats de la Sublime Porte devant Vienne. Ils sont Russes, surtout, avec la série de soulèvements polonais au 19e siècle, tous sauvagement réprimés : que ce soit en 1830 pour s'offrir comme «le Christ des nations», selon les mots de Lamennais, relayant ainsi la vision messianique du poète Adam Mickiewicz d'un peuple élu souffrant pour les autres membres de la communauté ; ou que ce soit en 1863, avec le déclenchement de l'insurrection «pour notre liberté et la vôtre». De la même façon, la liste est longue de moments historiques au 20e siècle où l'affirmation de la polonité ne se distingue pas de l'ancrage dans l'Europe de la liberté et de la culture, et, à l'opposé, d'événements marquant la lutte farouche contre la servitude soviétique. La victoire contre les armées de Lénine le 15 août 1920 passe pour le «miracle de la Vistule». Varsovie est sauve et un coup d'arrêt, du moins pour le moment, est donné à l'avancée de l'Armée Rouge en Europe occidentale.

L'autre « miracle » d'août, c'est celui du 31 août 1980, date des «accords de Gdansk» qui reconnaissent pour la première fois dans l'histoire du communisme soviétique l'existence d'un syndicat libre, et avec lui la liberté de parole, de réunion, d'association. Avec l'émergence du syndicat Solidarność qui regroupe bientôt 10 millions d'adhérents et qui marque puissamment le monde durant 16 mois - d'août 1980 à décembre 1981 - c'est l'ébranlement décisif du communisme. Il trouve neuf ans plus tard son point d'orgue avec la tenue de la Table Ronde d'avril à juin 1989 qui va porter indirectement au pouvoir le premier gouvernement libre dans l'Europe communiste depuis 45 ans. Avant même que ne s'écroule en novembre de la même année le Mur de Berlin, prélude à la réunification des deux parties de l'Europe déchirées à Yalta, la Pologne a mis en œuvre un mode de sortie exemplaire hors de la dictature communiste, qui va passer pour le modèle de la démocratie en Europe. La Table ronde, en effet, est fondée sur la négociation entre les ennemis d'hier, la fixation de règles communes, le respect des engagements pris. C'est ce modèle-là qui est «exporté» en 2004 en Ukraine lorsque ce voisin entend se libérer de quinze ans de transition avortée et manipulée. La table ronde qui s'y tient alors est placée sous l'autorité de la Table Ronde polonaise et Lech Wałęsa, leader historique de Solidarność est accueilli en triomphe à Kiev

L'aboutissement : l'entrée dans l'Union européenne

L'entrée dans l'Union européenne le 1er mai 2004 est pour cette raison une victoire décisive sur son histoire, car avec elle, c'est la garantie à la fois que sa souveraineté nationale est assurée par ses voisins et que son développement politique et économique s'inscrit dans la dynamique européenne. Ce qu'a ouvert la fin du communisme, c'est la possibilité de conduire enfin des politiques autonomes de développement dans un environnement international pacifié. L'intégration à l'UE garantit cette ambition historique. La Pologne est en effet le pays membre qui reçoit le plus d'aides financières de tous les membres de l'UE à 27 durant la période de programmation 2007 / 2013 : près de 60 milliards d'euro au titre des aides structurelles auxquelles s'ajoutent quelques 15 milliards d'euro au titre de la Politique agricole commune, soit un bénéfice jamais réalisé par un pays européen. Compte tenu de l'octroi de ces aides, une série de prises de position a pu heurter les partenaires européens et faire passer les Polonais pour ingrats, voire peu européens. Qu'il s'agisse des engagements en faveur des États-Unis lorsque le président Kwaśniewski a affirmé à propos de l'envoi de troupes en Irak « Si c'est le choix de George W. Bush c'est aussi le nôtre » ; ou qu'il s'agisse des oppositions déterminées à l'égard de la Russie à propos de sa politique gazière en Europe. Dans cette posture qui irrite plus d'un partenaire, les choix sont pourtant clairs et vécus sans contradiction : la sécurité est outre-atlantique et le développement, européen. Dans ces conditions, l'alliance avec les États-Unis est plus que jamais nécessaire. Tout comme le sont les élargissements attendus à l'Est, vers l'Ukraine et au Sud, vers la Turquie. C'est par ces choix que la Pologne entend peser désormais en Europe, de nouveau comme un pont entre l'Est et l'Ouest.

Bibliographie

BAFOIL, F., 2007, (sous la direction de), *La Pologne*, Fayard, Paris, 596 p.

BEAUVOIS, D., 2004, *La Pologne. Histoire, société, culture*. Éditions de la Martinière, Paris, 522 p.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Rencontre entre amis et anciens en Pologne

Perspectives d'un club franco-polonais

par Paul Gille

Résumé

Le beau voyage touristique de l'A3 en Pologne en septembre a été l'occasion de passer une soirée avec des scientifiques polonais francophones, dont plusieurs auteurs d'articles de ce Bulletin. Ce devrait être l'amorce d'un nouveau « club d'anciens et d'amis » dans ce pays, pour susciter de nouvelles adhésions à notre Association et favoriser les échanges franco-polonais.

Abstract

The splendid journey in Poland in September was the opportunity to spend a dinner with Polish French speaking scientists, several of them write in this Bulletin. This should help to build up a new "alumni and friends club" in this country, in order to trigger registrations to A3 and facilitate Franco-Polish exchanges.

Les voyages à l'étranger sont l'une des activités les plus visibles de l'A3, et l'habitude est désormais prise, lorsque les circonstances sont propices, de rencontrer des résidents du pays visité. Ce sont en général des personnels, actifs ou retraités, ayant exercé une activité de recherche ou d'enseignement en France, mais aussi des Français expatriés, diplomates, scientifiques ou industriels. L'objectif est double : pour les voyageurs, agrémenter le voyage par un contact direct et personnel avec des locaux, et pour l'Association, tenter de créer un «club» de ces francophiles qui souhaitent prolonger ou retrouver un lien avec la communauté qu'ils ont appréciée. Cependant l'exercice n'est pas simple et demande une forte préparation, une motivation et un suivi pour donner une vie concrète à ce club. Cette activité s'inscrit dans une politique de création de réseaux internationaux et d'incitation à adhérer à notre Association, ainsi que le précise une lettre bilingue du Président de l'A3 expédiée aux «anciens et amis» à l'étranger.

Le grand circuit touristique de Pologne du 17 au 27 septembre 2011 nous menait dans les villes et sites principaux : Cracovie, Zakopane, Varsovie, Torun, Gdansk, en recoupant au moins dix fois la Vistule, et c'est dans la capitale le vendredi 23, que sur l'invitation de l'A3, une douzaine «d'anciens et amis» de Pologne se sont joints à notre trentaine de voyageurs pour un dîner convivial. Pour les membres de notre Association, il était naturel de se référer aux grands savants européens que sont Nicolas Copernic, qui «a mis la Terre en mouvement et a arrêté le Soleil et le Ciel» (*Nicolaus Copernicus Toriniensis, Terrae motor, Solis Coelique stator*), et bien sûr Maria Skłodowska-Curie, dont on célébrait en 2011 le centenaire du Prix Nobel de Chimie, combiné à l'année de la chimie et celle des femmes scientifiques.

Comme nous l'avons expérimenté déjà en Chine ou au Brésil, il s'avère très positif de compléter notre connaissance du pays visité en retrouvant ou découvrant certains de ses habitants. Les échanges professionnels créés dans les projets internationaux pendant la carrière de nos adhérents se retrouvent naturellement à la base de relations amicales durables, avec des anciens thésards ou visiteurs, mais aussi avec des relais institutionnels tels les académies, les ambassades, ou les musées Marie Curie de Paris et Varsovie, sans parler de l'actualité que fournit la présidence tournante de l'Union européenne par la Pologne. Le vivier de tels «indigènes» est sûrement vaste, mais les intéressés ne sont pas faciles à identifier ou à joindre, car ils ont laissé peu de trace dans les archives des laboratoires ou des instituts, alors que le nombre de boursiers, invités, et autres étrangers est manifestement élevé, au point de former sur les campus des petites colonies. Il faut donc, actuellement, croiser différentes sources pour les repérer, les contacter ... et obtenir leur participation : les affinités personnelles, les laboratoires, les services centraux et régionaux du CNRS, la Derci, les ambassades réciproques, les villes jumelées, la représentation à Paris de l'Académie polonaise des sciences.

Près de 40 personnalités de toute la Pologne ont pu être contactées par courriel, mais avec un formalisme protocolaire en usage dans ce pays, en leur déclarant notre intention par une lettre du président de l'A3, expliquant

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

nos motivations, la procédure pour adhérer gratuitement à l'A3, et les avantages à en espérer, notamment les Bulletins et Journaux du CNRS. Il a fallu ensuite s'insérer dans l'agenda de l'agence de voyage et celui de nos hôtes pour organiser la rencontre. Le programme prévoit de marcher sur les pas des célébrités locales ou mondiales (Casimir le Grand, Frédéric Chopin, Jean-Paul II), mais pour nous, proches du milieu scientifique, comment ignorer les maisons natales de Marie Curie à Varsovie et de Nicolas Copernic à Torun ? Comment gérer indirectement une rencontre a priori intéressante, sans maîtriser réellement à distance les conditions matérielles telles que la salle de réunion ou la circulation entre Cracovie et Varsovie ? En réalité, l'opération n'a été possible qu'avec l'action de notre ami et adhérent Jerzy Jastrzebski, professeur émérite mais toujours actif, créateur du cyclotron de Varsovie, qui assume de fait le rôle d'initiateur de ce futur club franco-polonais. De même l'interaction efficace avec les Attachés scientifiques successifs de l'Ambassade de France a été décisive pour contacter les anciens boursiers polonais en France. De l'avis unanime, malgré un espace et un temps resserrés, le dîner-rencontre a très bien fonctionné, chacun jouant le jeu de l'échange par petits groupes à table, puis en discussions générales. Nos hôtes ont aussi apprécié la mise à disposition d'exemplaires divers de notre Bulletin, et de menus objets de communication du CNRS.

Les invités représentaient un bon échantillonnage des spécialités propices à de fructueuses relations scientifiques, culturelles ou diplomatiques : la physique des particules, la génétique moléculaire, les semi-conducteurs, l'histoire, l'économie, etc. Plusieurs sont signataires d'articles du présent Bulletin, tous ont vécu une partie de leur carrière en France et ont pu présenter (en français) leur champ d'activité. Ils méritent d'être salués :

- Prof. Jerzy Jastrzebski, Professeur de physique au Laboratoire des ions lourds, Université de Varsovie. Directeur du Cyclotron de Varsovie depuis 1984. Visiteur de la France depuis 1957. Ancien de l'Institut de Physique Nucléaire (Orsay), du Centre d'Etudes Nucléaires (Saclay) et du CERN (Genève).
- Mme Michèle Jastrzebski, française, artiste peintre, épouse de Jerzy.
- Prof. Jan Styczen, Professeur de physique nucléaire, Institut de Physique de Cracovie. Ancien post-doc du Centre de recherche nucléaire de Strasbourg ; membre du Conseil scientifique du GANIL.
- Prof. Wlodzimierz Zagórski, spécialiste de génomique moléculaire à l'Institut de Biochimie et Biophysique de l'Académie Polonaise des Sciences à Varsovie.
- Prof. Wojciech Szuszkiewicz, professeur à la Division de Physique des Semi-conducteurs de l'Institut de Physique de Varsovie. Ses travaux portent en particulier sur l'optique et le magnétisme des semi-conducteurs et la dynamique des réseaux cristallins.
- Dr Elzbieta Janik, spécialiste des semi-conducteurs au Laboratoire de la physique et de la croissance des cristaux en basses dimensions de l'Institut de Physique de l'Académie Polonaise des Sciences de Varsovie (IFPAN).
- Dr Wieslawa Korczak, Institut de Physique de Lublin, ancienne du CNRS Grenoble.
- Dr Michal Tymowski (et son épouse Magdalena), Institut d'histoire de Varsovie. Auteur d' « Une histoire de la Pologne » traduite en français (Editions Noir sur Blanc, 2003).
- Mme Malgorzata Marciniak, Directrice du Musée Sklodowska-Curie de Varsovie.
- Mme Malgorzata Wujek, ancienne de l'UMR ESPACE à Montpellier.
- Mr Dominique Le Masne, actuel Attaché scientifique, Ambassade de France en Pologne, succédant depuis septembre à Marc Bondiou.
- Mme Elzbieta Cieraltowska, Collaboratrice du Service de coopération et d'action culturelle, Ambassade de France en Pologne.

Cette rencontre avait un but modeste, qui est atteint : rapprocher des communautés favorables aux échanges mais encore distantes. Il faut maintenant exploiter cette réussite limitée en favorisant la création du club projeté, avec le soutien de l'A3, mais surtout en accompagnant l'initiative d'auto-organisation des résidents. La première action concrète est la contribution de nos invités au présent Bulletin, mais toutes les spécialités ne sont pas encore représentées et comme cela a été souligné, il importe de donner l'image la plus fidèle de la qualité de la science en Pologne. Il faut continuer avec eux l'effort de prospection des adhérents potentiels, les encourager à s'inscrire (gratuitement) en ligne à l'A3 et enrichir nos bases de données pour une communication plus efficace. Le renouvellement de l'accord pluriannuel entre le CNRS et la PAN est une occasion favorable à ces contacts. Une démarche particulière doit s'adresser aux jeunes chercheurs Polonais actuellement en activité dans les labos français, afin de conserver leur trace lorsqu'ils rentreront au pays, car ils sont l'avenir de ce club.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Le fondement du développement de la génomique en Pologne - Coopération avec le CNRS.

par J. Bardowski, R. Gromadka, J. Rytka, W. Zagórski

Résumé

Les 20 dernières années ont vu l'essor de la génomique – un nouveau domaine de la biologie. L'objectif principal de cette activité consiste à révéler les séquences complètes de l'ADN des génomes d'organismes choisis et analyser la fonction de ces gènes. En Pologne la génomique s'est développée en coopération avec des laboratoires français, se concentrant sur la levure, les bactéries, les protozoaires et le génome des plantes. Les contacts entre les groupes de recherche en génomique de nos pays ont été soutenus par le gouvernement polonais et le CNRS à travers différents montages incluant des accords de jumelage, le Centre de biotechnologie franco-polonais et un Groupement de recherche internationale. Les équipes polonaises participent à des programmes en génomique initiés par l'Inra et le CNRS. La coopération polono-française en génomique illustre les bénéfices acquis par le fait de donner à l'effort de recherche une dimension européenne.

Summary

The last 20 years have witnessed the advent of genomics – a novel domain of biology. The main objective of this activity consists of the unraveling of the full DNA sequences of the genomes of selected organisms and analysis of the function of their genes. In Poland, genomics has been developed in close cooperation with French laboratories, focusing on yeast, bacterial, protozoan and plant genomes. The contacts between genomic groups from our countries were supported by the Polish government and CNRS through various mechanisms including twinning agreements, the Polish-French Centre of Biotechnology, and Groupement de Recherche Internationale. Polish teams are participating in INRA and CNRS-initiated genomic programs. The Polish-French cooperation in genomics illustrates the benefits gained through giving research efforts a European Dimension.

Streszczenie

Ostatnie 20 lat było świadkiem rozwoju genomiki – nowej dziedziny biologii. Głównym celem tej aktywności badawczej jest odkrywanie pełnej sekwencji DNA genomów wybranych organizmów oraz analiza funkcji zawartych w nich genów. W Polsce genomika rozwija się w ścisłej współpracy naukowej z laboratoriami francuskimi, koncentrując się na genomach drożdży, bakterii, pierwotniaków i roślin. Kontakty między grupami genomicznymi z obu Krajów były wspierane przez Rząd Polski i CNRS, przy pomocy różnych mechanizmów obejmujących porozumienia dwustronne, Polsko-Francuskie Centrum Biotechnologii, a także Międzynarodowe Konsorcjum Badawcze (Groupement de recherche internationale). Polskie zespoły uczestniczą w programach genomicznych inicjowanych przez INRA i CNRS. Współpraca Polsko-Francuska w zakresie genomiki odzwierciedla korzyści osiągane dzięki nadaniu wysiłkom badawczym rozmiaru europejskiego.

Introduction historique : M. Curie, L. Hirszfeld

La première image qui nous vient à l'esprit à propos des relations scientifiques polono-françaises est historique - celle de Marie Sklodowska-Curie. C'est un sujet permanent, évoquant immédiatement la physique nucléaire. Rappelons d'abord que notre grande compatriote a commencé son travail en Pologne dans un autre domaine. Evaluant la structure et le potentiel économique du pays fraîchement relevé des cendres de la Grande Guerre, elle a décidé que, dans son domaine, la situation permettait d'entreprendre des études non pas sur la physique des radiations naturelles et artificielles, mais dans un domaine en émergence – la médecine des radiations. Le développement de ces études n'exigeait pas de dépenses de construction de laboratoires de physique des particules, et leur caractère novateur leur a assuré une place dans un effort scientifique original et nouveau. Par conséquent, elle a lancé la création en Pologne de l'Institut du Radium (connu aujourd'hui comme Institut Marie Sklodowska-Curie du Cancer), qui, avec sa coopération, introduisit le traitement du cancer par les aiguilles de radium (c'est la Curie-thérapie). Elle a fait don à l'Institut d'un gramme de radium (cadeau du peuple d'Amérique, remis par le Président Harding). C'était un don généreux, et le gouvernement polonais a réagi en offrant une parcelle de terrain

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

proche du centre de Varsovie et en construisant un ensemble clinique doté de laboratoires adaptés. L'intérêt médical de l'Institut était important pour le développement des sciences naturelles en Pologne. D'autres institutions actives en sciences biologiques furent progressivement installées près de l'Institut du Radium après la Deuxième Guerre mondiale, accroissant les contacts et créant le principal consortium en sciences biologiques du pays - le Centre Ochota, largement interconnecté, avec environ 3 000 chercheurs, 300 diplômés et plusieurs centaines d'étudiants dans différents domaines - médecine, biologie, chimie, physique, mathématiques, informatique – à quelques pas les uns des autres. De même le plus grand hôpital clinique de Varsovie est à proximité.

Ce n'est pas un hasard si le Campus s'oriente de plus en plus vers la bio-médecine. L'idée de Marie Sklodowska-Curie d'intensifier les relations entre sciences exactes et médecine, porte ses fruits près de l'Institut qui porte son nom. Mais l'histoire de la coopération entre biologistes français et polonais couvre une étendue bien plus vaste que l'œuvre de la première femme lauréate du Prix Nobel.

La seconde immense figure fut Ludwik Hirszfeld – découvreur des groupes sanguins et père de la transfusion en médecine. Travaillant à Heidelberg entre 1907 et 1911, il reconnut l'existence de la différentiation héréditaire des groupes sanguins. Il servit dans le corps médical de l'armée autrichienne pendant la Grande Guerre. Sur le front serbe, il fit ses premières tentatives de transfusions sanguines pour sauver la vie des soldats gravement blessés. Après la fin de la guerre, il rejoignit l'Institut Pasteur, où il généralisa ses résultats et définit les règles de la transfusion sanguine. En 1920 il revint en Pologne, où il cofonda l'Institut national d'hygiène, conçu sur le modèle de l'Institut Pasteur et organisé de façon semblable.

Ce fut l'intuition scientifique d'Hirszfeld et l'efficacité de sa coopération avec les laboratoires français qui menèrent à la percée médicale qu'est le protocole de la transfusion sanguine. Durant la seconde guerre mondiale Hirszfeld fut contraint de déménager dans le Ghetto de Varsovie, d'où il s'échappa avec sa famille grâce à un réseau d'amis incluant un jeune étudiant du département de Physique de l'université clandestine de Varsovie et futur professeur au Collège de France, Jacek Prentki, qui devait devenir un expert français de la physique théorique.

Après la guerre, Hirszfeld créa à Wroclaw l'Institut d'immunologie et thérapie expérimentale qui porte aujourd'hui son nom et qui est l'un des centres d'immunologie majeurs en Europe. Et, une fois de plus, le contexte historique a un effet sur notre vie actuelle. Bien que beaucoup de collaborateurs d'Hirszfeld furent tués pendant la guerre – victimes des démons libérés par les lois de Nuremberg – l'école d'hématologie survécut et ses représentants, éparpillés en différents instituts et cliniques, purent créer une barrière efficace contre la propagation du HIV à travers le système de transfusion sanguine. Nous pensons que le nombre de personnes infectées par le HIV en Pologne aujourd'hui est de 20 à 30000, ce qui est relativement faible, ceci grâce à la forte tradition hématologique de l'école d'Hirszfeld.

Quelques exemples de coopérations franco-polonaises en génomique

On ne fera pas ici une présentation globale de l'histoire des relations scientifiques polono-françaises. Notre propos ciblera un seul domaine de ces contacts, mais qui est un champ nouveau et exemplaire des sciences naturelles: la génomique.

A la fin du 20e et au début du 21e siècle, la biologie entra dans l'ère de la génomique, l'étude des séquences complètes d'ADN d'organismes particuliers. Cette discipline, initiée avec le travail de Fred Sanger, lauréat du Prix Nobel, sur le séquençage du génome du bactériophage PhiX174, a eu un éblouissant développement méthodologique, depuis les simples gels de polyacrylamide jusque, via les techniques d'électrophorèse capillaire, aux séquenceurs de génome fondés sur des systèmes élaborés d'hybridation avec des ensembles d'oligonucléotides, et la reconnaissance des hybrides par systèmes photo-optiques, le tout géré par des logiciels élaborés de bioinformatique. Initialement ce domaine semblait totalement ésotérique, puisque fondé sur des possibilités techniques apparemment inaccessibles et aux limites de la science-fiction, supposant la possibilité d'identifier la séquence de milliards de bases nitrées qui constituent les génomes individuels. Cependant, grâce à l'obstination de plusieurs visionnaires, la génomique devint une réalité et elle est l'une des sources premières de la connaissance actuelle de la biologie.

Deux de ces visionnaires que l'on doit mentionner sont Francis Crick, promoteur du Human Genome Sequencing Project (HUGO) et Piotr Slonimski, un des

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

initiateurs du programme de séquençage de la levure, co-auteur de méthodes statistiques de pointe pour révéler les règles cachées des génomes. Le programme de séquençage de la levure fut la réponse de l'Union européenne au défi relevé par les USA avec le programme HUGO – réponse qui était aussi l'expression de la spécificité de la tradition scientifique européenne, donnant la priorité à la science fondamentale par rapport à la science appliquée. Comme l'exprima Federico Mayor «Pour avoir une science appliquée, il faut d'abord avoir une science». Le programme européen fut élaboré au début des années 1990 durant une série de discussions européennes, y compris des réunions internes au Centre de génétique moléculaire du CNRS, dirigé par le regretté P.P. Slonimski, avec la participation de l'un des nôtres (W.Z).

Il fut décidé alors que l'objectif primaire de la génomique serait le séquençage complet d'un génome eucaryote modèle (mais non humain) afin de comprendre les principes déterminant la construction et l'expression de génomes eucaryotes. Pour nombre de raisons on décida que l'organisme modèle serait la levure de boulanger, Saccharomyces cerevisiae. A cette époque, la carte génétique de la levure était complètement saturée (i.e. à chaque gène était assigné une série appropriée de mutations). Le nombre de mutations connues de la levure et conservées dans des collections de mutants se chiffre en milliers, tandis que le nombre de mutations humaines cartographiées totalise plusieurs douzaines. Cette saturation de la carte génétique a permis de supposer que dans le cas de la levure il serait possible d'ordonner les fragments séquencés des génomes nucléaire et mitochondrial. En outre, la tradition du métabolisme de la levure remonte à Pasteur, et une telle recherche est menée depuis les 100 dernières années dans un grand nombre de laboratoires en Europe principalement. En plus des équipes de recherche fondamentale qui sont aujourd'hui en France regroupées au CNRS et dans les laboratoires des Universités, on peut mentionner les laboratoires de l'Inra travaillant sur la viticulture, la laboratoire danois Carlsberg principalement intéressé par la brasserie, et les laboratoires autrichiens Springer – premier producteur commercial de levure de boulanger au monde. Le génome de la levure est relativement simple et haploïde, il est composé de 16 chromosomes qu'il est possible d'isoler individuellement en quantités permettant la préparation d'ADN pur. La levure de boulanger est non-pathogène, ce qui facilite le travail de laboratoire, et de plus, la révélation de la séquence de l'ADN de la levure ne devait par causer de controverses éthiques. Tout cela stimula un groupe de biologistes moléculaires à formuler un programme, accepté par la D.R. de la Commission Européenne et coordonné par André Goffeau (Université catholique de Louvain), qui devint un programme de recherche Phare de l'UE dans le 4e Programme Cadre. Le projet a permis de montrer que le génome de la levure consiste en 12 157 105 nucléotides codant pour 8 069 gènes, et de comprendre les principes de la construction du génome eucaryote. Les éléments régulateurs responsables du contrôle des fonctions du génome furent affectés à des fragments particuliers de l'ADN et les gènes responsables de la synthèse des protéines et de l'ARN furent identifiés.

La séquence complète du génome fut déposée dans les bibliothèques de données publiques en avril 1996 et donc l'équipe européenne dépassa le groupe HUGO en ce qui concerne la compréhension des gènes eucaryotes. L'effort fut fourni par le réseau international des laboratoires de séquençage, parmi eux, un laboratoire polonais de séquençage de l'ADN créé à l'IBB PAN. Ce groupe compléta le programme avec certains résultats, publiés dans environ 20 articles polonais-français. Le génome de la levure a été publié dans Nature[1], l'article avait pour co-auteur Dr M. Zagulski, chef du laboratoire polonais travaillant étroitement avec l'équipe CGM CNRS.

Après la détermination de la séquence et des principes de construction du génome chez les levures dans les 5e et 6e Programmes Cadres, les équipes polono-françaises entreprirent une recherche sur l'analyse fonctionnelle de ce génome, avec un accent particulier sur les relations fonctionnelles entre les génomes mitochondrial et nucléaire. Ce travail aboutit à plus de 30 articles, dont nous ne citerons que quelques uns dans la période récente pour illustrer le progrès réalisé. Les interactions entre les génomes mitochondrial et nucléaire sont traités par Szepanek et al.[2]; Boguta et al.[3], les désordres mitochondriaux par Rak et al.[4], Couplan E[5]. Les résultats du programme de séquençage sont un des chevaux de bataille de la recherche menée par la communauté internationale de la levure, qui comporte plusieurs milliers de membres enregistrés.

L'an dernier (11-15 juillet 2011) la communauté de la levure a organisé sa 25e Conférence internationale sur la génétique de la levure et la biologie Moléculaire en

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Pologne avec une participation française significative attestant la forte relation franco-polonaise dans ce domaine. L'une des sessions était dédiée à la mémoire du Professeur Piotr Slonimski, promoteur de ces relations vitales entre Pologne et France. La recherche en génomique de la levure était soutenue par le CNRS et le gouvernement polonais, initialement dans un accord de jumelage et ultérieurement partiellement dans le cadre du Centre Polonais-Français de biotechnologie des plantes situé à Varsovie, reliant l'Académie polonaise des sciences et les instituts de l'université de Varsovie à de nombreux laboratoires français. Le centre, actif entre 1993 et 2003, était administré par l'Institut de biochimie et biophysique de la PAS et le Centre de génétique moléculaire du CNRS. Le centre a aussi été soutenu par l'Inra. Le résultat de son travail a fait l'objet de plus de 100 articles polono-français consacrés à un vaste réseau d'études de biologie moléculaire.

Fig. 1 : Le Centre de recherche pré-clinique et technologie (CEPT), coordonné par l'université Médicale de Varsovie. L'IBB PAS y a créé le Centre de biotechnologie moléculaire (CBM). Ce projet est cofinancé par le Fonds européen de développement régional.

Paramecium tetraurelia était un autre organisme dont le génome a été séquencé par le consortium GDRI, dont les membres fondateurs étaient des équipes du CGM CNRS et d'IBB PAS, et qui a été créé par Jean Cohen du CGM CNRS. L'intérêt pour ce génome venait de la distance évolutionnaire entre *Paramecium* et les autres eucaryotes. Comme la levure, P. tetraurelia est un organisme modèle que l'on étudie depuis longtemps et dont le séquençage du génome assurerait la valorisation du travail accompli par les généticiens moléculaires. Le travail de séquençage a conduit à un article significatif consacré au séquençage du plus grand chromosome de *Paramecium*, en déterminant du même coup les principes d'annotation de gènes spécifique à cet organisme, et développant un logiciel d'auto-apprentissage pour l'annotation automatique du génome du cilié. En retombée de ce succès le projet a été accepté dans les activités du Génoscope où le génome entier de ce cilié a été séquencé sous la direction de J. Weissenbach. Comme dans le cas de la levure, les données de génomique font l'objet d'une analyse ultérieure au sein du prochain projet de consortium GDRI, auquel les équipes polonaises participent également.

Un champ important de collaboration polono-française en génomique concerne la structure et la fonction des plasmides des bactéries de l'acide lactique. La connaissance intime de ces bactéries est d'importance pour nos deux pays, qui sont de gros producteurs alimentaires. Le partenaire français des équipes polonaises est le groupe de S.D. Ehrlich de l'Inra à Jouy-en-Josas (l'équipe qui a publié la séquence totale d'ADN chromosomique du modèle souche IL1403 *Lactococcus lactis*) et le LISBP (CNRS/INSA) à Toulouse; cette coopération a abouti à de nombreux articles, dont on ne mentionnera que les plus récents.

Les bactéries de l'acide lactique sont un groupe de microorganismes d'une énorme importance scientifique et biotechnologique. Connues et utilisées par les populations depuis des milliers d'années, elles sont devenues aujourd'hui l'un des principaux organismes modèles de procaryotes en recherche. Ces bactéries occupent des habitats naturels variés et des niches écologiques (on les trouve dans les plantes, le lait, le système digestif) où elles s'adaptent en modulant l'expression des gènes chromosomiques et en acquérant des gènes «bénéfiques» des autres bactéries au travers du «transfert horizontal de gène». Un rôle important dans l'adaptation de bactéries *Lactococcus* à leur environnement (autant naturel qu'industriel) est joué par les gènes situés sur les plasmides. Les plasmides sont un réservoir de gènes reliés à des éléments génétiques mobiles qui jouent un rôle dans l'adaptation des bactéries aux changements de conditions environnementales et dans leur évolution, et sont aussi importants pour les applications biotechnologiques des microorganismes. La différentiation de l'ensemble des gènes des plasmides a aussi un impact sur la biodiversité des bactéries. Les bactéries de l'acide lactique du genre *Lactococcus* sont spécialement bien équipées en tels plasmides, dont plusieurs peuvent se trouver dans une seule cellule. La base de données NCBI contient actuellement plus de 40 séquences complètes de nucléotides

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

plasmides Lactococcus (données du site NCBI : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/).

Nous avons réalisé beaucoup de projets dans le domaine de la génomique des bactéries de l'acide lactique en coopération avec des laboratoires français. La première étape de notre coopération concernait l'usage de la génomique structurelle et fonctionnelle pour décrire les gènes et opérons impliqués dans la biosynthèse des amino-acides et le catabolisme des β-glucosides et l'amidon. Cette coopération a mené à la découverte d'une nouvelle voie alternative de catabolisme du lactose, relié au métabolisme du cellobiose, un β-glycoside de plante.

Cette extension du développement fut accompli dans le projet de recherche internationale Express-Fingerprints financé par l'Union Européenne dans le 5è Programme Cadre. L'objectif de ce projet était de confirmer si, et dans quelle mesure, les souches modifiées par ingénierie génétique diffèrent des souches naturelles (type sauvage) et obtenues par mutagénèse classique (UV ou chimique). Une de ces approches consiste à déterminer si l'ensemble des gènes du plasmide affecte l'expression des gènes chromosomiques dans Lactococcus lactis. La contribution de notre équipe à ce projet européen fut la détermination des séquences de nucléotides pour l'ensemble des sept plasmides que contient le modèle IL594 (parent de IL1403) de cellule souche *Lactococcus lactis*[8].

Un autre point de notre coopération scientifique avec le laboratoire de l'Inra en France sont les bactériophages. Les bactériophages virulents envers *Lactococcus* constituent un sérieux problème pour l'industrie. D'un autre côté, toutefois, l'évolution des phages et leur développement sont basés sur les gènes impliqués dans la recombinaison de l'ADN. La génomique fonctionnelle de la recombinaison des gènes du phage a mené à la découverte des cassettes de recombinaison des gènes et la démonstration de leur activité biologique (Szczepankowska et al.[9]. L'expérience gagnée en contacts avec les laboratoires français orientés-génomique conduit au développement de nos potentiels de séquençage qui ont été récemment utilisés par le consortium international *Potato Genome Sequencing*[10].

Il faut dire clairement que l'effort cognitif des groupes de séquençage du génome est une activité fondamentale pour le développement de la biologie. La génomique fournit des sujets ardus pour la modélisation mathématique. La génomique devient une science entre biologie, chimie, physique, ainsi qu'informatique. La génomique fournit non seulement des données sur la diversité des séquences génétiques individuelles, mais aussi sur leurs relations mutuelles à l'intérieur d'un génome et entre génomes. C'est la génomique qui est devenue la source de sujets cognitifs et de solutions pour la biologie comparative, évolutionniste, biomédicale et agricole. Il faut dire une fois de plus que les contacts avec le CNRS furent d'une importance essentielle pour le développement de ce domaine dans notre pays.

Conclusion et perspectives

En conclusion, nous voudrions remarquer que la génomique est une science par définition holistique. Son hypothèse latente est le concept que le tout est plus que la somme de ses parties. Ce paradigme a sous-tendu historiquement l'approche des systèmes biologiques, quoique jusqu'à maintenant, une telle approche se soit développée surtout sur la base d'une approche mécaniste, sous laquelle l'analyse de la structure et la fonction des composants individuels des cellules ou tissus semblait être le seul objectif pertinent de recherche. L'approche holistique semble ouvrir des perspectives de recherche élargies, menant à une nouvelle « pierre philosophale » - la connaissance de la nature de la vie. Ces perspectives sont probablement ce qui attire vers la biologie les scientifiques de l'informatique qui veulent s'emparer de la virtualisation de la réalité. L'holisme – d'après ce que nous savons de l'histoire de la science – porte aussi des dangers, dont le moindre peut être de s'empêtrer dans un excès d'hypothèses échappant à la vérification expérimentale. En dépit de cette réserve, les buts idéologiques de la génomique deviennent déjà visibles. Ce sont la création de modèles métaboliques définitifs ou d'organismes et de cellules existants, et la vérification de ces modèles par la création de néo-cellules et organismes ab initio. Le démiurge de la biologie sourit aimablement au-dessus de nous, sans dire comment le voyage de notre espèce finira.

Auteurs :
tous travaillent à l'Institutde biochimie et biophysique, Académie polonaise des pciences à Varsovie

* Professor Wlodzimierz Zagórski, professeur associé aux universités Paris VII and VI (1979, 84, 92) ; Directeur de

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

recherche (poste rouge) au Centre de génétique moléculaire du CNRS (1989/90).

• Professor Jacek Bardowski, d'abord post-doc puis Chargé de recherche à l'Inra de Jouy-en-Josas au laboratoire du prof. D.Ehrlich (1988- 94), il continue la collaboration avec ce laboratoire.

• Doctor Robert Gromadka, travaille avec le groupe *Paramecium* animé par Dr Jean Cohen au CGM CNRS.

• Professor Joanna Rytka, fut en constante collaboration avec le groupe de P. Slonimski au CGM CNRS et avec le groupe de Rosine Lebbe-Bois à l'Institut J. Monod de l'université Paris VII.

Bibliographie sommaire

1. Goffeau A. , *et al.*, Suppl., 1997, Nature Suppl Vol. 387.

2. Szczepanek T, Gora M, Monteilhet C, Wysocka M, Lazowska J, Golik P (2006). *In vivo analysis of the relationships between the splicing and homing activities of a group I intron-encoded I-SceI/bi2-maturase of Saccharomyces capensis produced in the yeast cytoplasm.* FEMS Yeast Res. 6:823-35.

3. Graczyk D., Dębski J., Muszyńska G., Bretner M., Lefebvre O., and Boguta M. (2011), *Casein kinase II-mediated phosphorylation of general repressor Maf1 triggers RNA polymerase III activation* PNAS 108, 4926-4931.

4. Rak M, Tetaud E, Duvezin-Caubert S, Ezukurdia N, Bietenhader M, Rytka J, di Rago JP (2007). *A yeast model of the neurogenic ataxia retinitis pigmentosa (NARP) T8993G mutation in the mitochondrial ATP synthase-6 gene.* J Biol Chem 282:34039-47.

5. Couplan E, Aiyar RS, Kucharczyk R, Kabala A, Ezkurdia N, Gagneur J, St Onge RP, Salin B, Soubigou F, Le Cann M, Steinmetz LM, di Rago JP, Blondel M. (2011) *A yeast-based assay identifies drugs active against human mitochondrial disorders.* Proc Natl Acad Sci U S A. 108:11989-94.

6. Zagulski M., Nowak Jk, Le Mouël A, Nowacki M, Migdalski A, Gromadka R, Noël B, Blanc I, Dessen P, Wincker P, Keller Am, Cohen J, Meyer E, Sperling L., (2004). *High Coding Density On The Largest Paramecium Tetraurelia Somatic Chromosome.* Curr Biol 14 (15),1397-404.

7. Aury J.M., Jaillon O., Duret L., Noel B., Jubin C., Porcel B.M., Segurens B., Daubin V., Anthouard V., Aiach N., Arnaiz O., Billaut A., Beisson J., Blanc I., Bouhouche K., Camara F., Duharcourt S., Guigo R., Gogendeau D., Katinka M., Keller A.M., Kissmehl R., Klotz C., Koll F., Le Mouel A., Lepere G., Malinsky S., Nowacki M., Nowak J.K., Plattner H., Poulain J., Ruiz F., Serrano V., Zagulski M., Dessen P., Bétermier M., Weissenbach J., Scarpelli C., Schächter V., Sperling L., Meyer E., Cohen J., Wincker P. , (2006)., *Global trends of whole-genome duplications revealed by the ciliate Paramecium tetraurelia.* Nature 444, 171-178.

8. Gorecki R.K. Koryszewska-Bagińska A.,Gołębiewski M., Żylińska J.,Grynberg M., Bardowski J.K., 2011, *Adaptative Potential of the Lactococcus Lactis IL594 Strain Encoded in Its 7 Plasmids,* PloS ONE 6, 1-12.

9. Szczepankowska AK, Prestel E, Mariadassou M, Bardowski JK, Bidnenko E. 2011. *Phylogenetic and Complementation Analysis of a Single-Stranded DNA Binding Protein Family from Lactococcal Phages Indicates a Non-Bacterial Origin.* PLoS ONE 6(11): e26942. doi:10.1371/journal.pone.0026942.

10. The Potato *Genome Sequencing Consortium. 2011 Genome sequence and analysis of the tuber crop potato.*, Nature vol.475, 189-195.

Traduction : C. Kleda et P. Gille

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Coopération franco-polonaise en biologie : la cooopération dans la recherche contre le cancer

par Claudine Kieda[1]

Ces programmes de coopération sont historiquement nombreux et fructueux. Ils furent symboliquement et pratiquement une grande aide durant les difficiles années du communisme en Pologne puis lors du tournant qu'a pris la recherche polonaise pour s'adapter et se placer très vite à un niveau compétitif.

A partir des coopérations bilatérales soutenues par le CNRS et la PAN, il a été demandé par ces organismes en 2002, de former des réseaux qui permettent d'optimiser l'efficacité de la recherche. Ainsi a été tenté un recensement des groupes travaillant en coopération dans le domaine du cancer. Les chercheurs ainsi engagés se sont regroupés thématiquement et ont pu s'organiser pour créer en 2004 un GDRE CNRS intitulé « De l'oncologie fondamentale à la biothérapie du cancer » qui a fourni un cadre fondamental permettant le fonctionnement efficace du réseau. Les chercheurs polonais de douze laboratoires universitaires, de l'Académie des sciences ainsi que des instituts d'oncologie, rapidement organisés en un consortium ont été soutenus par le Ministère de la recherche et de l'éducation supérieure (MNiSW). En 2005, le CNRS a lancé un appel d'offre qui a permis de soutenir cette activité des douze laboratoires français ainsi engagés (CNRS, INSERM et universités).

L'activité du GDRE a créé une telle synergie et un réel enthousiasme au sein des groupes français et polonais y participant, que ceux-ci ont voulu le voir survivre au-delà des quatre années. En 2008, les accords franco-polonais concernant la recherche et la technologie renouvelés, un MOU ayant scellé pour quatre ans la légitimité de cette coopération a permis de lancer un appel d'offre CNRS-INCa et de nouveaux soutiens du MNiSW pour la coopération. Désignée comme exemple de coopération réussie, l'activité du réseau franco- polonais de recherche contre le cancer a été exposée lors du Forum européen de la recherche et technologie (Paris 2008).

Les synergies créées par l'existence de ce réseau et son activité dynamique sont impressionnantes. Sur elles s'appuient : l'école de Médecine Moléculaire, les écoles doctorales internationales, les masters doubles créés depuis 2006, de nombreuses thèses en co-tutelle menées activement entre France et Pologne, et le reflet de l'activité internationale de Cancéropoles et de certaines régions. Les résultats sont directement mesurables par la qualité et le nombre des publications dans les meilleurs journaux internationaux (*J.Exptl Med., Amer J Pathol, Circulation, Oncogene, J Biol Chem, J. Immunol, Free Radic Biol Med., Brain, ATVB, Biochemistry, Plos One, PNAS, Cytometry, Microcirculation* ...) et les brevets, ainsi que la communication par la rencontre et les symposiums tenus régulièrement en France et en Pologne.

Les connections de chacun des participants ajoutent à la richesse du potentiel et permettent déjà les applications précliniques grâce à la complémentarité des moyens humains et matériels. Un vrai partenariat est atteint, les chercheurs, enseignants et étudiants des laboratoires qui y participent en sont très conscients et espèrent que l'activité intense et synergique ainsi développée pourra être poursuivie et surtout développée pour le bien de la recherche des deux pays.

1. Claudine Kieda, DR CNRS au Centre de biophysique moléculaire d'Orléans (UPR4301), est professeur des universités polonaises, Mecenitbus de l'université Jagellon, médaille Copernic de la PAN et membre extérieur de l'Académie PAU.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Coopération franco-polonaise dans le domaine des semi-conducteurs

par E. Janik, J.F. Morhange, W. Szuszkiewicz

Résumé

L'histoire des relations entre les physiciens de l'Institut de physique de l'Académie polonaise des sciences de Varsovie et les chercheurs de divers laboratoires de physique des solides français, spécialisés dans les semi-conducteurs, est retracée sur une période qui s'étend du début des années soixante à aujourd'hui. Les noms des principaux protagonistes et les différents thèmes de recherche sont mentionnés. Les longues relations de l'un des auteurs (W. Sz.) avec plusieurs laboratoires français sont développées afin d'illustrer l'histoire de la coopération bilatérale franco-polonaise. Quelques exemples des activités communes actuelles sont donnés et les sujets de recherche futurs communs sont évoqués à grands traits.

Abstract

The history of relationships between physicists form the Institute of Physics, Polish Academy of Sciences in Warsaw and several French scientists from different laboratories dealing with the solid state physics and, in particular, with the physics of semiconductors are briefly sketched out. Those relationships are described from the middle of the sixties to present time. The names of main participants and the topics of selected common studies are mentioned. The long cooperation between one author of the present text (WSz) and several French laboratories is described as a typical example, perfectly illustrating the history of the bilateral Polish-French collaboration. A few examples of present common scientific activities are mentioned as well as possible directions of development of mutual studies in future.

Streszczenie

W dużym skrócie omówiona jest historia wzajemnych kontaktów pomiędzy fizykami z Instytutu Fizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie i naukowcami zatrudnionymi w różnych francuskich laboratoriach zajmujących się badaniami w zakresie fizyki ciała stałego w obszarze półprzewodników w okresie od początku lat sześćdziesiątych do czasów obecnych. Wspomniane są zarówno nazwiska osób inicjujących współpracę oraz kierujących nimi w poszczególnych dziedzinach, jak i tematy wspólnie prowadzonych badań. Opis wieloletnich kontaktów jednego z autorów niniejszego tekstu (WSz) z szeregiem laboratoriów francuskich użyty jest jako ilustracja typowej historii rozwoju i ewolucji wzajemnych relacji polsko-francuskich. Na koniec zarówno podane są przykłady aktualnie prowadzonych prac, jak i zasygnalizowane są możliwe kierunki dalszego rozwoju wspólnych badań.

Les débuts de la coopération

L'histoire des relations entre l'Institut de physique de l'Académie polonaise des sciences et plusieurs centres scientifiques français a commencé au début des années soixante et elle continue encore aujourd'hui, c'est donc une tradition qui dure depuis près de cinquante ans.

L'Institut de physique de l'Académie fut créé en 1953 et, dès le début, son activité scientifique a été focalisée fortement sur les problèmes liés à la physique des milieux condensés. La physique des solides à Varsovie a tout d'abord été concentrée sur les problèmes généraux des semi-conducteurs et des milieux magnétiques et a ensuite été développée vers l'optique atomique et moléculaire qui avait été un des points forts de l'activité scientifique à Varsovie avant la deuxième guerre mondiale. Dès les débuts de 1953, la recherche expérimentale a été appuyée par une solide équipe théorique. Sans aucun doute, l'Institut de physique de Varsovie était à cette époque - et reste encore aujourd'hui - le plus grand centre de l'Académie polonaise des sciences dans le domaine des milieux condensés. Aujourd'hui plus de 350 personnes (60 professeurs et 74 thésards inclus) travaillent à l'Institut.

Il est difficile aujourd'hui de reconstituer les débuts des contacts bilatéraux franco-polonais, mais il est probable que le premier physicien de Varsovie ayant visité un laboratoire parisien à cette époque a été le Professeur Waclaw Nazarewicz qui travaillait à l'Institut de physique expérimentale de l'université de Varsovie sur la dynamique du réseau cristallin dans les semi-conducteurs. Durant cette période, les contacts entre les différents laboratoires de Varsovie étaient très forts et on pouvait considérer l'Université de Varsovie et

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

l'Institut de Physique de l'Académie Polonaise des Sciences comme une même entité scientifique connue sous le nom de « Centre varsovien ». A cette entité allait se rattacher en 1972, l'Institut des hautes pressions de l'Académie polonaise des sciences Unipress.

Le Professeur Nazarewicz a séjourné au Laboratoire de physique de l'Ecole normale supérieure (ENS) et plus précisément dans l'équipe des semi-conducteurs de Minko Balkanski à l'intérieur du Groupe de physique des solides (GPS) alors dirigé par le Professeur Pierre Aigrain. Ce premier contact d'un physicien du solide polonais avec un laboratoire français allait s'étendre à une collaboration et des échanges dans les deux sens de nombreux physiciens des deux pays, collaboration qui allait survivre jusqu'à aujourd'hui par delà les modifications qui ont restructuré la physique du solide dans la région parisienne durant toutes ces années. En effet, dès le milieu des années 60, une grande partie du GPS, à l'étroit à l'ENS, émigrait dans la toute nouvelle Faculté des sciences de Paris sur les terrains de l'ancienne Halle aux vins entre la Seine et la place Jussieu. M. Balkanski, à la même époque, prenait son indépendance et créait le Laboratoire de physique des solides (LPS) dans cette même faculté. La collaboration avec Varsovie allait continuer avec chacun de ces deux laboratoires. En particulier Andrzej Mycielski de l'Institut de physique après une première année au LPS allait entamer une collaboration de plus de vingt ans avec les groupes de Claudette Rigaux et de C. Benoit à la Guillaume au GPS.

La Faculté des sciences de Paris s'était coupée, lors des évènements de 1968, en deux universités Paris VI et Paris VII et le LPS, dans les années 70 et 80, devait voir plusieurs de ses équipes essaimer à l'extérieur. Paris VI et Paris VII devaient plus tard être renommées respectivement universités Pierre-et-Marie-Curie et Denis-Diderot. Tout d'abord l'équipe d'Yves Pétroff allait participer à la fondation du premier synchrotron français, le Lure situé à Orsay puis le Groupe de hautes pressions devait se scinder en deux, Jean-Michel Besson et son groupe créaient le Laboratoire de physique des milieux très condensés à l'université Paris VI et Gérard Martinez prenait la direction du Laboratoire des champs magnétiques intenses à l'université Joseph-Fourier de Grenoble. Dans tous les cas les collaborations scientifiques devaient se poursuivre avec ces nouvelles entités. Ainsi Bronislaw Orlowski de l'Institut de physique devait travailler avec le Lure et de nombreux chercheurs du nouvel Institut des hautes pressions avec le labo de Jean-Michel Besson ainsi que celui de Grenoble. A la même époque, des chercheurs de l'Institut de physique autour de Julian Auleytner spécialisés dans les propriétés structurales des cristaux (diffraction et spectrométrie des rayons X et microscopie électronique), prennent contact avec ceux du Laboratoire de minéralogie et de cristallographie dirigé à ce moment par André Authier.

Parmi les sujets étudiés à l'époque, la dynamique de réseau et les propriétés optiques des semi-conducteurs nécessitaient de disposer de matériaux de qualité que les technologies de croissance de matériaux parfaitement maîtrisées à Varsovie ont permis de réaliser. Ces échantillons servaient ensuite d'objets d'étude dans les deux pays sur des cristaux massif de composés de semi-conducteurs à faible gap comme, par exemple, les chalcogénures de mercure. Ces derniers ont donné lieu à de nombreuses études croisées dans les laboratoires françaises et polonais qui restent encore vivantes aujourd'hui par leurs applications dans le domaine de la détection des radiations infrarouge en astrophysique. Les semi-conducteurs des groupes II-VI, III-V ou IV-VI contenant des impuretés de type métaux de transition comme le manganèse, fer, nickel, cobalt, chrome etc. ont permis l'entretien d'une collaboration entre Bernard Clerjaud de l'UPMC et divers collègues polonais sur plusieurs dizaines d'années. A partir de 1977, Robert R. Galazka de l'Institut de physique à Varsovie propose l'étude des semi-conducteurs semimagnétiques (ou semi-conducteurs magnétiques dilués). Ces cristaux contenant des ions de métaux de transition ont des propriétés très particulières parce que, dans le même matériau, coexistent simultanément des propriétés semi-conductrices (bienvenues pour toutes les applications du domaine électronique) et des propriétés magnétiques qui étaient limitées précédemment aux métaux comme le fer, le cobalt ou le nickel ou aux oxydes ou chalogénides de métaux de transition. Sur ce nouveau concept, des collaborations sont créées autour de R. Galazka et A. Mycielski et leurs collègues avec le GPS, le LPS, et le Laboratoire des champs intenses à Grenoble. Plus récemment, parmi les principaux collègues de l'IP PAS impliqués dans une collaboration avec l'Institut des nanosciences de Paris (INSP) on peut citer Grzegorz. Karczewski.

Il faut remarquer que les collaborations franco-polonaises ne se sont pas limitées à Paris et à sa région (Palaiseau, Saclay, Bagneux, Villetaneuse, etc.) ou à Grenoble mais ont existé également avec Montpellier

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

(Wlodzimierz Zawadzki et quelques autres collègues) et les universités de Toulouse, Caen, Strasbourg, Metz, Bordeaux. Les sujets ont souvent dépassé le cadre de la physique des solides pour aborder la physique moléculaire, celle des nanoparticules ou des supraconducteurs ou aujourd'hui la spintronique pour laquelle Tomasz Dietl de l'Institut de Physique est bien connu aujourd'hui.

Le cas typique d'un chercheur

Ce sont donc plusieurs dizaines de physiciens polonais de l'Institut qui ont passé des séjours post-doctoraux en France tout au long de ces années créant une communauté de physiciens connaissant la langue française, ce qui n'est pas fréquent dans les autres centres scientifiques polonais. L'un des auteurs de ces lignes (WSz) fait partie de cette communauté puisque, jeune physicien de l'université de Varsovie, il est arrivé en France pour la première fois en 1977, après sa thèse de doctorat pour un stage d'une année au LPS. Après une longue interruption, sa collaboration avec des chercheurs français ne devait reprendre qu'en 1989, c'est pendant cette période qu'il quittait l'université de Varsovie pour rejoindre l'Académie des sciences où il se trouve encore aujourd'hui.

Pendant ces vingt dernières années il est devenu le coordinateur de plusieurs collaborations scientifiques non seulement avec les chercheurs du LPS qui devaient plus tard rejoindre le laboratoire des milieux désordonnés et hétérogènes (LMDH) puis l'INSP, mais aussi avec le Laboratoire des Ultra-Sons (Paris VI), le Laboratoire de physique des milieux très condensés (Paris VI), l'Institut Galilée (Paris XIII) et l'université d'Orsay (Paris XI). Ces activités étaient focalisées sur les propriétés optiques et élastiques des semi-conducteurs en utilisant diverses techniques telles la spectrométrie Raman et Brillouin, la spectroscopie infra-rouge en transmission et réflectivité et la propagation des ultrasons. Du côté français, les principaux intervenants étaient Michel Jouanne, Christian Julien et Jean-Francois Morhange tandis que parmi les collaborateurs occasionnels on pouvait trouver M. Balkanski, M. Kanehisa, J.Y. Prieur et bien d'autres. Les sujets abordés ont d'abord été limités aux propriétés dynamiques de quelques semi-conducteurs élémentaires ainsi que d'alliage ternaires de ces matériaux. Ils ont ensuite été étendus à des couches minces ou des structures complexes telles que des superréseaux ou des nanostructures telles que les nanofils. La disponibilité de semi-conducteurs à petit gap ou à gap nul a conduit à l'étude de la dynamique de réseau des chalcogénures de mercure et aux alliages de ces composés. Ces études n'étaient cependant pas restreintes aux matériaux de base mais ont été étendues aux matériaux dopés pour lesquels les modes de vibration d'impureté, l'influence du dopage (modes plasmons), la fonction diélectrique et les propriétés élastiques ont fait l'objet de nombreuses publications avec des collègues des universités de la région parisienne. L'arrivée de nouveaux matériaux et de nouvelles structures seulement possible grâce à l'épitaxie par jet moléculaire a ensuite entrainé l'étude spectroscopique (Raman et IR) de matériaux magnétiques tels que telluride de manganese (MnTe) en phase cubique et de superréseaux MnTe/CdTe puis de multicouches du type fer-silicium (Fe/Si) et arséniure de gallium pur et dopé au manganèse (GaMnAs/GaAs). Ces travaux ont été complétés par des expériences de diffusion inélastiques de neutrons, réalisés au Laboratoire Léon Brillouin (LLB) à Saclay en collaboration avec Bernard Hennion, Frédéric Ott et Sylvain Petit.

Financement

Au début de ces collaborations, le support financier était assuré par l'université Paris VI puis par l'Union européenne. A partir de 1994, diverses coopérations PAS-CNRS ou ministère de la Recherche et de l'éducation supérieure polonais et ministère des Affaires étrangères français (Polonium) ont pu assurer les frais de voyage des participants. Cette collaboration formelle continue jusqu'à aujourd'hui. Depuis 1990, la production scientifique comporte plusieurs dizaines d'articles dans des revues à comités de lecture ou présentées dans des conférences. Ces articles, écrits en collaboration avec des collègues français, portent sur la spectroscopie Raman ou infra-rouge, sur des mesures de diffusion inélastique de neutrons. A partir de 2007, la collaboration s'est plus particulièrement recentrée sur les propriétés des structures de basses dimensions comme les nanofils ou les puits quantiques de divers matériaux du groupe II-VI contenant des impuretés de type métaux de transition qui appartiennent donc à la famille des semi-conducteurs magnétiques dilués.

Activités récentes

Au moyen de l'épitaxie par jets moléculaires et avec le support de la Commission européenne, il était possible

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

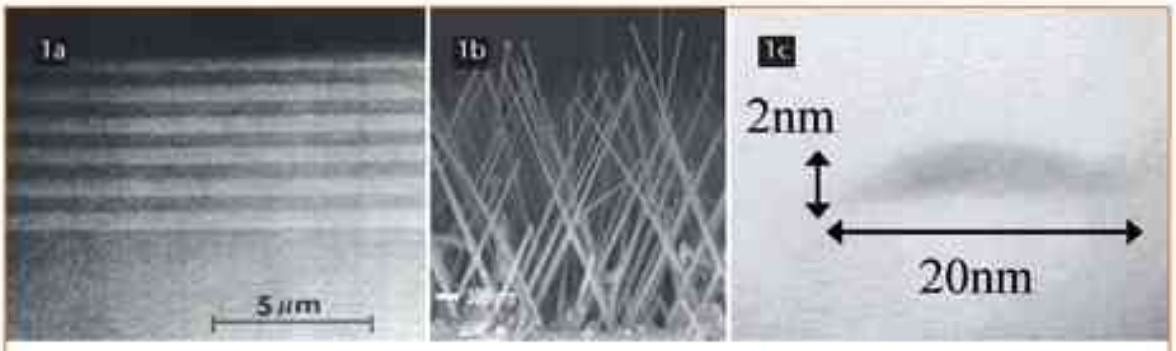


Fig. 1a : Puits quantique — Fig. 1b : Fils quantiques — Fig 1c : Boîtes quantiques ZnTe/CdTe

de développer notre recherche dans le domaine de structures en basses dimensions. Ainsi sont nés les puits quantiques (Fig. 1a) (2D - Tomasz Wojtowicz at al.), les fils quantiques ZnTe (Fig. 1b) et ses structures dérivées core-shell (coeur-coquille) (1D Elisabeth Janik et al.) et les boîtes quantiques ZnTe/CdTe, (Fig. 1c) (0 D - Piotr Wojnar et al.). La collaboration avec le CNRS s'est poursuivie - (Henri Mariette, groupe de Grenoble CEA-CNRS) sous la forme des plusieurs rencontres pendant les conférences et durant les visites réciproques de courte durée ou des plus longs séjours de jeunes boursiers.

On peut mentionner aussi, parmi les sujets récents très attractifs, la croissance et l'étude des propriétés physiques de nanostructures autour de l'oxyde de zinc (ZnO), ce matériel étant considéré comme un bon candidat pour des applications dans le domaine des nanosenseurs et de l'optoélectronique. Enfin, grâce à l'épitaxie par jets moléculaires, il est possible de faire croître des nanofils de tellurure de zinc (ZnTe) (travaux d'E. Janik et ses collaborateurs), puis par une oxydation, transformer les nanofils de ZnTe en nanotubes ZnO (Fig. 2). Les nanostructures de ce type sont des objets d'études communes en collaboration avec l'INSP.

Conclusion et regard vers l'avenir

Les thèmes de ces collaborations ont évolué dans le temps, reflétant les sujets « les plus chauds » de la physique des solides contemporaine. Le graphène (objet du prix Nobel de Physique 2010) commence à occuper une place remarquable dans les études communes. En tant qu'objet de recherche, il pourrait entrer en compétition ou même remplacer certains matériaux comme l'oxyde de zinc (ZnO) ou divers nitrures (le nitrure de gallium GaN par exemple) qui sont aussi encore très étudiés aujourd'hui à cause de leurs applications importantes dans le domaine de l'opto-électronique et des sources modernes de lumière blanche. Aussi bien, des structures basées sur des matériaux traditionnels mais contenant des métaux de transition tels que GaMnAs ou CdMnTe devraient permettre des applications en spintronique qui profitent du fait que l'électron a non seulement une charge électrique mais aussi un spin. La collaboration avec de nombreux laboratoires français

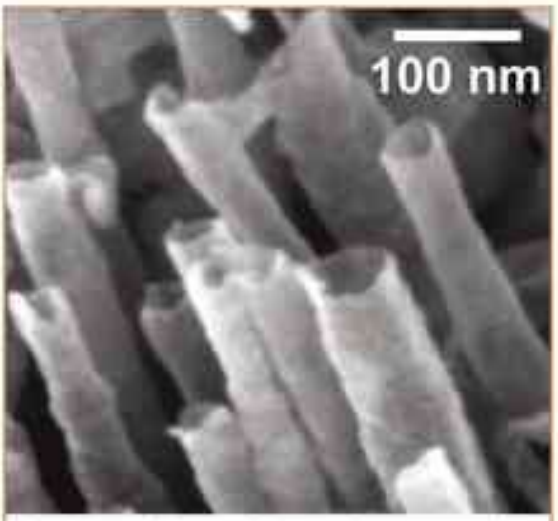


Fig. 2 : Nanotubes d'oxyde de zinc obtenus par oxydation des nanofils de tellure de zinc observés par microscopie électronique à balayage (Photo par Katarzyna Gas)

associés au CNRS a joué un rôle très majeur dans l'ensemble des coopérations internationales de l'Institut de Physique de l'Académie Polonaise des Sciences et on espère que cette situation bien établie dans la deuxième moitié du XXe siècle et perpétuée au début du XXIe va se prolonger dans l'avenir pour le plus grand profit de tous les partenaires engagés.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Remerciements

WSz tient à exprimer ses profonds remerciement à l'«European Development Fund» dont la bourse «Grant Innovative Economy» POIG.01.01.02-00-008/08 a soutenu partiellement les recherches les plus récentes décrites plus haut.

* Ce texte est basé en partie sur un texte déjà publié : *W. Szuszkiewicz, Annales, Centre scientifique de l'Académie polonaise des sciences, Vol. 11, pages 106-113 (2009).*

Auteurs

Elisabeth Janik - Laboratoire de physique de croissance des cristaux de basse dimension à Varsovie, de l'Institut de physique de l'Académie polonaise des sciences (IFPAN). Nombreux séjours scientifiques et visites en France depuis 1967: Laboratoire de physique du solide à Meudon-Bellevue (dir. Yves Marfaing), coopération avec l'Institut Néel au CNRS Grenoble (dir. Henri Mariette) en matière d'Epitaxie en couches atomiques.

Jean-François Morhange - Intègre le Laboratoire de physique des solides (LPS) de la Faculté des sciences de Paris en 1972 comme Ingénieur de recherches. Ses travaux portent sur les propriétés vibrationnelles des semi-conducteurs étudiés par spectrométrie Raman.

Wojciech Szuszkiewicz - Intègre la Faculté de physique de l'université de Varsovie en 1971 comme Assistant. Après 20 ans dans cet établissement quitte l'université de Varsovie pour l'Institut de physique de l'Académie polonais des sciences (IFPAN). Comme jeune physicien de l'université de Varsovie, il est arrivé en France pour la première fois en 1977, après sa thèse de doctorat pour un stage d'une année au LPS. Professeur à la Division de physique des semi-conducteurs de l'institut, ses travaux portent en particulier sur l'optique et le magnétisme des semi-conducteurs et la dynamique des réseaux cristallins.

Quelques publications du groupe d'auteurs (ordre chronologique)

[1] *Raman scattering from localized vibrational modes of boron impurities in silicon*; Nazarewicz W., Balkanski M., Morhange J.F., Sébenne C. *Solid State Communications* 9 (1971) 1719.

[2] *Investigation of the absorption of $Cr^{2+}(3d^4)$ in GaAs*; Hennel A.M., Szuszkiewicz W., Balkanski M., Martinez G., Clerjaud B. Physical Review B 23 (1981) 3933.

[3] *Ohmic contacts to p-type Cadmium Telluride and Cadmium Mercury Telluride*; Janik E. Triboulet R., J. of *Physics D-Applied Physics 16* (1983) 2333.

[4] *Consistent approach of II-VI-equilibrium phase diagrams–application to Zn-Se, Cd-Te, Hg-Te, and Cd-Hg-Te system*; Marbeuf A, Ferah M, Janik E.; J. Cryst. Growth 72 (1985)126.

[5] *Characterization of normal and inverted interfaces by the Zeeman effect in $Cd_{1-x}Mn_xTe/CdTe/Cd_{1-y}Mg_yTe$ quantum wells*; Lemaitre A., Testelin C., Rigaux C., Mackowski S., Khoi N.T., Gaj J.A., Karczewski G., Wojtowicz T., Kossut J.; Physical Review B 57 (1998) 4708.

[6] *Spin-wave measurements on MBE-grown zinc-blende structure MnTe by inelastic neutron scattering*; Hennion B., Szuszkiewicz W., Dynowska E., Janik E., Wojtowicz T.; Physical Review B 66 (2002) 224426.

[7] *$Zn_{1-x}Mn_xTe$ diluted magnetic semiconductor nanowires grown by molecular beam epitaxy*; Zaleszczyk W., Janik E., Presz A., Dłużewski P., Kret S., Szuszkiewicz W., Morhange J.F., Dynowska E., Karmse H., Neumann W., Petrouchik A., Baczewski L., Karczewski G., Wojtowicz T.; Nano Letters 8 (2008) 4061.

[8] *ZnTe-ZnO core-shell radial heterostructures grown by molecular beam epitaxy and atomic layer deposition*; Janik E., Wachnicka A., Guziewicz E., Godlewski M., Kret S., Zaleszczyk W., Dynowska E., Presz A., Karczewski G. and Wojtowicz T.; Nanotechnology 21 (2010) 015302.

[9] *Dynamical corrections to spin-wave excitations in quantum wells due to Coulomb interactions and magnetic ions*. Aku-Leh C., Perez F., Jusserand B., Richards D., Karczewski G.; Physical Review B 83 (2011) 035323.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Coopération franco-polonaise en physique nucléaire et physique des particules

par Jan Styczeń[1]

Résumé

La coopération en physique nucléaire et des particules entre la Pologne et la France a été officialisée par un accord signé il y a 37 ans. Elle évolue en permanence et implique de plus en plus d'échanges scientifiques. Cet article en donne un aperçu, en abordant des aspects historiques à travers les principales réalisations passées et futures. Les documents et les publications cités sont consultables sur le site web : http://copin.ifj.edu.pl où se trouve l'article entier en anglais, ainsi que dans Annales UMCS, section AAA, vol. LXVI p. 171-197 (2011).

Abstract

An official document launching French-Polish exchange (Convention) between IN2P3 and Polish Institutes was signed in 1974. On September 15, 2006, a new Agreement was signed between IN2P3 and Consortium COPIN of 9 Polish Institutes. Over many years of very fruitful co-operation, the exchange up to 700 days/year has been fairly equilibrated. It has provided beyond 1000 peered review articles, with excellent results both in nuclear and particle physics, and applied physics. Many conference talks, participation in several conferences and workshops in Poland and France, numerous PhD theses with 7, so called, thèses co-tutelles. Some experimental instrumentation has been constructed in Poland for common use up today, e.g. Recoil Filter Detector, and partialy ICARE, charged particle/ion detector (presently at SLCJ UW). Polish physicists are looking forward to common future experiments with radioactive ion beams at SPIRAL2 and experiments at LHC and LHCb with ATLAS and ALICE. An extended article in English and publications can be found in web http://copin.ifj.edu.pl and in Annales UMCS, sectio AAA, vol. LXVI p. 171-197 (2011).

Streszczenie

Streszczenie/ Pierwsza oficjalna Umowa o współpracy pomiędzy francuskim Instytut national de physique nucleaires et physique des particules (IN2P3) a instytutami w Polsce – została podpisana w 1974 roku z klauzulą odnawialnosci. 30 lat później, 15 września 2006 roku, podpisano nową Umowę pomiędzy COPIN – Konsorcjum grupującym 9 polskich instytucji naukowych – oraz IN3P3. Współpraca, poprzez zrównoważoną wymianę naukowców do 700 dni/rok, cieszy się bardzo dużym powodzeniem. Dostarczyła wiele świetnych wyników, ponad 1000 artykułów w recenzowanych czasopismach z fizyki jądrowej, cząstek elementarnych i zastosowań, oraz w wielu referatach na mi dzynarodowych konferencjach z licznym udziałem Polaków i Francuzów. Przyczyniła się do szeregu doktoratów i rozpraw habilitacyjnych, w tym 7 dysertacji doktorskich typu co-tutelle. Szereg urządzeń badawczych do wspólnych prac wykonano w Polsce, wśród nich używane dotychczas: Detektor Jąder Odrzutu (RFD) i częściowo ICARE, układ do detekcji cząstek i jonów naładowanych (obecnie w ŚLCJ UW). Polscy fizycy angażują się intensywnie w prace nad projektem wi zek radioaktywnych SPIRAL 2 w GANIL, Caen, oraz w najnowsze badania przy LHC i LHCb w CERN w eksperymentach ATLAS i ALICE. Rozszerzoną angielską wersję artykułu i publikacje mażna znaleźć na stronie http://copin.ifj.edu.pl oraz w Annales UMCS, sectio AAA, vol. LXVI p. 171-197 (2011).

Présentation des aspects historiques

On peut considérer que la coopération entre la Pologne et la France dans le domaine de la physique nucléaire, remonte à Marie Sklodowska-Curie et à ses travaux sur la «radioactivité» - terme qu'elle a été la première à utiliser – et notamment à sa découverte du polonium et du radium en 1898. Le nom de polonium qu'elle a choisi est significatif de son attachement à son pays d'origine. Elle a également été la première à dire que : « *...La capacité à rayonner ne dépend pas de l'arrangement des atomes dans une molécule, mais elle est liée à ce qui se passe à l'intérieur de l'atome ...*». En 1911, Ernst Rutherford a découvert que cet «intérieur» de l'atome était le noyau.

On peut considérer alors que Marie Sklodowska-Curie a été la première à soupçonner l'existence du noyau.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

On peut donc bien dire que la coopération franco-polonaise a commencé à la fin du XIXe siècle. Plus tard, Marie Sklodowska-Curie s'est intéressée à la radiochimie. Par conséquent, la coopération en physique nucléaire s'est ralentie jusqu'à la seconde guerre mondiale. Après la guerre, elle a repris grâce à des contacts personnels. A la fin des années 1950, Jerzy Jastrzebski est parti en France poursuivre ses études, et plus tard a continué ses travaux au laboratoire d'Orsay. Il a ainsi représenté la France dans l'installation d'ISOLDE (*Isotope Separator On Line*) au Cern en 1967-68. Au début des années 1960, Eugeniusz Bozek[11] a collaboré avec des physiciens français au Centre de recherches nucléaires de Strasbourg (actuellement Institut pluridisciplinaire Hubert Curien). Dès 1971, l'auteur de la présente contribution a poursuivi ses travaux dans ce même institut.

Dans le même temps, Tomasz Hofmokl[11], alors engagé au Laboratoire de l'accélérateur linéaire à Orsay, a été chargé des contacts franco-polonais dans le domaine de la physique des particules. Ses activités ont précédé celles de Ryszard Sosnowski, qui à partir de 1968 a passé 2 ans à l'Ecole polytechnique de Paris, au sein du Laboratoire de physique. Il est fort probable que je n'ai pu citer ici tous les physiciens polonais du nucléaire et/ou des particules, qui ont été les pionniers des futures coopérations.

Fig. 1. Première et dernière pages de la convention polono-française signée en 1974.

Ces premières «missions» fructueuses ont permis de promouvoir des échanges polono-français réguliers. Créé en 1971, l'Institut national de physique nucléaires et physique des particules (IN2P3) a officialisé en 1974 sa coopération avec la Pologne par une convention qui a été signée (voir Fig. 1) par le directeur de l'IN2P3, Jean Teillac, représentant la partie française, et Jerzy Pniewski, le directeur de l'Institut de physique expérimentale de l'université de Varsovie, représentant les institutions polonaises.

La convention a été un pas en avant considérable car elle a permis aux physiciens polonais de coopérer très activement avec leurs collègues français, d'accéder à des installations d'expérimentation françaises modernes, et d'effectuer des recherches conjointes de très haut niveau. Cela a grandement facilité les échanges entre les deux pays sévèrement séparés par le rideau de fer, notamment pour l'obtention des passeports et des visas. Plus tard, la convention a ouvert des possibilités de créer d'autres formes de programmes de collaboration. Les dernières évolutions de la coopération ont permis de réaliser des études spécifiques sur certains grands équipements en France, essentiellement des expériences. Plusieurs programmes ont été mis en oeuvre.

A l'occasion du vingtième anniversaire de la convention, un accord de jumelage a été signé entre l'IN2P3 et l'Institut de physique nucléaire de Cracovie. Le programme scientifique a été coordonné par le Dr Jean-Pierre Vivien[11] de l'Institut de recherches subatomiques (ex Centre de recherches nucléaires) à Strasbourg et moi-même. Un objectif important du programme était d'effectuer des études - à la fois expérimentales et théoriques - au puissant accélérateur Vivitron en utilisant un multi-détecteur et un détecteur spécifique construit dans l'IFJ PAN à Cracovie. Ce jumelage a permis à l'ensemble des physiciens polonais, et pas seulement les scientifiques de l'IFJ PAN, d'étendre leur domaine de recherche grâce à l'augmentation des financements apportés par le CNRS à cette nouvelle forme de coopération. Après trois renouvellements consécutifs, cette forme de coopération a été remplacée par un LEA (Laboratoire européen associé).

Une coordination à long terme des échanges s'en est suivie. Le comité franco-polonais se réunit chaque année en décembre et évalue les rapports de chaque collaboration, les résultats et les échanges scientifiques. Il attribue ainsi un nombre de « jours-chercheurs » pour chaque collaboration envisagée pour l'année suivante, prenant en compte les exigences des responsables de collaborations, pour un montant total d'environ 700 «jours-chercheurs» par an.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

L'état actuel de la coopération

Dans le cadre de la convention signée en 1974, la coopération a continué avec succès jusqu'en 2006. Les échanges ont été relativement bien équilibrés comme le montre la Fig.2. Les dernières évolutions de la coopération ont été consacrées essentiellement à des expériences dans les installations de grands équipements en France, ce qui a exigé des séjours plus longs des expérimentateurs et des ingénieurs polonais en France.

Fig. 2. Histogramme des échanges scientifiques polono-français en physique du nucléaire et physique des particules depuis 1974.

Les besoins financiers pour les séjours des scientifiques polonais en France ont toujours été garantis par la partie française. L'équivalent financier en Pologne a été accompli de manière satisfaisante, en dépit de difficultés dues aux changements politiques, organisationnels et autres, et souvent à une absence d'instruments financiers appropriés. En 2006, un consortium Copin (Consortium des instituts polonais nucléaires) a été créé, qui regroupe actuellement 9 instituts. Copin est composé d'un conseil au sein duquel des représentants des institutions membres sont nommés par les directeurs / recteurs. En septembre 2006, un nouvel accord de coopération a ainsi été signé entre les deux parties : CNRS/IN2P3 et Copin (voir Fig.3) pour quatre ans, renouvelable par tacite reconduction.

Cet accord a entraîné l'ouverture d'une ligne de crédits spéciale au ministère polonais pour 4 ans, puis pour 4 années supplémentaires, ce qui a permis des échanges réguliers. De nouveaux besoins de coopération liés à la construction de l'instrument Spiral2 (Système de production d'ions radioactifs accélérés en ligne), au Ganil à Caen ont conduit à la création d'un Laboratoire européen associé (LEA) qui a pour nom Copigal (voir Fig. 4). Le LEA a considérablement élargi les échanges et la coopération sur les noyaux exotiques avec le Ganil et ouvert le champ de l'énergie nucléaire.

Fig. 3.Première et dernière pages de l'accord signé entre IN2P3/CNRS et le Consortium COPIN en 2006.

Cette solide implication des physiciens polonais s'est concrétisée par la responsabilité polonaise (Adam Maj, IFJ PAN) prise dans l'élaboration de détecteurs de nouvelle génération dans le projet Spiral2 du 7e programme cadre (FP7) de l'Union européenne.

Fig. 4. Création du Laboratoire européen associé (LEA) et communiqué de presse.

Quelques réalisations et faits marquants

La coopération a porté sur une gamme assez large de thèmes au cours des 37 dernières années. Ainsi, le nombre de réalisations et faits marquants est important et il est difficile de les présenter dans leur globalité. Par conséquent, seuls quelques thèmes choisis seront exposés ici.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Un aspect important de la coopération est la disponibilité, en France, d'installations expérimentales très coûteuses et hautement sophistiquées, non accessible en Pologne, pour effectuer des recherches. Ce sont des accélérateurs ou des détecteurs de particules et d'ions lourds, ou des équipements informatiques : au tout début, l'accélérateur Van de Graaff à Strasbourg, et plus tard, les accélérateurs Tandem d'ions lourds à Strasbourg, le Ganil à Caen, et des accélérateurs à l'IPN et au LAL à Orsay. Quelques expériences ont également été réalisées sur deux installations en Pologne : cyclotrons à Cracovie et à Varsovie.

En parallèle, tout le travail expérimental dans le domaine de la physique des particules a été réalisé au Cern avec le LEP (récemment le LHC - *Large Hadron Collider*) et à Hera à Hambourg. De précieuses études théoriques en physique nucléaire et physique des particules y ont été menées.

La coopération se caractérise par une grande confiance mutuelle et une implication croissante dans une recherche de pointe, principalement grâce à l'excellence des groupes de recherche polonais et français, impliqués dans des études expérimentales et théoriques. Au total, la coopération a fourni près de 1000 publications communes dans des revues et actes de conférence. Basés également sur ce travail, plusieurs doctorats en France et en Pologne ont été accomplis, et en particulier, 7 thèses de doctorat en «co-tutelle», qui entraînent l'implication des deux universités concernées et de deux superviseurs.

La physique d'aujourd'hui et de demain

Physique nucléaire

Depuis 2004, la plupart des travaux expérimentaux ont été réalisés (et continueront à l'être) au Ganil (Grand accélérateur national d'ions lourds) à Caen, ou à Alto (Accélérateur linéaire auprès du tandem de l'IPN) à Orsay. Le Ganil est l'un des principaux sites dans le monde doté d'un complexe d'accélérateurs d'ions lourds qui délivre à la fois des faisceaux d'isotopes stables dans la gamme allant du ^{12}C à ^{238}U et, des faisceaux de type radioactifs, dans le cadre de l'expérience Spiral. La structure des noyaux exotiques et la dynamique des collisions nucléaires a ainsi pu être explorée, même à des conditions extrêmes. Le complexe se compose de deux cyclotrons injecteurs précédés de deux sources d'ions ECR qui peuvent fonctionner soit en parallèle, soit en série. Les faisceaux très intenses sont envoyés dans « une zone chaude » où leur impact sur une cible épaisse produit des isotopes radioactifs qui sont extraits et accélérés par un cyclotron jusqu'à des énergies de 2 à 25 MeV/A (SPIRAL). Les chercheurs polonais sont impliqués dans plusieurs expériences au Ganil où ils utilisent des appareils à la pointe du progrès. Ils contribuent également au développement de systèmes de détecteurs.

Les recherches expérimentales portent sur l'étude de la structure de noyaux exotiques, grâce à divers outils comme les rayons gamma, les neutrons, l'excitation coulombienne et les réactions directes, exploitant des faisceaux stables ou radioactifs. L'étude des mécanismes des réactions nucléaires lors de collisions profondément inélastiques de noyaux très lourds, la spectroscopie de paires d'électrons dans la gamme d'énergie 1-5 GeV et les mesures du moment électrique dipolaire, ainsi que les recherches sur les collisions d'ions lourds ultra-relativistes constituent un lien entre la physique nucléaire expérimentale et la physique des particules.

Il convient également de souligner l'importance des études théoriques menées conjointement sur une large palette de sujets : symétries en physique nucléaire, ruptures de symétrie et leurs implications sur la structure du noyau.

Physique des ions lourds de basse énergie et relativistes

La coopération relativement longue en physique des ions lourds relativistes a débuté par la participation de physiciens de la Faculté de physique de l'université de technologie de Varsovie et du laboratoire Subatech de Nantes à des expériences sur des ions lourds de basse énergie. Cette recherche sur l'influence des facteurs géométriques et dynamiques sur le développement dans le temps et l'espace des émissions de particules lors de réactions d'ions lourds a débouché ultérieurement sur la physique des ions lourds relativistes. La participation commune à des expériences au Cern et au RHIC (*Relativistic Heavy Ion Collider*), USA, a conduit à la création d'un groupement de recherches européen auquel collaborent des expérimentateurs et des théoriciens de plusieurs pays européens.

Le démarrage du LHC (*Large Hadron Collider*) et le programme scientifique de l'expérience ALICE (*A Large Ion*

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Collider Experiment) ont permis de développer les efforts communs pour comprendre les propriétés de la matière créée lors de collisions d'ions lourds.

Une étude de la matière baryonique dense a été menée lors d'expériences communes utilisant des collisions d'ions lourds relativistes dans la gamme d'énergie 1-2 AGeV grâce aux installations du Centre de recherche sur les ions lourds de Darmstadt (Allemagne). La coopération implique 17 institutions dont les instituts de physique nucléaire d'Orsay et de Cracovie qui collaborent étroitement. A partir de 2016, les expériences seront poursuivies dans la gamme d'énergie 8-10 AGeV, grâce aux nouveaux synchrotrons de Darmstadt.

Physique des particules

La coopération en physique des particules est essentiellement fondée sur des expériences utilisant le LHC mis en service fin 2009 au Cern et plus spécifiquement sur les deux expériences « Atlas » et « CMS » dont l'objectif initial est de vérifier « le modèle standard » dans un domaine d'énergies jusqu'alors inaccessible. Les résultats obtenus en 2010 sont des plus prometteurs pour les études ultérieures. Ils offrent également des perspectives intéressantes pour la coopération future franco-polonaise en physique des particules élémentaires, tant au niveau expérimental que dans le cadre des études théoriques et phénoménologiques. La mesure précise de la luminosité de la machine est essentielle et la méthode pour y parvenir a fait l'objet d'une coopération intense entre chercheurs polonais et français. Une multitude d'articles abondamment cités ont été publiés. Ces travaux seront poursuivis et les défis nouveaux rencontrés ne manqueront pas de stimuler de nouveaux projets et des perfectionnements de ceux qui sont déjà en cours.

Aspects de l'énergie nucléaire

La décision du gouvernement polonais de construire la première centrale nucléaire de production d'énergie implique des besoins technologiques pour les applications de physique nucléaire. La décision contraire d'arrêter la construction de la centrale de Zarnowiec, il y a 20 ans, avait créé une rupture dommageable en recherche et enseignement en énergie nucléaire, entraînant un manque de spécialistes dans ce domaine. En France, 80% de l'électricité est d'origine nucléaire et les développements et l'enseignement dans ce domaine y sont de très haut niveau. Il est donc certain que la longue tradition de coopération franco-polonaise en physique nucléaire devrait faciliter la collaboration en énergie nucléaire sur des sujets comme les effets des radiations sur les matériaux utilisés pour la préparation des combustibles, la réalisation des réacteurs et le stockage des déchets. Des résultats dans ce domaine des matériaux irradiés ont déjà fait l'objet de publications dans le cadre des collaborations passées.

Conclusions

La collaboration et les échanges de scientifiques franco-polonais en physique nucléaire, dont Marie Skolodowska-Curie a été l'initiatrice, se sont grandement élargis dans les années 1970, en incluant la physique des particules et ses applications. Des résultats importants ont été obtenus et des découvertes stimulantes ont été faites en physique expérimentale des noyaux et des particules. La contribution à la théorie a également été considérable.

De nombreuses publications communes ont été faites, la participation à des conférences organisées par les partenaires a été aidée, plusieurs doctorats et habilitations communes aux deux pays ont vu le jour. La participation à des conférences communes est un aspect très important de la coopération et fournissent des occasions d'échanges d'étudiants, de doctorants et de chercheurs titulaires.

Il est très important de souligner que cet excellent partenariat a engendré de nombreuses amitiés et d'excellentes relations humaines. Je rends un hommage tout particulier à Madame Eliane Perret pour sa compétence et son implication dans le soutien administratif du côté français et Madame Malgorzata Niewiara du côté polonais, sans l'aide desquelles la coopération aurait été pratiquement impossible.

Quelques publications

On ne met en évidence ci-dessous que quelques unes des publications Une liste exhaustive se trouve sur le site http://copin.ifj.edu.pl.

1. B. Haas, J. Chevallier, J. Britz, J. Styczeń, *Properties of excited states of ^{49}V*, Phys. Rev.C11, 1179 (1974).

2. S. Andre, J. Genevey-Rivier, J. Treherne, J. Jastrzebski, R. Kaczarowski and J. Lukasiak, *High-Spin States in ^{183}Ir*

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

and ^{185}Ir Nuclei: Is the Breaking of a few Pairs of Nucleons Responsible for the Backbending Effects in the Osmium Region ? Phys.Rev.Lett. 38, 327, (1977).

3. J.C. Merdinger, F. Beck, T. Byrski, C. Gehringer, J.P. Vivien, E. Bożek, J. Styczeń, *Yrast isomers and possible oblate shape in ^{157}Dy*, Phys. Rev. Lett. 42, 23 (1979).

4. J. Styczeń, E. Bożek, T. Pawłat, Z. Stachura, F. Beck, C. Gehringer, B. Haas, J.C. Merdinger, N. Schulz, P. Taras, M. Toulemonde, J.P. Vivien, A. Mueller-Amke, *High-spin states in ^{50}Ti, ^{52}Cr and ^{54}Fe*, Nucl. Phys. A327, 295 (1979).

5. K. Zuber, D. Balouka, F.A. Beck, Th. Byrski, D. Curien, G. De France, G. Duchene, C. Gehringer, B. Haas, J.C. Merdinger, P. Romain, D. Santos, J. Styczeń, J.P. Vivien, J. Dudek, Z. Szymański, T.R. Werner, *A Comparative Study of Superdeformation in ^{146,147,148}Gd, a Possible Manifestations of the Pseudo-SU3 Symmetry. Octupole Shape Susceptibility and Superdeformed Deep-Hole Excitations*, Phys. Lett. B254, 308 (1991).

6. E. Piasecki, S. Bresson, B. Lott, R. Bougault, J. Colin, E. Crema, J. Galin, B. Gatty, A. Genoux-Lubain, D. Guerreau, D. Horn, D. Jacquet, U. Jahnke, J. Jastrzębski, A. Kordyasz, C. Le Brun, J.F. Lecolley, M. Louvel, M. Morjean, C. Paulot, L. Pieńkowski, J. Pouthas, B. Quednau, W.U. Schroder, E. Schwinn, W. Skulski, J. Toke, *Nuclear Disassembly of the Pb+Au System at E_{lab} = 29 MeV per Nucleon*, Phys. Rev. Lett. 66, 1291 (1991).

7. R. Kaminski, L. Lesniak, J.-P. Maillet, *Relativistic effects in scalar meson dynamics*, Phys. Rev. D50, 3145 (1994).

8. A. Guesson, N. Schulz, W.R. Phillips, I. Ahmad, M. Bentaleb, J.L. Duren, M.A. Jones, M. Leddy, E. Lubkiewicz, L.R. Morss, R. Piepenbring, A.G. Smith, W. Urban, B.J. Varley, *A Harmonic Two Phonon γ-Vibrational State in Neutron-Rich 106Mo*, Phys. Rev. Lett. 75, 2280 (1997).

9. H. Boggild, (B. Erazmus, J. Pluta) et al., *Coulomb Effect in Single Particle Distributions*, Phys. Lett. B372, 339 (1996).

10. P. Pawłowski, J. Brzychczyk, D. Benchekroun, E. Bisquer, P. Burzyński, A. Chabane, M. Charvet, B. Cheynis, A.J. Cole, A. Demeyer, P. Desesquenes, W. Gawlikowicz, E. Geerlic, A. Giorni, K. Grotowski, D. Guinet, P. Hachaj, D. Heuer, P. Lautesse, L. Lebreton, A. Lleres, S. Micek, R. Planeta, Z. Sosin, *The ^{40}Ca + ^{40}Ca Reaction at E_{Lab}=35 MeV/u. Filters and Signatures to Distinguish Nearly Central from Pheripheral Collisions*, Phys. Rev. C54, R10 (1996).

11. J. Dudek, A. Góźdź, N. Schunck, M. Miśkiewicz, *Nuclear liquid-drop model and surface-curvature effects*, Phys. Rev. Lett. 88, Article 252502 (2002).

12. K. Pomorski, J. Dudek, *Nuclear tetrahedral symmetry: "Possibly present throughout the periodic table"*, Phys. Rev., C 67, Article 044316 (2003).

13. S. Moll, L. Thomé, G. Sattonnay, A. Debelle, F. Garrido, L. Vincent, and J. Jagielski; *Multistep damage evolution process in cubic zirconia irradiated with MeV ion*; Journ. of Appl. Phys., 106, 073509 (2009).

14. M. W. Krasny, F. Dydak, F. Fayette, W. Płaczek, A. Siódmok, *A $M_W \leq 10$ MeV/c^2 at the LHC: a forlorn hope?*, Eur. Phys. J. C69, 379 (2010).

15. G. Aad et al. (with L. Di Ciaccio and T. Hrynova and Y. Coadou - IN2P3, and A. Kaczmarska, E. Richter-Was, B. Wosiek - IFJ PAN, Krakow) ATLAS Collaboration, *Measurement of W⁺W Cross Section in √s=7 TeV pp Collisions with ATLAS*, Phys. Rev. Lett. 107, 041802 (2011).

Traduction : K. Penalba et M. Petit

---

1. Coordinateur de la coopération franco-polonaise
Institut de physique nucléaire (IFJ PAN) de Cracovie
Président du consortium COPIN des instituts polonais de physique nucléaire

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Laboratoire d'ions lourds - Cyclotron de Varsovie

par Marc Bondiou et Jerzy Jastrzebski

Le laboratoire d'ions lourds en pointe pour la production de radio-isotopes pour la médecine

Le laboratoire d'ions lourds de l'université de Varsovie (*Srodowiskowe Laboratorium Ciezkich Jonow, SLCJ*) a été créé en 1979 par un accord entre le ministère de la Science et de l'enseignement supérieur, l'Académie polonaise des sciences (PAN) et l'Agence de l'énergie atomique.

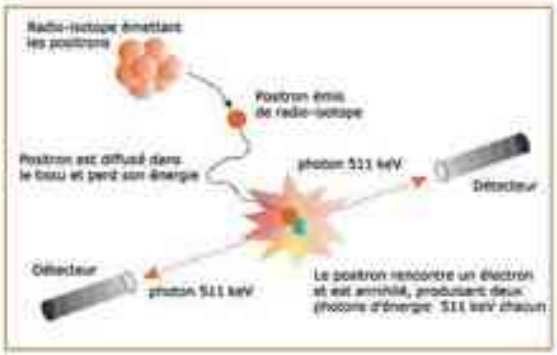
Le SLCJ est, avec l'Institut de physique nucléaire de l'Académie polonaise des sciences de Cracovie (IF PAN), l'un des deux laboratoires polonais disposant de cyclotrons de recherche. Il est équipé depuis 1994 d'un premier cyclotron isochrone (K = 160) permettant l'accélération des ions lourds de 2 à 10 MeV par nucléon.

Dans ce premier cyclotron, les ions accélérés vont du 4He à 40Ar. Les expériences menées sur ces ions sont des expériences de physique fondamentale : physique nucléaire, physique atomique, science des matériaux, physique de l'état solide, biologie, développement et test de détecteurs de particules.

Cyclotron K = 160 du SLCJ

Un deuxième cyclotron, plus petit (K = 16), est en cours d'installation au SLCJ. Ce cyclotron sera dédié aux applications médicales, en particulier à la production de radio-isotopes pour la médecine.

La technique d'imagerie médicale 3D qui utilise ces radio-isotopes s'appelle la tomographie d'émission de positron TEP (*Positron Emission Tomography, PET*). Le principe repose sur l'émission d'un positron lors de la désintégration de certains radio-isotopes suivie de la rencontre de ce positron avec un électron libre environnant (phénomène d'«annihilation») qui génère 2 photons gamma jumeaux se propageant dans des directions opposées. Un système de détection résout dans l'espace et dans le temps les photons gamma émis permettant de remonter à la localisation du lieu de l'annihilation. Les radio-isotopes les plus propices à cette technique sont : ^{18}F, ^{11}C, ^{15}O.



Une des difficultés de la technique réside dans la période – ou temps de demi-vie – de ces radio-isotopes :

- ^{18}F (fluor 18): 110 mn
- ^{11}C (carbone 11) : 20 mn
- ^{15}O (oxygène 15) : 2,0 mn

Pour l'utilisation de ces radioéléments pour le diagnostic, le délai d'acheminement depuis le lieu de production est donc une contrainte forte.

En pratique, les radio-isotopes sont «greffés» sur différentes molécules, dites molécules-vecteurs, par exemple le glucose, l'intérêt de ces dernières étant qu'elles sont rapidement et préférentiellement assimilées par les cellules cancéreuses. La concentration des radioéléments dans les régions atteintes permet leur visualisation avec un bon contraste. Le SLCJ dispose sur place des instruments de chimie nécessaire à la préparation des molécules-vecteurs des radio-isotopes, ainsi que ceux permettant le contrôle de leur conformité aux normes de production.

Les produits ainsi obtenus seront utilisés entre autres à l'hôpital de l'Université médicale de Varsovie, lequel se trouve à quelques centaines de mètres sur le même campus d'Ochota, au sud de Varsovie.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Le nouveau bâtiment dans lequel sera hébergé ce deuxième cyclotron est en phase d'installation. Ce cyclotron (fabriqué en Suède par *General Electric HealthCare*) sera installé au second semestre 2011 et l'ensemble inauguré avant la fin de l'année. La production des radio-isotopes est prévue pour 2012.

Enfin, le SLCJ étudie une technique de production d'astatine ^{211}At à l'aide de bombardement d'ion He+ sur une cible de Bismuth. En collaborant avec l'Institut de chimie de technologie nucléaire IChTJ de Varsovie, ces ions ^{211}At seront fixés sur des molécules-vecteurs présentant une affinité aux cellules cancéreuses. L'émission de particules alpha issues de ^{211}At a une énergie suffisante pour détruire irréversiblement les cellules cancéreuses en cassant la double-hélice de l'ADN de ces dernières sans endommager les cellules saines voisines. Cette technique, l'alpha-immunothérapie, est étudiée par plusieurs laboratoires internationaux dont le cyclotron médical « Arronax[2] » de Nantes.

Le type de radio-isotopes produits sur les accélérateurs du SLCJ complète ceux produits – le technétium 99m – par le réacteur nucléaire polonais de Swierk, près de Varsovie (voir encadré *Pour en savoir plus, contacts*)

Les coopérations du SLCJ avec les laboratoires internationaux sont nombreuses, en particulier avec des laboratoires associés au CNRS/IN2P3 : Orsay, Strasbourg, Caen (Ganil, commun avec le CEA), etc. Preuve de cette ouverture internationale, le SLCJ est doté d'un comité d'orientation d'une dizaine de membres, comprenant 50% de membres étrangers.

1. Kmax est un paramètre lié à l'énergie maximale des particules accélérées par le cyclotron.

2. Arronax : accélérateur pour la Recherche en radiochimie et oncologie à Nantes Atlantique.

Pour en savoir plus, contacts :

- Site du SLJ : www.slcj.uw.edu.pl
- Site d'Arronax : www.cyclotron-nantes.fr
- Site de General Electric HealthCare : www.gehealthcare.com

Le réacteur nucléaire de recherche Maria au secours de l'imagerie médicale, BE Pologne 11, 6 avril 2011 : http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/62910.htm

- Krzysztof Rusek, directeur du SLCJ : rusek@slcj.uw.edu.pl
- Jerzy Jastrzebski, initiateur du projet PET au SLCJ : jastj@slcj.uw.edu.pl

Rédacteurs : Marc Bondiou, Nicolas Frichot-Manoury, Jerzy Jastrzebski

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Rubrique trajectoire : Piotr *Słonimski*

par Marc Goujon

Dans cette rubrique, des amis, des anciens ou des membres du CNRS retracent quelques éléments de la vie de scientifiques au parcours étonnant, au destin hors normes, ou tout simplement à la personnalité fascinante.
Marc Goujon, Secrétaire général des anciens et des amis du CNRS, évoque pour ce numéro du bulletin la figure de Piotr Słonimski, médaille d'Or du CNRS en 1985.

Piotr Słonimski, un scientifique engagé

Ma rencontre avec Piotr Słonimski date de l'époque où je travaillais aux relations internationales du CNRS sous la direction de Jean-François Stuyck Tallandier. Le CNRS avait le projet de créer un institut franco polonais de biotechnologie des plantes à Varsovie et Piotr Słonimski revenait pour la première fois en Pologne dont il avait été éloigné du fait de ses prises de positions antigouvernementales. Les services de coopération de l'Académie des sciences de Pologne avaient reçu la consigne de le considérer comme persona non grata et de refuser toute demande de mission le concernant.

La première vision que j'ai eu de lui fut celle d'un regard bleu malicieux qui m'observait au travers des volutes grises de son éternelle pipe. J'étais bien sur impressionné par sa forte personnalité et me demandais avec un peu d'anxiété dans quelle ambiance allait se dérouler la mission. Il faut rappeler qu'en décembre 1992, la Pologne sortait de 45 ans de communisme. Le gouvernement Jaruzelski avait fait place à un gouvernement Solidamość qui devait compter avec une administration majoritairement issue du régime précédent. A l'Académie des sciences de Pologne, les nouvelles équipes côtoyaient les anciennes et la lutte pour le pouvoir était sévère.

Engagé à 17 ans contre l'armée allemande, il sauve son père du massacre de Katyn

Pendant le voyage en avion, Słonimski me raconta son histoire. Issu d'une famille d'artistes et de médecins, né en 1922, il avait 17 ans en septembre 1939 au moment de l'invasion de la Pologne par les armées allemandes. Il s'engagea dans l'armée polonaise en mentant sur son âge, en même temps que son père, officier de lanciers. Après les charges héroïques de la cavalerie polonaise contre les blindés allemands et la défaite, il se retrouva prisonnier avec des milliers d'autres soldats. Au cours d'un tri, un officier allemand lui demanda son âge et lui dit de rentrer chez, lui après lui avoir précisé que *l'armée allemande ne faisait pas la guerre aux enfants.* Le jeune Piotr n'avait pas voulu partir sans son père qui était retenu à quelques wagons de là. «Montre-moi ton père» lui dit l'officier allemand. «C'est lui» «Vous deux, dehors et rentrez chez vous». Le convoi dans lequel était le père de Piotr allait à Katyn, où furent massacrés par les troupes soviétiques tous les officiers polonais. Parmi ceux-ci, Słonimski m'apprit que dix pour cent environ étaient musulmans, étrange dans ce pays qu'on décrit comme si catholique. Ils venaient de tribus sédentarisées à l'est de la Pologne, étaient nobles et avaient pour tradition familiale de servir dans l'armée. Après Katyn, il en resta fort peu.

Par la suite entre 1940 et 1944, Piotr Słonimski reprit ses études à Varsovie où il passa son bac et entama des études de médecine, tout en participant à l'armée secrète (AK). C'est au cours d'un coup de main dans un commissariat qu'il trouva parmi les livres échappés des cantines des troupes allemandes, un livre intitulé « Handbuch der Biologie » de Ludwig von Bertalanffy qui détermina son intérêt pour la recherche en biologie

« Dérive bourgeoise »

Le deuxième fait saillant qu'il me raconta se situe en août 1944, pendant l'insurrection à Varsovie de la résistance non communiste, que l'armée rouge contribua à « mater » en stationnant devant la ville et en laissant les troupes allemandes liquider les insurgés.

Les parents de Piotr étaient médecins et tenaient un hôpital souterrain dans la ville même. Ils furent écrasés par une bombe dans leur hôpital. Piotr Słonimski fut fait prisonnier par les SS. Le 2 octobre 1944, l'insurrection était vaincue, l'armée rouge investit la ville et libéra Słonimski. Pendant la période du gouvernement socialo communiste, Piotr Słonimski reprit ses études de doctorat à Cracovie mais son opposition au pouvoir communiste en place le renvoya en prison en 47 pour dérive bourgeoise. Il profita de cette période d'inactivité forcée pour s'intéresser de nouveau à la biologie. Libéré, il vint en France sur une bourse d'études, entra au CNRS, s'installa en 1952 à Gif au laboratoire de génétique des plantes dirigé par Boris Ephrussi. Ses recherches lui permirent de montrer que le livre alle-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

mand qui lui avait fait découvrir la biologie comportait de nombreuses erreurs. Il les dénonça dans un article.

La conversation se poursuivit sur la diaspora polonaise présente à Paris durant les années de communisme et comment un certain nombre de polonais ont commencé dès les années 50 un embryon de résistance au régime en place en ayant les laboratoires du CNRS comme base arrière.

Le voyage en avion passa très vite. A l'arrivée à Varsovie, Bronislav Geremek ancien exilé à Paris comme lui était à au pied de l'avion venu attendre personnellement Piotr Slonimski qui pendant les années de plomb du communisme su toujours accueillir les dissidents et a été un rouage important de l'opposition. Je découvre que l'aura dont il dispose ici est énorme. Il est connu de toutes les figures importantes de Solidarnosc et leur rend visite sans s'annoncer.

On s'installe dans un hôtel pour chercheurs étrangers de l'Académie des sciences, petit rappel du régime communiste.

Varsovie est une ville triste aux bâtiments de style stalinien. L'odeur de l'essence à faible taux d'octane propre aux pays de l'Est empeste l'air comme les fumées des chauffages d'immeubles et des usines. Reconstruite à la hâte en 1945, directement sur les ruines, elle renferme dans ses sous sols comblés les corps des résistants et des malheureux habitants sur lesquels on a bâti des barres de HLM.

Partout des inscriptions que Piotr me traduit : « ici ont résisté jusqu'à la mort 17 personnes » «dans cette cave, 20 personnes ont lutté et sont mortes». Toutes les rues sont remplies de ces inscriptions. On devine que la lutte a du être terrible. En 1944, le seul bâtiment intact était celui réquisitionné par la Gestapo. Le château, coeur de la ville, a été dynamité par les allemands. Après avoir placé des bâtons de dynamite à trente centimètres du sol dans les murs de briques, les allemands ont fait sauter ce bâtiment historique. Les rares témoins ont vu l'édifice se soulever et retomber dans un tas de gravas.

Slonimski, interdit de séjour depuis 40 ans, se promène avec moi pour la première fois dans la ville. On essaie de retrouver la rue sous laquelle se trouvait l'hôpital de ses parents et où ils sont encore ensevelis. Le vieux château et une partie des remparts de briques ont été reconstruits à l'identique, mais la ville des années trente a définitivement disparue pour laisser place à l'urbanisme sinistre des démocraties populaires.

Il va falloir que vous compreniez que les choses ont changé

On va à l'Académie en pleine effervescence, les communistes en place font de la résistance et bloquent les réformes, les jeunes veulent liquider très vite le passé. J'assiste à une passe d'arme virulente entre Slonimski et la responsable des relations internationales de l'Académie, vieille militante communiste, ex résistante qui lui a refusé son visa pendant de nombreuses années. L'interrompant brutalement en français, pendant son discours langue de bois où elle nous expliquait que tout ce que nous proposions n'était pas possible, Piotr lui lâcha en la regardant sans aucune bienveillance: « Madame, il va falloir que vous compreniez que les choses ont changé ici et que votre présence est déplacée. » J'avoue que j'ai admiré le courage de cette femme qui se battait seule contre tous, sans espoir de l'emporter, pour l'honneur, pour dire que sa vie avait eu un sens et que tout ce qu'avait fait le communisme n'était pas à rejeter.

Confinée dans un coin de la salle, elle entreprit de se justifier à mes yeux. «Tout ce que nous avons fait depuis la libération l'a été pour le peuple. Les ouvriers étaient heureux avec nous, nous avons crée des musées, des maisons de la culture pour élever le niveau du peuple». Bien qu'elle ait du être sans pitié, lorsqu'elle avait le pouvoir, pour tous ceux qui ne partageait pas ses convictions, je ne peux pas m'empêcher d'éprouver un peu de sympathie pour cette femme à terre.

La fin du séjour fut moins dramatique. Piotr Slonimski et son collègue Zlatevski ont mis sur pied les bases de l'institut franco-polonais de biotechnologie des plantes et chacun est reparti vers ses occupations, moi les relations internationales, et Piotr Slonimski vers une carrière brillante de biologiste.

En 1985, il intégra l'Académie des sciences à Paris et reçu la même année la médaille d'Or du CNRS. Il mourut le 25 avril 2009 dans la discrétion après une vie consacrée à la science et à ses deux pays de coeur, la Pologne et la France.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Marie Curie et la Pologne

par Monique Bordry, ancienne Directrice du musée Curie à Paris

Résumé

Maria Sklodowska est née à Varsovie, en Pologne, le 7 novembre 1867. Venue en France pour effectuer des études supérieures en physique et en chimie, elle épouse Pierre Curie en 1895 et effectue toute sa carrière scientifique en France. Elle obtient, en 1903, avec Pierre Curie et Henri Becquerel, le prix Nobel de Physique, pour la découverte de la radioactivité et, en 1911, seule, le Prix Nobel de Chimie, pour la détermination du poids atomique du radium. Elle est la première femme professeur à la Sorbonne. Marie Curie-Sklodowska sera toujours fidèle à son pays d'origine. Ses enfants, Irène et Eve, étudieront le polonais et feront de fréquents séjours en Pologne. Des étudiants polonais viendront régulièrement étudier la radioactivité à l'Institut du Radium à Paris. Elle inaugurera, en 1925, l'Institut du Radium, à Varsovie. Marie Curie remettra à la Pologne, le deuxième gramme de radium que les femmes américaines lui offriront en 1929. Elle meurt en 1934, d'une leucémie aiguë consécutive à ses travaux.

Marie Curie et la Pologne

L'Organisation des Nations Unies a déclaré l'année 2011 année internationale de la chimie. A cette occasion, l'accent a été mis sur le rôle des femmes dans cette discipline. Marie Curie a été choisie comme personnage phare, d'autant plus que l'on célèbre également cette année le centième anniversaire de l'attribution de son Prix Nobel de Chimie. De nombreuses manifestations ont lieu en France et à l'étranger pour commémorer cet anniversaire. La cérémonie d'ouverture a eu lieu à l'Unesco, les 27 et 28 janvier dernier. A la Sorbonne, l'ouverture des cérémonies du 100e anniversaire de l'attribution du Prix Nobel de Marie Curie a été célébrée le 29 janvier en présence de nombreuses personnalités. C'est au château Royal de Varsovie, en Pologne, que se tiendra, le 25 novembre 2011, la clôture des manifestations. Durant toute l'année, des expositions, colloques, conférences, ateliers, films et même pièces de théâtre ont été présentés sous le haut patronage du Comité National pour le 100e anniversaire. Il était naturel qu'un groupe d'anciens et amis du CNRS participent, en 2011, à un voyage en Pologne pour honorer cette savante d'origine polonaise.

Maria Sklodowska-Curie est certainement la femme scientifique la plus connue et la plus admirée au monde. Cependant, peu d'ouvrages s'intéressent à ses origines et à ses liens, demeurés très étroits, avec son pays natal.

Portrait de Marie Curie en 1904 [n° 320]

Au XIXe siècle, la région de Varsovie subit la domination tsariste, encore plus contraignante après l'insurrection de 1863. Trois ans auparavant, en 1860, Wladyslaw Sklodowski a épousé Bronislawa Boguska. L'un et l'autre sont issus de la petite noblesse terrienne appauvrie, connue sous le nom de *szlachta*. Lui est professeur de mathématiques et de physique, elle, directrice d'une école privée, rue Freta à Varsovie. Cinq enfants naissent de cette union : Zofia en 1862, Jozef en 1863, Bronislawa dite Bronia en 1865, Helena en 1866 et Maria le 7 novembre 1867. La famille déménage pour s'installer rue Nowolipki. Plus tard, ils vivront dans un appartement au coin de la rue Nowolipki et de la rue des Carmélites.

Wladislaw Sklodowski a écrit l'histoire de sa famille. Son fils Jozef ajouta une chronique de sa génération et

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Helena publia ses mémoires. Ces textes sont en polonais. Marie a relaté en français sa vie auprès de Pierre Curie. De nombreuses biographies ont paru dans plusieurs langues, mais c'est l'ouvrage de leur fille cadette Eve qui constitue l'un des récits les plus émouvants[1]. Tous ceux qui s'intéressent à Marie Curie s'y réfèrent. Des films, des pièces de théâtre et une correspondance étendue nous aident à percer certains aspects de la vie de la savante.

Le père suit de près l'éducation de ses enfants : histoire, géographie, littérature, sciences, mais aussi gymnastique. La mère est «l'âme de la maison», bien qu'atteinte de tuberculose depuis la toute petite enfance de Maria. Contrairement à son mari, c'est une catholique pratiquante. Pour sa santé, il lui faut parfois séjourner en Autriche et dans le sud de la France. Les deux familles sont très attachées à la nature. Leurs blasons révèlent leurs origines terriennes : pour les Sklodowski, dont les racines se trouvent dans le village de Sklody, près de Bialystok, dans le nord-est du pays, un fer à cheval, une flèche et une croix ; pour les Boguski, d'une localité du nom de Boguszyce, une hache.

La mort de la fille aînée, Zofia, victime du typhus en 1874, puis celle de la mère, quatre ans plus tard, affectent beaucoup la famille mais n'entament pas les résultats scolaires des enfants Sklodowski : ce sont de brillants élèves. Maria obtient son diplôme de fin d'études secondaires (correspondant au baccalauréat) en 1883 alors qu'elle n'a pas encore seize ans On lui attribue, comme à ses frère et sœurs, une médaille d'or avec la note maximale de 5 dans toutes les matières, y compris les langues étrangères enseignées à l'époque, le russe, l'allemand, l'anglais et le français. Elle passe ensuite une année à la campagne, à Marki, au nord-est de Varsovie, puis près de Zwola, enfin à Zawieprzyce, près de Lublin, chez des cousins et devient une cavalière émérite. Dans les Tatras, elle rêve devant le petit lac pur et glacé Morskie Oko «l'œil de la mer».

A Skalbmierz, elle participe en costume national au *kulig*, la fameuse randonnée en luge. Pour terminer ces vacances, la comtesse de Fleury invite Maria et Helena à Kepa, au confluent de la Narew et de la Biebrza.

De retour à Varsovie, Maria entre en contact avec des «positivistes», suit avec ses sœurs des cours clandestins «l'Université volante», donne des leçons à de jeunes femmes et crée une petite bibliothèque de livres polonais. Décision lourde de conséquences, elle conclut un pacte avec sa sœur Bronia qui rêve d'aller en France étudier la médecine, pour revenir ensuite en Pologne exercer à la campagne : Maria va travailler pour l'aider financièrement ; puis Bronia lui rendra la pareille.

Car Maria rêve, elle aussi, de poursuivre des études scientifiques à Paris, puisque c'est interdit aux femmes dans la zone de partage russe.

Engagée comme préceptrice, elle part le 1er janvier 1886, à 19 ans, dans une famille riche, à Szczuki, près de Przanysz. Là, elle crée un cours clandestin de polonais pour les petits paysans et étudie seule la physique.

Trois ans plus tard, rentrée à Varsovie, elle pénètre pour la première fois dans un laboratoire, grâce à un cousin qui dirige «le Musée de l'industrie et de l'agriculture». Sa passion pour les sciences va enfin pouvoir s'affirmer.

Fin septembre 1891, elle prend le train en direction de Paris, pensant revenir chez elle, une fois son diplôme obtenu. La licence de physique se prépare alors en deux ans à la Sorbonne.

Paris, Varsovie, Paris

Marie (elle francise son prénom) loge d'abord chez sa sœur et son beau-frère, Casimir Dluski, tous deux jeunes médecins installés rue d'Allemagne (aujourd'hui avenue Jean-Jaurès). Elle entre en contact avec le milieu intellectuel polonais de Paris, rencontre le biologiste Jean Danysz, Stanislas Szalay (futur époux d'Helena), Stanislas Wojciechowski (futur président de la République polonaise) ainsi que le pianiste et compositeur Ignace Paderewski, futur Premier ministre et ministre des Affaires étrangères de la Pologne.

En 1893, reçue première à la licence de physique, elle croit la parenthèse terminée et regagne son pays. Mais l'attribution d'une bourse Alexandrovitch lui permet de revenir à Paris compléter ses connaissances et obtenir l'année suivante la licence de mathématiques. Marie est sans doute l'une des rares étudiantes à avoir remboursé cette aide.

Au début de 1894, elle travaille dans le laboratoire du professeur Lippmann sur les propriétés magnétiques de divers aciers. Comme elle a besoin de conseils, un

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

ami polonais, Jozef Kowalski, professeur de physique à l'Université de Fribourg, lui présente Pierre Curie, enseignant à l'Ecole de Physique et Chimie Industrielles de la Ville de Paris. Les jeunes gens ont beaucoup de points communs mais Marie ne cache pas son désir de vivre en Pologne et d'y enseigner. Une lettre de Pierre, datée du 10 août 1894, qu'elle reçoit à Varsovie, va la faire changer d'avis. « *Ce serait une belle chose à laquelle je n'ose croire, que de passer la vie l'un près de l'autre, hypnotisés dans nos rêves : votre rêve patriotique, notre rêve humanitaire et notre rêve scientifique* [2] ».

Le mariage a lieu à Sceaux, où habite la famille Curie, le 26 juillet 1895, en présence de Bronia et de Casimir, mais aussi d'Helena et de leur père venus tout exprès. Joseph écrit à sa sœur : « *Te connaissant, je suis persuadé que de toute ton âme, tu resteras toujours une Polonaise, et aussi que tu ne cesseras jamais dans ton cœur de faire partie de notre famille* [3] ».

Le directeur de l'Ecole de physique et chimie autorise la jeune femme à poursuivre ses recherches dans ses locaux. Le 12 septembre 1897, elle donne naissance à une fille Irène. Ève naîtra 7 ans plus tard, le 6 décembre 1904. L'idée d'avoir à choisir entre la vie de famille et une carrière scientifique ne lui traverse pas un instant l'esprit. Elle mènera de front, auprès de Pierre, sa passion scientifique et son rôle de mère. Aussi, entreprend-elle un travail de thèse de doctorat sur les « rayons uraniques » découverts par Henri Becquerel. Travaillant seule d'abord, puis avec son mari sur un pied de totale égalité, le couple va découvrir en juillet et décembre 1898 le polonium puis le radium. Le nom choisi de « polonium » prouve son attachement au pays natal. Et c'est la consécration : le prix Nobel de Physique attribué aux Curie et à Henri Becquerel.

Pierre et Marie Curie à Zakopane en 1899 [n° 281]

En 1899, le couple passe quelques jours à Zakopane (Pologne autrichienne), où Bronia et Casimir Dluski sont allés créer un sanatorium. Pierre veut apprendre le polonais « *par un désir touchant de connaître tout ce qui m'était cher* [...]. *Il avait une sincère sympathie pour mon pays et croyait au rétablissement d'une Pologne libre dans l'avenir* [4] » écrira Marie.

Trois ans plus tard, après deux jours et demi de trajet en train, elle arrive à Varsovie pour l'enterrement de son père. Un autre drame survient le 19 avril 1906 avec la mort accidentelle de Pierre. Son frère Jozef et sa sœur Bronia viendront l'assister à Paris, Helena Szalay prendra soin des enfants l'été suivant et, par la suite, un membre de la famille, une amie ou une jeune fille polonaise passera l'été auprès de Irène et de Eve, ce qui leur permettra d'acquérir les rudiments de la langue polonaise. L'été 1911, Bronia les accueille de nouveau à Zakopane.

Un deuxième Prix Nobel - de chimie cette fois - pour la détermination du poids atomique du radium -est décerné à Marie Curie en novembre 1911. Bronia et Irène l'accompagnent à Stockholm : un trio de femmes dans un monde d'hommes.

Un institut du Radium à Varsovie

Une délégation de professeurs polonais conduite par l'écrivain Henryk Sienkiewicz, l'auteur de Quo Vadis ? (lui-même prix Nobel de Littérature en 1905), lui propose de venir travailler en Pologne. Marie refuse : sa vie est maintenant en France et on a décidé de lui construire un laboratoire à Paris. L'Institut du radium est prêt à fonctionner à la veille de la guerre.

Marie Curie plantant un arbre à l'Institut du Radium de Varsovie le 29 mai 1932 [n° 238]

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Marie va jouer un rôle important pendant les hostilités en équipant des voitures radiologiques « les petites Curie » et en prodiguant des soins aux blessés en compagnie de sa fille aînée. Quand la Pologne retrouve son indépendance, elle écrit à son frère en citant Mickiewicz : «*Ainsi nous, nés dans la servitude, enchaînés dès le berceau, nous aurons vu cette résurrection de notre pays à laquelle nous rêvions*[5] ».

Elle dirige, de loin, la réalisation d'un nouveau laboratoire en Pologne qu'elle place sous le contrôle de deux de ses anciens assistants, Jan Danysz et Ludwik Wertenstein. Elle veut créer un Institut du Radium à Varsovie et c'est encore sa soeur Bronia qui œuvrera à la réussite de ce projet. En 1925, Marie Curie vient poser la première pierre de l'Institut qui se consacrera principalement aux traitements contre le cancer. Le deuxième gramme de radium qu'elle reçoit des Etats-Unis en 1929 sera destiné à l'Institut de Varsovie.

Le 29 mai 1932, elle inaugure l'établissement en présence du président de la République, Ignacy Moscicki. Ce sera son dernier voyage en Pologne. Elle écrit à sa fille : «*Il y a un chant cracovien où il est dit de la Vistule : cette eau polonaise a en elle un tel charme que ceux qui en sont épris l'aimeront jusque dans la tombe*[6] ».

Marie Curie s'éteint à Sancellemoz, en Haute-Savoie, le 4 juillet 1934.

Tout en gardant un profond attachement à la Pologne, Marie Curie était intégrée à sa deuxième patrie. Ses travaux scientifiques ont été réalisés à Paris. Sa vie de famille, ses amis, ses collègues, puis ses élèves - y compris les épreuves qu'elle a affrontées - l'ont enracinée dans son pays d'adoption. Elle a donné naissance à une nouvelle discipline, à une école, celle de l'Institut du Radium. Pendant toute une période, la radioactivité fut représentée dans le monde par les trois laboratoires de Paris (Marie Curie), de Manchester/Cambridge (Ernest Rutherford) et de Vienne (Stefan Meyer). Marie Sklodowska-Curie a contribué remarquablement au rayonnement de la France.

Bibliographie

- Eve Curie, *Madame Curie*, Gallimard, 1938.
- Suzann Quinn, *Marie Curie*, Odile Jacob, 1996.
- Pierre Radvanyi et Monique Bordry, *Histoires d'atomes*, Belin, 1988.
- Pierre Radvanyi, *Les Curie*, Belin, 2005.
- Marie Curie et ses filles, Lettres, édition réalisée par Hélène Langevin et Monique Bordry, Pygmalion 2011.

Ce texte a été publié en 2011 par la Cité nationale de l'histoire de l'immigration, au Catalogue de l'Exposition (p.158-162) sous la direction de Janine Ponty « POLONIA, Des Polonais en France de 1830 à nos jours ». Les images proviennent de: Musée Curie/Institut Curie.

1. Eve Curie, Madame Curie, Paris, Gallimard, 1938.
2. Eve Curie, Madame Curie, Gallimard, 1938 (rééd. 1967, p.132)3
3. Eve Curie, Madame Curie, Gallimard, 1938 (rééd. 1967, p.137)
4. Marie Curie, Pierre Curie, Payot, 1923 (Odile Jacob, rééd. 1996, p.69).
5. Eve Curie, Madame Curie, Gallimard, 1938 (rééd. 1967, p.295).
6. Eve Curie, Madame Curie, Gallimard, 1938 (rééd. 1967, p. 330).

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Voyage A3 en Pologne, 17-27 septembre 2011

par Andrée Stéphan

Nous sommes tous revenus pleinement satisfaits de notre long, et dense, circuit polonais. Le temps nous a été le plus souvent favorable, jusqu'à devenir même estival. Notre souriante accompagnatrice, Alicia, compétente, efficace, a su non seulement nous faire découvrir les attraits naturels de son pays ou la beauté de ses monuments mais encore nous rendre sensibles à son esprit de liberté, à son héroïsme, à son tragique aussi, et nous avons fréquemment basculé du pittoresque au bouleversant ; car l'histoire de la Pologne a été cruellement chaotique, depuis l'action fondatrice majeure du roi Casimir le Grand, au XIVe siècle, puis son âge d'or au cours du XVIe siècle, où elle fut le plus grand état européen, jusqu'à ses successives dislocations, à l'épisode noir de l'occupation nazie et à l'étouffement de la stalinisation. La patience d'Alicia a été constante aussi pour nous familiariser avec la prononciation de la langue polonaise et tout autant avec l'écriture, où l'accumulation de consonnes ardues n'a cessé de nous intriguer. D'intérêt mineur sans doute mais non négligeable, nos repas ont été excellents, variés, réalisés à partir des produits du terroir et des coutumes locales, dans de plaisants restaurants décorés de boiseries, une fois même avec une insolite fantaisie. Il y a eu, bien sûr, les aléas inévitables : chutes, pertes, encombrements de la route, mais le tout surmonté au mieux.

Cracovie

Nous avons atterri à Cracovie et dès la fin de l'après-midi, premier contact avec le cœur de cette ville si attachante, capitale de la Pologne depuis le XIe

siècle jusqu'en 1609 et devenue, au XVIe siècle, un centre artistique et scientifique parmi les plus réputés d'Europe. Nous traversons les Planty, large ceinture boisée qui a remplacé, au XIXe siècle, les anciens remparts, passons devant la Barbacane, bastion désormais isolé, puis la porte Saint-Florian, principale entrée de la Voie Royale, pour parvenir à la Grande Place du Marché (le Rynek) et son animation - avec ses fleuristes, ses calèches blanches et emplumées, ses promeneurs-, son imposante Halle aux Draps, miroitante de ses boutiques d'ambre, son Beffroi, et surtout son altière église Notre-Dame, illuminée des rayons du couchant. Dernière visite du jour avant la flânerie libre : le Collegium Maius, fondé en 1364, lieu d'études de Copernic et de Jean-Paul II.

Le lendemain, rude journée de marche et de découvertes : d'abord, le quartier juif de Kazimierz et ses déchirants souvenirs. Comment ne pas rappeler la remarque de notre guide : « Ici, vous marchez sur un cimetière ; le sol était maculé de sang ». La ville n'a pas souffert de destructions durant la guerre, mais une de ses places est parsemée de chaises vides, sobre monument à la mémoire de ses déportés disparus. Puis visite de la colline de Wawel : son Château Royal, de la Renaissance, immense, orné de nombreuses tapisseries évacuées durant la guerre de pays en pays et finalement préservées au Canada ; sa somptueuse cathédrale gothique, lieu des sacres et des funérailles. Nous revenons vers le centre par les élégantes rues Kanonicza et Grodzka aux belles demeures anciennes, jusqu'à l'église Notre-Dame, élevée au XIVe siècle dans le style gothique, en briques, dont l'intérieur brillamment polychrome est encore enrichi par le splendide retable de la Dormition de la Vierge, exécuté à la fin du XVe siècle par Veit Stoss. Et nous ne résistons pas à applaudir l'apparition, au sommet de la plus haute des tours, d'un trompettiste (réel) qui, quand sonne chaque heure, lance son court refrain, en souvenir d'un incident sanglant survenu lors d'une incursion tatare.

Le soir, dîner folklorique avec chants et danses, et quelques-uns de notre groupe se révèlent de fort agiles danseurs.

Le lendemain, journée éprouvante, pour le corps puis l'esprit. Le matin, nous visitons la célèbre mine de sel gemme de Wieliczka, exploitée depuis le XIe siècle : un incroyable labyrinthe souterrain de 300 km de galeries, un gouffre de 327m de profondeur. Nous n'en descendons qu'une petite moitié, par étapes, mais cela fait quand même 800 marches ! L'apothéose est l'arrivée dans une vaste salle de 54m, la chapelle Sainte-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Cunégonde, fantastique sanctuaire éclairé par des lustres en cristal salin et décoré de nombreux bas-reliefs et autels sculptés. Nous sommes remontés par l'ascenseur.

L'après-midi, nous tenons à accomplir notre démarche de commisération et d'hommage à Auschwitz et Birkenau. Je ne puis rien en dire ; l'émotion ressentie va au-delà de toute parole. J'évoquerai seulement, comme le symbole de tant d'horreurs, l'énorme amoncellement, présenté derrière une vitre, de toutes petites chaussures d'enfants.

Zakopane

Le mardi 20 septembre, nous partons pour Zakopane, au sud de la Pologne. Le temps est brumeux, à demi pluvieux, et le brouillard s'épaissit en cours de route. C'est dommage car nous allons vers les montagnes, que nous n'apercevrons guère.

La ville de Zakopane est située à 838 m d'altitude, sur les flancs des Tatras, le plus haut massif de la chaîne des Carpates. Dès le XIXe siècle, la ville amorce sa notoriété pour son air pur et salubre ; les médecins la recommandent. Elle va prendre plus d'extension encore sous l'impulsion d'un architecte (il y réside de 1890 à 1908), Stanislaw Witkiewicz, qui, voulant maintenir la tradition des demeures montagnardes, lance le «style Zakopane», différent de ceux de Suisse et du Tyrol, caractérisé par de hautes maisons de bois (le mélèze étant privilégié mais cher est souvent remplacé par l'épicéa), décorées de frises et de balcons ouvragés.

Notre première étape nous permet d'admirer la ravissante petite église en bois de Debno, des XVe et XVIe siècles, exceptionnelle pour la beauté de ses peintures polychromes au pochoir. Puis nous embarquons sur des «radeaux», chacun dirigé par deux hommes en costume régional, pour descendre les gorges, pas très encaissées quand même, de la turbulente rivière Dunajec, dont la rive droite est slovaque. Une jolie promenade de deux heures, mais le ciel est maussade. Installation enfin dans le beau et vaste chalet qu'est notre hôtel, Nosalowy Dwor.

Le lendemain matin est une initiation au «style Zakopane», d'abord par la visite de la très belle chapelle de Jaszczurowka, chef-d'œuvre de l'architecture locale, puis par une promenade dans la rue Koskieliska, la mieux dotée de constructions typiques, dont la Villa Koliba, première réalisation de ce style, devenue musée, et la plus ancienne église de la ville que jouxte un cimetière quasi historique, aux touchants monuments funéraires. Nous reviendrons dans l'après-midi pour une promenade libre dans la rue Krupowki où, nous dit-on, il est chic de se montrer, mais ce n'est pas la plus belle et elle abonde de bimbeloterie. Entre temps, escapade vers l'étonnant village Chocholow, aux demeures de bois presque identiques, alignées par leurs pignons au bord de la longue rue. Le tout est harmonieux mais ces constructions en lourds rondins sont loin du raffinement du vrai «style Zakopane».

Au retour de cette excursion, nous visitons le moderne Sanctuaire de Notre-Dame de Fatima de Krzeptówki, dédié à la mémoire de Jean-Paul II. Et tout au long de notre voyage, nous serons frappés de la vénération que manifestent les Polonais pour ce pape issu de leur terre et défenseur de leur liberté : statues de pierre, de bronze, de sel même, figures de vitraux, oriflammes, représentation de ses parents, noms de rues, on le trouve en tout lieu.

Nous terminons ce plaisant séjour par un dîner folklorique avec produits locaux, dont le thé montagnard à la vodka, et un spectacle de musique et danse, auquel se joignent de nouveau nos spécialistes chevronnés.

Vers Varsovie

Disons tout de suite que nous avons mis plus de 14 heures pour aller de Zakopane à Varsovie ! C'est long,

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

d'autant que la visibilité était réduite et le paysage sans grand attrait. La cause en est les nombreux travaux sur la route et les bouchons qui en résultent. Alicia a donc eu le temps de nous parler, longuement, des méfaits, des trafics, des mensonges, des crimes, perpétrés par les soviétiques lors de leur occupation, après la guerre.

Notre première étape est pour le restaurant du Vieux Grenier, au pied du château-fort d'Olsztyn, dans un chaos de rochers.

Puis le grand moment de la journée : la visite du monastère des pères Paulins, à Czestochowa, le lieu de pèlerinage le plus célèbre de la Pologne. Il abrite la chapelle où est exposée l'icône miraculeuse de la Vierge Noire; «noire» parce qu'elle est patinée par le temps, attribuée à Saint-Luc mais datant plutôt du VIe siècle, ou même recopiée plus tard. Elle change de robe chaque année ; actuellement, c'est une robe de diamants. La chapelle est remplie d'une foule recueillie, encadrant, ce jour, beaucoup d'enfants handicapés ; sur les murs, de multiples ex-voto. Comment n'être pas touchés... Nous passons ensuite par la Basilique, attenante, construite entre le XVe et le XVIIe s., avec un autel baroque italien ; puis rapide coup d'oeil au Trésor, qui présente les dons de maintes personnalités : vitrines de l'or, de l'ambre, des turquoises, de l'ivoire...Nous terminons par le poignant Chemin de Croix contemporain, de Jerzy Duda Gracz, où l'artiste a mêlé à la passion du Christ les thèmes, les drames, les douleurs de notre temps.

Varsovie

Le vendredi 23, nous commençons la visite de la capitale par quelques domaines situés dans la périphérie. D'abord, les Jardins royaux de Lazienki, le plus beau parc de la ville, acquis en 1760 par le dernier roi de Pologne, Stanislas II Auguste Poniatowski ; le long des allées boisées se succèdent canaux, fontaines, statues, - dont celle de Chopin -, et de nombreux pavillons : la Maison Blanche, l'Orangerie, le Belvédère, résidence des chefs d'état polonais au XXe siècle, sauf durant la seconde guerre mondiale où il fut accaparé par le gouverneur nazi, ou encore le charmant et romantique Palais sur l'Eau.

C'est ensuite la découverte du superbe Palais de Wilanow, le «Versailles Polonais», de style baroque, élevé à la fin du XVIIe siècle par le roi Jean III Sobieski pour être sa résidence d'été. Tout l'ensemble, jardins, façades, intérieurs, est d'un grand raffinement, et nous ne manquons pas d'admirer, au 1er étage, l'imposante galerie de portraits.

L'après-midi, nous parvenons dans le centre- ville qui, à la fin de la dernière guerre, n'était plus qu'un champ de ruines, avec près d'un million de ses habitants morts ou disparus, victimes des persécutions nazies, suite notamment, en 1943 , au soulèvement du ghetto, et en 1944, à l'insurrection des résistants. Mais la vaillance de sa population lui a redonné vie. Non sans déboires : la période soviétique n'a accepté d'édifier (outre son gigantesque, et accablant, Palais de la culture et des sciences), que ces laides bâtisses aux quatre

ailes de la ville qui la défigurent un peu, refusant de restaurer tout ce qui était beau. Maintenant, c'est fait; ce qu'on peut désigner encore, malgré tout, comme les quartiers anciens, a été méticuleusement reconstruit à l'identique et la prouesse est exemplaire. S'offre donc à nous la Vieille ville ressuscitée, entourée de ses remparts de briques,-avec un détour par la maison natale de Marie Curie-, et notamment la Place du Marché si colorée, le Château royal, la cathédrale Saint-Jean.

Le dîner se déroule en compagnie d'amis polonais invités. On ne peut oublier, à cette occasion, que durant l'occupation nazie puis soviétique, les études, interdites, ne purent survivre que dans la clandestinité, au prix de milliers d'assassinats. Le lendemain matin est consacré à un tour de ville. Subsistent, çà et là, de belles résidences du XIXe siècle, et naturellement, se sont multipliés gratte-ciel et constructions futuristes. Retiennent aussi nos regards plusieurs monuments d'une grande force pathétique, élevés en souvenir des tragédies d'antan.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Vers Torun

Samedi 24 Septembre. Nous traversons la grande plaine, plutôt monotone, de la Mazurie, dont nous remarquons le sol sableux. Notre première étape est, à Zelazowa Wola, pour la maison natale de Chopin, aimable certes mais fâcheusement dépouillée de ses signes de vie, puis visite de l'église où furent célébrés le mariage de ses parents et son propre baptême. Notre déjeuner, chez Kasia et Wojtek, est le plus pittoresque du voyage, très bon aussi, dans un décor fort original.

Nouvel arrêt à Sromow, pour le petit musée ethnographique dont les multiples figurines en bois sculpté, articulées, animées, colorées, naïves, présentent la vie à la campagne ; un ensemble amusant, fruit d'un travail de 50 ans et de beaucoup d'imagination. Enfin, l'arrivée à Torun nous apparaît très séduisante, et notre hébergement, dans un ancien grenier à grains, fort plaisant.

Torun et Malbork

Torun est une ville pleine d'agrément, qui a échappé aux dégâts de la guerre et a donc pu sauvegarder, dans ses remparts, l'un des plus beaux ensembles d'architecture médiévale de la Pologne, en briques rouges. Elle a pris son essor au XIIIe s, sous l'égide des chevaliers Teutoniques, puis intégra la Hanse. Sa richesse, à la Renaissance, en fit la seconde ville de Pologne après Cracovie. Elle présente aussi de belles maisons de style baroque. Son honneur est d'avoir vu naître Copernic, et sa spécialité, de fabriquer, de longue date, un pain d'épice très apprécié. Nous avons aimé cette paisible promenade.

A l'approche de Gdansk, nous parvenons devant l'énorme masse du plus grand château médiéval d'Europe, la formidable forteresse de Malbork, en briques rouges, résidence des grands maîtres de l'ordre des Chevaliers teutoniques, puis leur capitale de 1308 à 1457. Maintes fois remanié et pour moitié détruit en 1945, il a été au mieux relevé de ses ruines. Nous le visitons et ce n'est pas rien : châteaux bas, moyen, supérieur…Quel parcours, saisissant certes, mais rude ! Et c'est notre dernière étape : nous entrons dans la splendide ville de Gdansk.

Gdansk

Lundi, 26 septembre. Pour beaucoup qui ne la connaissent pas, ce ne peut être qu'une cité sans grâce, celle des chantiers navals et de Solidarność, tout au plus tristement historique, celle de l'attaque du « corridor de Dantzig », le 1er septembre 1939. Et soudain, elle surprend le touriste mal prévenu. Ville millénaire, elle doit son destin florissant au développement, dès le XIe, des voies commerciales maritimes et terrestres. En 1361, elle adhère à la Hanse dont elle devient le port de la Baltique le plus important, et son apogée s'étend du XVe au XVIIIe s. Ses richesses s'étalent alors sur tous les édifices. La Voie royale, artère principale de la ville, son joyau, située entre la Porte dorée et la Porte verte (qui est orangée ….), et formée de la Rue longue (à vrai dire… longue de 200m, mais si belle) et du Long marché, est bordée de hautes et étroites maisons patriciennes de style flamand, aux somptueuses façades baroques et Renaissance, ornées

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

de dorures, de mosaïques, de statues, de fresques, de sculptures. A mi-parcours, se dresse le majestueux Hôtel de Ville, construit au XIVe puis remanié dans le style Renaissance, dominant la cité de sa fine et haute tour de 82m, surmontée d'une longue flèche. Et tout cela a été anéanti durant la guerre, réduit en cendres, et tout le reste aussi. Ce que nous contemplons est une miraculeuse reconstitution à l'identique, réalisée longuement et à grand-peine, du fait de la destruction des archives. Au mieux, on a parfois pu réutiliser des ornements retirés des décombres. Nous avons circulé dans cette Voie royale de nuit, de jour, avec la même admiration. Mais un bel édifice à arcades, plus que les autres peut-être, a retenu notre attention : celui qu'on nomme la «Cour d'Artus». Que venait donc faire ce roi des Bretons sur les bords de la Baltique ? C'est qu'en ce lieu se réunissaient les six corporations bourgeoises de la ville et que ces riches négociants s'y considéraient tous égaux, comme les Chevaliers de la Table ronde.

Notre promenade de découvertes nous a conduits aussi sur le quai, devant l'énorme grue médiévale, en bois, mentionnée dès 1367, et nous a permis d'apercevoir, de l'autre côté de la Motlawa, ce qui subsiste des multiples greniers à grains, dont bien peu ont été restaurés. Nouvel étonnement devant l'élégante façade de l'Arsenal, du début du XVIIe, orné comme un petit palais. Et au centre même de la ville, dont on la dit la couronne, l'imposante et immense Basilique Notre-Dame ; elle n'a pas échappé au désastre mais beaucoup de ses œuvres d'art ont pu être évacuées à temps. On y admire de nouveau son exceptionnelle horloge astronomique, du XVe s., mais seule est présentée la copie du Jugement dernier, de Hans Memling, l'original étant au musée.

Pour notre dernier après-midi, nous souhaitions un peu de liberté, et nous avons cédé en bon nombre à la séduction de la rue Mariacka. Elle n'a pas l'éclat de la Voie royale, mais un grand charme, avec ses perrons, ses grilles, ses petits cafés. Et puis … elle est bordée de boutiques spécialisées dans les bijoux faits d'ambre…

Finale

Sur le déclin de notre voyage, nous avons joui d'un vrai bouquet final : après Gdansk, la beauté du concert d'orgue et de l'instrument lui-même, à Oliwa ; la luxueuse surprise du déjeuner au Grand Hôtel Sofitel, le long de la mer, à Sopot ; puis la flânerie, sur les «planches» de cette plaisante rivale de Deauville, sous un grand soleil d'été. Le lendemain, il ne s'agissait plus que du morne retour à l'aéroport de Varsovie (lever à 4h 30), avec le plaisir, quand même, d'une halte-déjeuner dans un joli château qui a naguère appartenu à la famille Poniatowski et est maintenant le domaine de la Faculté des sciences.

Nous ne saurions omettre enfin de saluer notre sinueuse compagne, maintes fois frôlée et traversée, de Zakopane à Gdansk, la Vistule, voie de circulation millénaire malgré ses désordres climatiques, passant du gel aux crues sévères, et parure des paysages polonais.

(Photos JbG Lézutay, Ch Blondin, MF Grilli)

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Lettre du Président aux anciens et amis à l'étranger

par Michel Petit

Ce numéro de Rayonnement du CNRS, élaboré en partie autour des perspectives de création d'un club de l'association en Pologne, est l'occasion de rappeler que l'A3 est largement ouverte aux chercheurs, anciens et amis du CNRS à l'étranger. Cette ouverture a été rappelée dans une récente communication du Président, que le bulletin reproduit ci-dessous.

Chers Amis et Anciens du CNRS à l'étranger, il m'est agréable, en ma qualité de Président de l'Association des Anciens et Amis du CNRS (A3 CNRS), de vous présenter notre Association et de vous inviter à nous rejoindre. Permettez-moi tout d'abord de vous rappeler ce qu'est le CNRS.

Le CNRS est le plus grand organisme de recherche en France et même en Europe. Il compte 11450 chercheurs (dont 15% non citoyens français), 14180 ingénieurs, techniciens et administratifs, et environ 8900 agents non permanents (doctorants, post-doctorants, chercheurs associés, boursiers...). Il est à la fois un opérateur de recherche et une agence de financement de la recherche répartie en **10 instituts** : • Sciences biologiques • Chimie • Ecologie et environnement • Sciences humaines et sociales • Sciences informatiques • Sciences de l'ingénierie et des systèmes • Sciences mathématiques • Physique • Physique nucléaire et des particules • Sciences de l'univers.

Le CNRS compte parmi ses membres actuels ou anciens, 16 Prix Nobel dans tous les domaines scientifiques et 9 Médailles Fields de mathématiques. Son budget global s'élève à 3,2 milliards €. **Son activité internationale est importante et comprend :**
• 5000 scientifiques étrangers accueillis (Doctorants, postdocs, chercheurs visitant) • 85 accords d'échange avec 60 pays • 343 Programmes internationaux de coopération scientifique (PICS) • 88 projets de recherche conjoints (PRC) • 114 Laboratoires européens et internationaux associés (LEA/LIA) • 93 Groupements de recherche européens et internationaux (GDRE/GDRI) • 22 Unités mixtes internationales (UMI) • 11 représentations permanentes à l'étranger (Bruxelles, Hanoï, Malte, Moscou, New Delhi, Pékin, Pretoria, Rio de Janeiro, Santiago du Chili, Tokyo, Washington).

Notre association A3 CNRS, créée en 1990, est une organisation privée à but non lucratif qui s'adresse à toute personne qui a travaillé au CNRS ou y a été associée à un titre quelconque. Mes chers collègues, vous avez travaillé pendant une partie de votre carrière en France au CNRS et vous êtes des scientifiques reconnus dans votre pays. Je vous invite cordialement à rejoindre notre association et à participer à toutes nos activités. Vous n'aurez aucune cotisation à payer en France. Vous devez simplement compléter en ligne le formulaire d'inscription sur notre site :
http://www.rayonnementducnrs.com/US/adherer.php
(ou envoyer un courrier électronique ou postal au siège de l'Association à Paris).

Dès que votre demande d'adhésion aura été approuvée par la Direction de l'Association, vous aurez le privilège de recevoir régulièrement et gratuitement trois publications :

- « Rayonnement du CNRS », le bulletin trimestriel de l'Association (en français) ;
- « Le Journal du CNRS », la publication mensuelle du CNRS (en français) ;
- « CNRS International Magazine », la publication trimestrielle du CNRS (en anglais).

Tous les adhérents résidant dans le même pays à l'étranger sont invités à se regrouper en «Clubs» et à nous communiquer régulièrement des informations sur la vie scientifique de leur pays. Ces informations seront publiées dans le Bulletin de l'Association. Une des tâches majeures du «Club CNRS» que vous formerez sera, en liaison avec le siège parisien de l'Association de l'A3, de contribuer à organiser des visites-retour de vos scientifiques en France et des Français dans votre pays.

Je souhaite vous accueillir prochainement comme membre de notre A3 CNRS. Très cordialement,

Contact

Association des Anciens et Amis du CNRS (A3)
Campus Gérard Mégie,
3 rue Michel-Ange - 75794 Paris cedex 16, France
Tél : +33- 1 44 96 44 57 ;
Fax : +33- 1 44 96 49 87
Courriel : Amis-cnrs@cnrs-dir.fr
www.rayonnementducnrs.com

Michel PETIT, Président, A3 CNRS.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

President's Letter to foreign alumni and friends

by Michel Petit

Dear friends and former members of CNRS abroad, it is my pleasure and privilege, as President of the A3 CNRS (Association des Amis et Anciens du CNRS, i.e. Association of Alumni & Friends of CNRS) to introduce our Association to you and to invite you to join us. First of all, let me update you on the CNRS.

The CNRS is France's (and Europe's) largest research institution. It currently employs 11,450 scientists (15% of them non French) and 14,180 engineers and support staff, and about 8,900 temporary agents (doc, post-doc, associates, fellows ...). It is both a research operator and a research-funding agency, organized in 10 National Institutes :

- *Life Sciences*
- *Chemistry*
- *Ecology & Environment*
- *Humanities & Social Sciences*
- *Informatics*
- *Engineering & systems*
- *Mathematics*
- *Physics*
- *Nuclear & Particles Physics*
- *Universe Sciences.*

It prides itself on counting 16 Nobel Laureates in all fields of science and 9 Fields Medals in Mathematics among its past and present members. Its overall budget amounts to close to 3.2 billion €. The CNRS is very active internationally, with:

- *5,000 foreign scientists (PhD students, post-docs and visiting researchers)*
- *85 Exchange agreements with 60 countries*
- *343 International programs for scientific cooperation (PICS)*
- *88 Joint research projects (PRC)*
- *114 European and international associated laboratories (LEA/LIA)*
- *93 European and international research groups (GDRE/GDRI)*
- *22 International joint units (UMI)*
- *11 CNRS Offices abroad (Bruxelles, Hanoi, Malta, Moscow, New Delhi, Beijing, Pretoria, Rio, Santiago, Tokyo, Washington).*

Our Association A3 CNRS, created in 1990, is a private, not-for-profit organization open to everyone who has worked, or been associated with, the CNRS (France's National Centre for Scientific Research).

Dear foreign colleagues who have worked during a part of your career with the CNRS in France and are pursuing a distinguished career in your country, I cordially invite you to become a member of the A3 CNRS Association. You will have no subscription fee to pay in France, but should simply register with the Association either by completing the on line form at :
http://www.rayonnementducnrs.com/US/adherer.php
or through the post.

When your application has been received and formally registered you will be entitled to receive three free publications :

- *« Rayonnement du CNRS », the Association's quarterly Bulletin (in French);*
- *« Le Journal du CNRS », the CNRS's monthly publication (in French);*
- *« CNRS International Magazine », the CNRS's quarterly publication in English.*

Members of A3 CNRS living in the same country are invited to link up and form a local « CNRS Club ». They are cordially requested regularly to send us information on scientific developments in their country which we will be happy to publish in our Bulletin. One of your most important tasks, in partnership with our Head Office in Paris, will be to help organize return visits of National scientists to France and of French scientists to your country.

I am looking forward to welcoming you soon as members of A3 CNRS. Sincerely yours,

Contact

Association des Anciens et Amis du CNRS (A3)
Campus Gérard Mégie,
3 rue Michel-Ange - 75794 Paris cedex 16, France
Tél : +33- 1 44 96 44 57 ;
Fax : +33- 1 44 96 49 87
Courriel : Amis-cnrs@cnrs-dir.fr
www.rayonnementducnrs.com

Michel PETIT, President, A3 CNRS.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

La vie de l'association

Centre Est

Visites du Site géothermique pilote de Soultz-sous-Forêts et du musée Français du pétrole à Merckwiller - Péchelbronn - Haut-Rhin

Les deux sites sont très voisins et liés historiquement, comme il sera dit plus loin. 32 personnes participaient à ce déplacement effectué en covoiturage, à environ 170 km de Nancy.

Site géothermique pilote

A notre arrivée le matin, Monsieur Fernand Kieffer, Ingénieur BRGM retraité, nous réserve un accueil très cordial puis, au terme d'un exposé liminaire détaillé nous guide dans la visite du Site.

Intérêt global de la démarche.
Disposer d'une source d'énergie propre présente localement, quasi inépuisable, ne dégageant aucun gaz à effet de serre.

Intérêt du site retenu pour le développement de l'installation pilote :

- La technique demande un sous-sol d'une nature particulière, composé de roches naturellement fracturées. En Alsace, cette situation se retrouve sur une bande nord-sud de la région – le Fossé Rhénan – à une trentaine de kilomètres du Rhin.
- L'exploitation de la **géothermie** dite de **haute énergie** pour la production d'électricité nécessite des températures d'eau de 150 à 200°C. L'observation commune de base est le fait que les températures des roches - au contact desquelles l'eau va s'échauffer - augmentent en fonction de la profondeur plus rapidement que la «normale» dans de nombreuses régions européennes, dont le Sillon Rhénan. Sur ce site, le gradient naturel est de 2 à 3°C/100 m de profondeur, trois fois supérieur à la «normale» habituellement observée. Cela implique que des boucles de convection d'eau profondes transfèrent la chaleur vers la surface plus rapidement à travers des champs de fractures perméables profondes.
- L'antériorité du champ de forage de Pechelbronn a permis, par mise en place de sismographes dans les anciens puits, la réalisation de réseaux sismologiques indispensables.

Technologie mise en œuvre :

- La technologie, qui fait aujourd'hui l'objet de développements très prometteurs en Europe à Soultz-sous-Forêts (France) et à Landau (Allemagne) notamment, est appelée ECS (*Enhanced Geothermal System*). Elle consiste à forer au moins deux puits dans des roches présentant d'importantes fractures naturelles, à extraire le fluide chaud depuis un puits de production et à réinjecter le fluide une fois refroidi dans le réservoir fracturé par l'intermédiaire d'un puits d'injection.
  Contrairement aux réservoirs géothermaux conventionnels, ce système ECS nécessite une stimulation car la perméabilité de la masse rocheuse à proximité des puits est généralement trop faible pour permettre une récupération économique de la chaleur. Les roches du sous-sol sont naturellement fracturées, certes, mais les fissures sont en grande partie colmatées au cours des temps géologiques. Pour obtenir un débit suffisant, un long et patient travail de «détartrage» a été réalisé en injectant, des mois durant, des dizaines de mètres cubes d'eau sous pression et à débit très élevé (40 l/s).
  Ce traitement entraine une micro-sismicité locale induite dont l'amplitude peut atteindre 2,8 sur l'échelle de Richter.
  Pour limiter cette activité, et pour tenter de dissoudre les dépôts hydrothermaux naturels qui colmatent les fractures, des composés chimiques (acides faibles par exemple) sont ajoutés à l'eau injectée.
- Trois forages profonds - à plus de 5 000 m - ont été réalisés sur le site dans le socle granitique. Ils ont été «stimulés» au moins une fois pour améliorer leur connexion au réseau de fractures. En surface, les têtes des trois puits correspondants sont seulement distantes de 6 m l'une de l'autre alors qu'une distance de 650 m est nécessaire entre deux fonds de puits. Cela permet à l'eau de circuler sur des distances relativement longues en contact avec des roches cristallines chaudes afin qu'elle puisse être réchauffée avant d'être une nouvelle fois pompée.
  De telles exigences ont impliqué que **la trajectoire de deux des forages soit déviée** de la verticale.

Pour de plus amples informations techniques, nous vous conseillons une visite du portail :
http://www.soultz.net/fr/projetGeie/demo.php

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Récupération de l'énergie :

- L'utilisation directe est d'une grande efficacité parce que la quasi-totalité des calories produites sont récupérées. En revanche, elle implique une utilisation locale et une demande de chaleur permanente.
- La production d'électricité est plus complexe. Du fait de la qualité du fluide géothermal (forte teneur en sel et composés corrosifs), celui-ci ne peut être vaporisé et ne peut donc alimenter directement la turbine. Sa chaleur doit être transformée via un échangeur au circuit secondaire, ce qui implique un fluide de travail à point d'ébullition bas. C'est le principe des cycles thermodynamiques dont la source de chaleur externe est transmise à une boucle fermée qui contient un fluide. Le système américain ORC (*Organic Rankine Cycle*) a été retenu ici, utilisant comme fluide organique de transfert l'isobutane.

Au final :

- l'isobutane vaporisé à haute pression dans l'échangeur va actionner la turbine avant d'être recondensé et recyclé ;
- l'eau géothermale refroidie est réinjectée dans le sous-sol.

Production électrique (2008) :

Pour le premier puits de production, le bilan peut se présenter ainsi : pour une circulation d'eau chaude (T = 200°C) à un débit de 35 litres par seconde, la production brute est de 2,1 MW sous 11 000 Volts rehaussés aux 20 000 Volts nécessaires pour rejoindre le réseau public de distribution. Production nette : environ 1,5 MW. La mise en service du second puits de production portera cette valeur à 3 ou 4 MW.

Conclusion

Le site pilote de Soultz-sous-Forêts a démontré de façon concluante la faisabilité de l'utilisation de l'énergie géothermique profonde, en particulier dans la production d'électricité «propre». Ces travaux de recherche et développement sont utilisés sur d'autres sites et ont déjà été appliqués à des projets géothermiques industriels et commerciaux.

Ainsi, la société Roquette, producteur français de produits amylacés, et Électricité de Strasbourg se sont déjà engagés sur un programme de géothermie à Beinheim, avec le soutien de l'Ademe et du Conseil régional d'Alsace. Cette application industrielle concerne le séchage de millions de tonnes de produits agricoles.

Photographie : Jean-Marie Gross.

Photographie : Jean-Marie Gross.

Avant de nous rendre à Merckwiller - Péchelbronn, l'Auberge du Heckenstein a su nous ravir avec, pour l'accueil, un apéritif musical improvisé par notre collègue et ami Claude Grandjean aux sons celtiques de sa cornemuse parfaitement maîtrisée !

Musée français du pétrole - Pechelbronn

Accueil :

M. et Mme Jost – Visite et commentaires : M. Jost.

L'après-midi, la visite bien documentée et très agréablement commentée et illustrée par un film pédagogique satisfait pleinement les néophytes. Deux particularités sont à signaler sur ce site :

1. Le gisement s'est révélé, au cours de son exploitation, ne pas être une nappe continue de grande

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

dimension mais une quantité de «petites poches» appelées lentilles, disposées à des profondeurs variables de façon aléatoire dans les plans successifs. Ceci explique que, dans la période moderne (XXe siècle), sur une surface modeste de 1 250 hectares, 1 375 trous aient été forés, exploités par 575 pompes à balancier (jusqu'à 650 en 1949). De plus, les quantités recueillies, soit par les sources jaillissantes, soit par pompage, se révélaient limitées (de faible débit - longue durée à fort débit - courte durée) du fait des capacités modestes et aléatoires des lentilles.

2. L'exploitation minière a consisté à creuser des galeries dans les couches stériles de marne, galeries dans lesquelles les mélanges d'huiles et d'eau ruissellent par gravité dans des puisards. Cette méthode présente une certaine originalité puisqu'elle a l'avantage sur les sondages de pouvoir s'approcher des couches pétrolifères et suivre les lentilles, donc d'augmenter le rendement du gisement. On retiendra que, mentionnée dès 1498, cette industrie est la doyenne de toutes les sociétés pétrolières. L'exploitation de l'huile, extraite rationnellement à partir de 1745, s'arrêtera définitivement en 1962, faute de rendement et donc de compétitivité. Les industries dérivées cesseront en 1970.

A noter quelques événements durablement marquants:

- L'Institut Français du Pétrole (IFP) a vu le jour en 1919 à Péchelbronn. Transféré en 1922 à l'Université de Strasbourg, il s'installa en Île-de-France après l'évacuation de la capitale alsacienne en 1939.
- C'est à Péchelbronn encore qu'est née en 1926 l'Ecole des maîtres sondeurs.
- La prospection électrique réalisée par les frères Schlumberger en 1927 sur le site de Péchelbronn fut une première mondiale ... qui, plus tard, fit leur célébrité et leur fortune.

Bernard Maudinas, Gérard Piquard, Jacqueline Frühling

CENTRE (ORLÉANS)

Dès le lancement en novembre 2008, l'activité A3 a nécessité un travail de connaissance mutuelle, à l'intérieur du CNRS, comme auprès des partenaires régionaux. Sur le campus, différentes circonstances ont été mises à profit : présentations aux directeurs de labo, remise des médailles du travail, fête de la science, interaction avec les services de la DR8 (communication, personnel, informatique), voisinage du Studium (organe d'accueil international), échanges avec le CAES et le club de retraités Eureka, constitution d'un fichier d'adhérents A3 actuels ou potentiels. Les activités parisiennes A3 (voyage, visite de monument) sont toujours un élément attractif pour les orléanais, mais les activités locales devraient prendre le relais. Réciproquement, notre collègue parisienne Solange Dupont a pu être invitée par l'Université du temps libre d'Orléans pour une conférence sur la Comtesse de Ségur.

Les organismes locaux et collectivités territoriales (Rectorat, DRRT, Mairie, Conseil régional, Centre sciences, Académie d'Orléans) ont été approchés afin de trouver des pistes originales et éviter des doublons. En 2011 nous avons surtout organisé des visites ouvertes à tous. L'étape suivante sera d'inciter nos «anciens et amis» en Région à proposer et réaliser d'autres initiatives de découvertes locales, d'accueil des étrangers ou d'éveil à la science.

Visite de Centre-Sciences à Orléans, 21 avril 2011

Quand construction environnementale et vulgarisation se rencontrent

Notre visite inaugurale n'a réuni que 8 visiteurs, mais tous ont été surpris de découvrir ce bâtiment de haute qualité environnementale à chauffage géothermique, qui peut concerner notre vie quotidienne. En tant que Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI), Centre-sciences a pour mission de faire partager les sciences et les techniques à tous les habitants de la région Centre.

Quai du Roi, sur le site historique de l'IUFM d'Orléans, se dresse aujourd'hui cet édifice de bois intégré en douceur à son environnement. L'approche environnementale a été impulsée dès l'esquisse du projet et se concrétise par la gestion des apports solaires, des eaux pluviales et les échanges énergétiques. En front de Loire sur une parcelle bordée par une allée de tilleuls et un muret, le sol semble se soulever pour accueillir de plain-pied les fonctions du centre de ressources qui s'ouvre au sud sur le fleuve. La construction à ossature et parement

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

bois module les ouvertures pour gérer l'éclairage, la ventilation naturelle et les apports solaires dans des volumes construits autour de blocs-fonctions en béton offrant de l'inertie thermique. Pour réduire l'impact environnemental, la construction favorise la préfabrication, les surfaces imperméables sont limitées, la toiture est végétalisée et un bassin sec reçoit le ruissellement des eaux de pluie excédentaires. Les vitrages à haute performance et l'isolation renforcée du bâtiment contribuent à minimiser sa consommation énergétique. Une pompe à chaleur réversible sur nappe phréatique avec un doublet de forage fournit l'énergie thermique. Centre sciences a impliqué les partenaires et les entreprises (BRGM, Antea, Ademe, Drire Centre) dans la vocation didactique du bâtiment, en particulier pour la solution géothermique très basse énergie Ce développement est soutenu par les fonds Feder.

• Pour en savoir plus sur Centre-Sciences : http://www.centre-sciences.org/

Visite de la Station de radioastronomie de Nançay, 18 juin

Cette seconde visite, au coeur de la Sologne a attiré une vingtaine d'amateurs venus de l'agglomération d'Orléans mais aussi de Bourges et de Tours ! L'opération est gérée par le Pôle des étoiles : visite guidée par un médiateur scientifique, expositions permanentes, projection du documentaire « Des métiers pour une manip », séance de planétarium, et spectacle « L'oreille dans les étoiles ».

Unité de l'Observatoire de Paris, du CNRS/Insu et de l'université d'Orléans, la Station de radioastronomie de Nançay est membre du récent Observatoire de sciences de l'univers en Région centre (Osuc). Site d'observation et laboratoire instrumental, elle est spécialisée dans le domaine de la radioastronomie basse fréquence (30 MHz à 10 GHz).

Créée en 1953, la station abrite plusieurs grands instruments d'observations astrophysiques. Le grand radiotélescope décimétrique permet l'étude de la dynamique de l'univers local, des enveloppes stellaires, des comètes, et le chronométrage des pulsars. La couronne solaire est surveillée par deux instruments dans deux gammes de fréquence complémentaires, le radioheliographe et le réseau décamétrique. Ce dernier observe aussi les émissions radio de Jupiter. Depuis 2010 une meilleure sensibilité en astrophysique est permise par une station LOFAR (*LOw Frequency ARray*) du radiotélescope basse fréquence néerlando-européen. Des études de R&D en microélectronique et traitement du signal permettent le développement d'instrumentation de nouvelle génération. Un système est en test pour l'étude de la contrepartie radio des gerbes cosmiques, en partenariat avec les physiciens des particules. Les observations et les R&D se font le plus souvent dans le cadre international et en relation avec des projets spatiaux.

• Pour en savoir plus sur la Station de radioastronomie http://www.obs-nancay.fr/ et sur le Pôle des étoiles http://www.poledesetoiles.fr/

Visite de l'Inrap à Saint-Cyr-en-Val, 14 octobre

Une vingtaine de visiteurs ont découvert cet institut, pourtant très proche du campus CNRS, et très actif pour les fouilles archéologiques réalisées à l'occasion de la seconde ligne de tramway à Orléans ou de l'autoroute A19. Nos collègues archéologues nous ont passionnés par l'exposé de leur méthodologie, appliquée à des lieux que l'on croyait familiers (le système de défense médiéval à Orléans). Nous avons pu admirer quelques pièces de « mobilier archéologique » : statuette, fibule, clé, poterie, serre-livre, etc., avec les énigmes d'interprétation qu'elles posent.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Le Centre archéologique de l'Institut national d'archéologie préventive intervient lors de l'aménagement d'un terrain, la construction d'une route ou d'un immeuble, avant que les travaux commencent, pour savoir si le terrain renferme des traces d'occupations humaines. Avec 2000 collaborateurs et chercheurs, l'Inrap est la plus importante structure de recherche archéologique française et l'une des toutes premières en Europe. Institut national de recherche, il réalise la majorité des diagnostics archéologiques et des fouilles en partenariat avec les aménageurs privés et publics : soit plus de 2000 chantiers par an, en France métropolitaine et dans les dom. Ses missions s'étendent à l'exploitation scientifique des résultats et à la diffusion de la connaissance archéologique auprès du public.

+Pour en savoir plus sur l'Inrap :
http://www.inrap.fr/archeologie-preventive/p-7-Accueil.htm

Conférence Sismologie globale par JF Karczewski à Olivet, 21 octobre

L'A3 CNRS a été heureuse d'apporter son appui à la conférence de notre confrère Jean-François Karczewski dans le cadre de l'Association des anciens de l'Insa, sur le thème Sismologie globale terrestre et planétaire : Les différents types d'ondes. Les réseaux de détection. Les approches tomographiques terrestres. Les derniers développements : Earthscope. Les connaissances sur la Lune, Mars, Vénus, Jupiter, les astéroïdes, etc. Les étoiles proches.

Jean-François et son épouse Aline ont exercé une partie importante de leur carrière sur le campus d'Orléans la Source, dans l'actuel « Laboratoire de physique et chimie, l'environnement et de l'espace » (LPC2E). Ancien directeur du réseau Geoscope de l'Insu-IPGP-CEA-EOPGS mis en place entre 1982 et 2001 en partenariat avec la FDSN et le CTBTO, Jean-François a participé à la création des moyens d'investigations tomographiques globaux terrestres et aussi à la mise au point d'un instrument destiné à Mars et à la Lune.

Paul Gille et Jean-Pierre Regnault

ILE-DE-FRANCE

LES VISITES

Le palais du Luxembourg et le Sénat
Le lundi 10 octobre 2010 à 11 heures
La visite est à la fois architecturale et historique
Conférencière : Madame Oswald

Le palais du Luxembourg est construit à partir de 1615 (premières années du règne de Louis XIII) par le grand architecte Salomon de Brosse, sur la demande de Marie de Médicis, alors Reine-mère et régente Elle s'y installe avec Louis XIII en 1625. La partie droite lui est destinée, la gauche est réservée au jeune roi. Selon la volonté de la reine, la construction est largement inspirée de l'architecture du palais Pitti de Florence. En témoignent son dôme et sa porte monumentale encadrée de colonnes de style florentin.

Après la mort de la reine, le palais connaît de multiples affectations. Tout d'abord, il reste propriété de la royauté mais devient une prison sous la Terreur. Il se verra ensuite affecté aux assemblées législatives qui se succèdent. Finalement, en 1879, la troisième République en fait le siège du Sénat. Celui-ci y réside encore de nos jours.

Du fait de ses diverses affectations, le bâtiment a connu de nombreuses transformations mais elles

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

ont toujours été faites en respectant le luxe du décor. Les salles conservent des boiseries dorées, des plafonds recouverts de toiles peintes. La très belle «Salle des conférences», située sous la coupole - tout d'abord Salle des fêtes, puis Galerie du Trône sous Napoléon III - possède un décor inspiré de la galerie d'Apollon au Louvre. La bibliothèque s'enorgueillit d'avoir sa coupole décorée par Delacroix. L'imposante Salle des séances conserve encore sa forme semi-circulaire et sa décoration de 1879. Avec un peu de chance, nous pourrons assister à une partie d'une séance. (1 visite).

La maison de Balzac
Reportée en raison d'une exposition
Conférencière : Madame Oswald

Cette maison est située à Paris, au cœur du village de Passy dans le 16e arrondissement. Balzac y réside pendant les sept dernières années de sa vie. Le logement dont il est locataire, cinq pièces situées au rez-de-chaussée fait partie des dépendances d'une «folie» édifiée au XVIIIe siècle. Balzac, qui est alors poursuivi par ses créanciers, y trouve refuge en 1840 sous le pseudonyme de Monsieur de Breugnol. Il y vivra des années de travail acharné. Son cabinet de travail a été heureusement préservé, avec la petite table où l'écrivain a corrigé la plus grande partie de La Comédie humaine et écrit quelques uns de ses plus grands chefs d'œuvre : Une ténébreuse affaire, La Rabouilleuse, La Cousine Bette, Le Cousin Pons ...

La maison est devenue un Musée qui occupe l'ensemble des pièces et dépendances occupées par les autres locataires. Des objets personnels, des souvenirs de l'écrivain et de sa famille sont présentés. Son activité est évoquée par de nombreux documents, ainsi que des éditions originales, des manuscrits et des illustrations. Des tableaux, des gravures et des portraits exécutés par des peintres célèbres du temps sont également exposés. Une salle entière est consacrée à Mme Hanska que Balzac épousera après 18 ans d'une correspondance passionnée. (5) visites

Les salle du Conseil constitutionnel
Le samedi 12 novembre à 13 heures 45
Conférencière : Mme Oswald.

Les salles de ce Conseil sont situées dans l'aile Montpensier (partie gauche) du palais Royal, contiguës à la Comédie Française. Rappelons que ce Palais a été construit en 1622 sur la demande du Cardinal de Richelieu, d'où son nom initial de palais Cardinal. Il a malheureusement été victime de plusieurs graves incendies et presque entièrement reconstruit en 1781.

La visite commence par un bref rappel de la création, du rôle et de la composition de cette importante assemblée. On accède ensuite aux salles par le grand escalier d'honneur, œuvre de l'architecte Fontaine (1830). C'est une série de précieux salons : le Grand salon (salon rouge), devenu aujourd'hui de salle de réception. Sa décoration originale, détruite par un incendie en 1848, a été refaite suivant les choix de la princesse Marie-Clotilde de Savoie, épouse du prince Jérôme Napoléon, dont c'était la résidence. Il est actuellement orné de tapisseries de Beauvais et de meubles du XVIIIe siècle. Le petit salon (salon vert), utilisé pour des conférences et des réceptions, présente des objets d'époque Directoire. Le vaste salon d'angle, ancienne chambre à coucher de la princesse est, depuis Robert Badinter, le Bureau du Président. L'antichambre est devenue «salon d'attente», avec ses meubles d'époque Restauration. Un minuscule, mais très charmant oratoire, construit à la demande de la princesse, a été récemment restauré. La Salle à manger conserve de précieux témoignages du passé : un plafond de bois peint et un parquet en marqueterie d'origine, uniques dans l'enceinte du palais Royal. La plus importante, la salle des séances, est la seule de style moderne très dépouillé. Sa longue table au plateau de verre est entourée de sièges destinés aux neuf membres du Conseil et au secrétaire de séance. Leurs décisions sont prises à huis clos. De plus la salle est surveillée en permanence par un matériel électronique invisible. C'est une visite dont on sort très impressionné. (1 visite).

LES EXPOSITIONS

Musée du Quay Branly : Les Mayas
De l'aube au crépuscule, collections nationales du Guatemala
Conférencière de l'Echappée belle.

Cette exposition présente 150 pièces exceptionnelles, pour la plupart jamais sorties de leur pays d'origine. Elle permet ainsi de découvrir les Mayas du Guatemala, une des trois civilisations marquantes de l'Amérique précolombienne. Nous y trouverons des objets issus des dernières grandes découvertes archéologiques

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

effectuées sur plusieurs sites récemment étudiés – notamment El Mirador : céramiques peintes, stèles, pierres fines taillées, éléments funéraires, vestiges architecturaux, ornements... Présentés selon un parcours chronologique, ils offrent un panorama complet de la culture maya du Guatemala, son développement, son apogée puis son déclin. L'exposition propose également un portrait actuel de cette civilisation en présentant les coutumes, rituels et richesses de la culture maya contemporaine. (4 visites).

Musée Jacquemart-André
Fra-Angelico et les maîtres de la lumière
Conférencière de l'Echappée belle

Le musée Jacquemart-André est le premier musée parisien à rendre hommage à Fra Angelico (1387 – 1455), figure majeure du Quattrocento, qui a pleinement participé à la révolution artistique et culturelle que connaît Florence au début du XVe siècle. Il devient ainsi l'un des grands maîtres de l'art sacré européen et l'initiateur d'un courant que les spécialistes ont appelé les « peintres de la lumière ».

Cette exposition présente environ soixante œuvres en provenance de grandes institutions internationales : près de vingt-cinq sont des œuvres majeures retraçant la carrière de ce grand maître de la première Renaissance florentine. Les exposants y ont joint autant de panneaux réalisés par des peintre prestigieux qui l'ont côtoyé : Lorenzo Monaco, Mazolino, Paolo Uccello, qui ont eu une influence sur son art et d'autres, comme Zanobi Strozzi ou Filippo Lippi, qui ont puisé leur inspiration dans ses œuvres.

Grâce à son profond sentiment religieux, Fra Angelico s'impose et incarne, dans le domaine de l'art sacré, le passage décisif de la fin du Moyen Age aux prémices de la Renaissance. Il ouvre ainsi la voie à de nouvelles créations picturales. Fervent représentant de la peinture « moderne » de son temps, il associe admirablement l'éclat des ors (hérité des styles gothique et byzantin) à la rigueur des lois de la perspective qu'il contribue à faire connaître.(5 visites).

Musée Maillol : Pompéi : un art de vivre
Conférencière de l'Echappée Belle

Pour succéder à l'exposition Médicis, le musée Maillol présente une réalisation hors du commun. Peu de maisons de l'empire romain nous sont connues, victimes de l'usure du temps. Certaines y ont pourtant échappé, ensevelies par le Vésuve en l'an 79 à Pompéi, Herculanum, Oplontis et Stabies. Grâce aux patients travaux des archéologues qui les ont remises au jour, ces villas nous émerveillent par leur état de conservation. De plus, leurs infrastructures sont d'un modernisme spectaculaire.

Afin de mieux faire découvrir l'art de vivre dans la célèbre cité, les pièces d'une villa de Pompéi sont reconstituées, permettant d'y circuler. On y retrouve l'atrium, le portique, la salle à manger, l'autel, la pièce des ablutions, la cuisine, chaque pièce étant ornée de fresques et de tous les objets usuels qui s'y trouvaient. Plus de deux cents œuvres et objets, en provenance de Pompéi, sont ainsi présentés sans être isolés de leur contexte humain. Le temps est aboli : l'exposition invite le visiteur à circuler dans cette villa, lui donnant l'illusion d'être contemporain du maître de maison...(7 visites).

Hélène Chamassé

LES CONFÉRENCES

Le lundi 17 octobre, à 15 heures 30
Monsieur Jean-Pierre Adam, architecte archéologue
Le rêve pompéien ou l'abolition du temps

« Dans certaines parties de la Campanie, il se fait chaque année deux récoltes d'épeautre, une troisième de panis, parfois même une quatrième récolte de légumes ». Ainsi parle le géographe Strabon de la plaine qui entoure le Vésuve. Mais on peut également citer le naturaliste Pline qui vante les nombreux vignobles entourant Pompéi, dont la production réputée s'exportait au loin, telles ces épaves chargées d'amphores de vin pompéien retrouvées sur la côte varoise, au large d'Anthéor, et des amphores pompéiennes sur différents sites de Narbonne à Bordeaux. A Pompéi même, de nombreux graffiti évoquent cette riche production, telle cette inscription d'un cabaret déclarant aux consommateurs : « on boit ici pour 1 as, avec 2 on boit du meilleur, avec 4 on boit du Falerne ».

Un autre témoignage, celui de Sénèque, qui commence par des termes flatteurs donne cependant la mesure de la terrible menace potentielle annonçant, déjà, la catastrophe finale : « Pompéi, ville célèbre de Campanie

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

devant laquelle d'un côté le rivage de Stabies et de Sorrente, de l'autre celui d'Herculanum se rejoignent pour former un golfe charmant, vient d'être renversée par un tremblement de terre ». Ce terrible séisme, qui détruisit en l'an 62 une grande partie de Pompéi, et dont les effets dévastateurs étaient loin d'être effacés en 79, était le signe précurseur du réveil du volcan et de l'incontournable et pourtant incomprise prophétie de l'anéantissement final.

Ce cataclysme du 24 octobre de l'an 79 (cette nouvelle date est désormais établie) eut pourtant une issue particulièrement riche, non pour les Campaniens, certes, mais pour l'époque moderne, puisqu'elle nous a offert l'accomplissement de ce défi impossible : le voyage dans le Passé.

Qu'était Pompéi en l'an 79 ? Une petite ville si tranquille que l'Histoire, sans le Vésuve, l'aurait probablement oubliée. On peut estimer de 12000 à 15000 habitants sa population formée d'autochtones, les Osques et les Samnites, et de nombreuses familles venues de Rome, attirées par l'extraordinaire richesse du sol campanien. Les chroniques qui l'évoquent sont particulièrement rares et étalées dans le temps, on a envie de dire que les Pompéiens, gens heureux, n'ont pas d'histoire.

Le site de Pompéi est une coulée de lave qui s'avance vers le rivage, constituant un éperon aisé à défendre et dont les premières occupations remontent au IXe s. avant J.-C. Une petite cité s'y développe et l'urbanisation régulière, en îlots définis par un quadrillage systématique, doit attendre les alentours de 500 av. J.C. lorsque les Pompéiens font appel à des urbanistes grecs pour implanter le tracé d'extension de la ville. C'est ce tracé, étendu sur 1200 m dans le sens est-ouest et 700 m dans le sens nord-sud, qui est toujours celui de l'an 79, entouré par une puissante muraille et ses prévisions d'accroissement urbain furent tellement bien pensées que les quartiers est ne furent jamais garnis de maisons, mais demeurèrent consacrés à des jardins et des vignobles. Actuellement, les trois cinquièmes de l'étendue urbaine sont dégagés, et l'on y compte 1450 édifices. Il est convenu de préserver l'aire non fouillée comme réserve archéologique, sans programmation d'investigation dans le temps. On doit réaliser, en effet, que Pompéi vit toujours au péril de la Terre et que le Vésuve demeure actif, comme son éruption de 1944 l'a démontré, tandis que les séismes sont encore plus fréquents et menaçants. Le dernier, celui de Novembre 1980, a provoqué dans la ville antique, mais aussi, on s'en doute, aux alentours, des dommages très importants.

La fécondité de la terre campanienne a eu des conséquences économiques particulièrement favorables, ce qui explique l'installation en Campanie de nombreuses familles romaines qui possédaient des maisons en milieu urbain, mais firent également édifier, tout au long du rivage du golfe de Naples, de luxueuses villas dont témoigne l'opulente villa d'Oplontis (située à Torre Annunziata, ville voisine de Pompéi, également ensevelie) et les nombreuses fresques représentant ces fastueuses demeures vues depuis le large. Si l'un des éléments les plus représentatifs du luxe et du confort dans les villes romaines, comme en témoigne Tacite, sont les thermes, et d'une manière générale la distribution de l'eau, Pompéi, à cet égard, s'affirme bien comme une cité prospère, offrant à ses habitants toutes les commodités, telle l'eau courante des fontaines et au domicile, et l'existence de cinq établissements de bains publics. Les divertissements n'y sont pas oubliés puisque Pompéi possède un théâtre et un odéon, ainsi que le plus ancien amphithéâtre romain conservé.

C'est cette Pompéi prospère et quiète, placée par les Pompéiens eux-mêmes sous la protection bienveillante et lascive de Vénus et de Bacchus et garantie des périls par Jupiter et Hercule que l'on se plaît à retrouver aujourd'hui en lisant cette inscription pleine d'épicurisme et de bonheur figurant sur un mur pompéien : Hic habitamus. Felices nos dii faciant, soit : « Nous habitons ici. Que les dieux nous rendent heureux ».

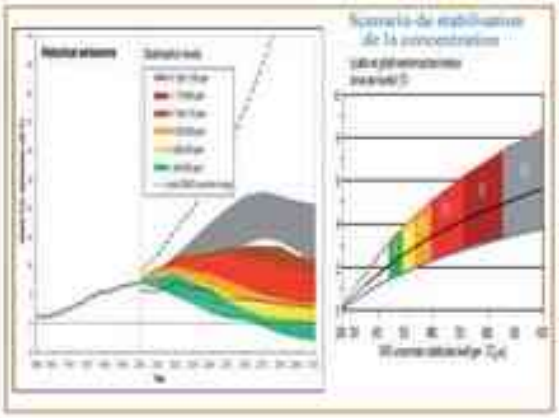
Le jeudi 17 novembre, à 15 heures,
Monsieur Michel Petit, Président de l'Association
Le changement climatique provoqué par les activités humaines

L'introduction anthropique dans l'atmosphère terrestre de gaz absorbant le rayonnement infrarouge émis par le Terre a provoqué une augmentation de la température moyenne du globe de l'ordre de 0,75° au cours des 100 dernières années. Ce réchauffement s'accélère et est plus important sur les continents que sur les océans. On observe ses conséquences sur certains systèmes physiques tels que le niveau moyen des océans ou l'enneigement des régions de haute latitude ou altitude et aussi sur certains phénomènes biologiques comme la

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

migration annuelle de certains oiseaux ou la date des vendanges. Les simulations sur ordinateur de la dynamique de l'océan et de l'atmosphère reproduisent correctement les valeurs observées, à condition de prendre en compte l'absorption accrue du rayonnement infrarouge provoquée par le changement anthropique de la composition de l'atmosphère.

L'évolution à venir est particulièrement préoccupante, car les émissions de l'humanité ont tendance à augmenter sous le double effet de la croissance démographique et du développement. La convention sur le changement climatique adoptée lors du sommet de Rio en 1992 a prévu de plafonner la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre, mais sans fixer la valeur de ce plafond.



Les courbes ci-dessus indiquent la variation de la température attendue en fonction de ce plafond et les émissions permettant de ne pas le dépasser.

Plus précisément, la figure de droite représente la variation de température à long terme que fournissent les modèles, en fonction de la valeur plafond atteinte par la concentration des gaz à effet de serre. Cette concentration est exprimée sous la forme d'une teneur en CO_2 qui aurait un pouvoir réchauffant égal à celui de l'ensemble de ces gaz. Les diverses couleurs correspondent à des plages de concentration, tandis que la figure de gauche montre l'évolution des émissions qui permet de rester à l'intérieur de la plage de même couleur.

Pour limiter l'augmentation de la température moyenne du globe à 2 ou 3°, ce qui représente environ la moitié de l'écart entre les deux extrêmes des cycles glaciaire/interglaciaire qui ont bouleversé la géographie du globe, il faudrait que les émissions actuelles mondiales soient divisées par un facteur 2 d'ici une cinquantaine d'années.

Pour atteindre cet objectif ambitieux, on dispose de nombreux outils possibles, comme les économies d'énergie, l'amélioration du rendement énergétique, le captage et le stockage géologique du CO_2 émis par les grosses installations fixes utilisant des combustibles fossiles, la production d'énergie sobre en émissions de gaz à effet de serre : hydraulique, nucléaire, éolien, solaire, géothermie, biomasse (dont la production absorbe le CO_2 atmosphérique), énergie mécanique des eaux océaniques (marées, courants, vagues), différence de température entre les eaux profondes et les eaux de surface. Ces outils sont suffisamment nombreux et divers pour que l'objectif puisse être atteint. Encore faudrait-il qu'on n'oublie pas le long terme, en ne privilégiant pas les échéances à moins de dix ans comme l'économie et les formes actuelles de la démocratie nous y invitent.

LANGUEDOC-ROUSSILLON

Notre antenne régionale tient sa permanence hebdomadaire le lundi après-midi, de 14h 30 à 19 h ; le local est situé dans le Bâtiment accueil à la Délégation régionale, 1919, Route de Mende, à Montpellier.

NOS VISITES PASSÉES :

23 Mars 2011 : «Cade en Languedoc» : Visite de la Distillerie des Cévennes, à Claret (34).

Juniperus oxycedrus, c'est là le nom savant de l'arbuste à feuillage persistant que l'on appelle communément l'arbre à cade, voire le cade tout simplement. Il se distingue aisément du juniperus communis, ou genévrier classique, par l'observation attentive de son feuillage : 2 bandes argentées (au lieu d'une) décorent la surface de ses feuilles étroites. Son bois est riche en oléo-résine, et le goudron qui en est extrait possède des valeurs reconnues depuis longtemps pour les traitements cutanés en médecine humaine et vétérinaire.

Le genévrier oxycèdre est très courant dans les garrigues Languedociennes. On comprend donc que l'idée

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

ait germé d'en réaliser l'exploitation locale, d'autant que l'artisan à l'origine de la distillerie des Cévennes, il y a trois générations de cela, avait obtenu de la commission Codex le label souhaité par les laboratoires pharmaceutiques. Les descendants d' Antonin Boissier se sont bien transmis la tradition, mais la succession s'est interrompue en 2009. Tout faillit s'arrêter ! Heureusement, deux agriculteurs décidèrent de « reprendre le flambeau » ; on devrait plutôt dire : de se « mettre à l'alambic », mis au point en 1990 par le dernier des Boissier (notre photo), afin d'extraire à la vapeur l'huile essentielle de cade ; sans négliger par ailleurs la distillation sèche, qui n'est autre que la simple pyrolyse du bois.

Qui a senti une fois dans sa vie du goudron de cade ne peut oublier la qualité très prégnante de cette odeur à caractère phénolique, plutôt agréable d'ailleurs. Impossible, donc, de perdre son chemin à Claret, proche de Montpellier, avant d'arriver sur le lieu de travail et d'y d'être accueillis par Joël Descan, David Nicolas et René Boissier. Là, deux installations différentes :

- une construction en dur, avec en soubassement une large enceinte destinée à chauffer, de l'extérieur, une cuve de distillation emplie de morceaux de bois de cade. La chaleur ainsi diffusée dans les couloirs de chauffe pyrolyse le bois à l'intérieur de la cuve : des « fumées » s'en échappent qui sont conduites, via une sorte d'entonnoir renversé, au travers d'un bain d'eau froide situé sur le toit-terrasse : ainsi refroidies extérieurement, les « fumées » se condensent en liquide. Au final, ce dernier tombe dans un récipient dans lequel le temps va permettre la séparation progressive, par différence de densité, de l'eau et de l'oléonésine que contenait le bois. « L'huile » ainsi obtenue est très sombre et assez visqueuse.
- la deuxième installation, l'alambic, est plus petite : c'est celle qui sert à la distillation à la vapeur : les puristes parlent d'entraînement à la vapeur. Démonstration nous en a été proposée : cette fois, on chauffe le cade débité en petites buchettes en faisant traverser sa masse par de la vapeur d'eau ; du fait de sa température, celle-ci chauffe le matériau et en

extrait tout ce qui peut être volatil ; vapeur et volatils sortent donc par le haut de l'alambic et, ici encore, sont guidés, via un serpentin refroidi à l'eau, vers un récipient (photo) où, à nouveau, par différence de densité, vont se séparer l'eau et, au-dessus, l'huile essentielle de cade. Par ce procédé, le chauffage ayant été forcément limité à 100° (vapeur d'eau), l'huile obtenue, un peu moins riche en composants (peu de phénoliques), est plus fluide et moins colorée ; elle reste cependant très efficace. A noter que, comme le chauffage de l'eau peut se faire au bois (....de cade), on peut aussi récupérer, en menant bien la conduite du foyer, ce qui deviendra un charbon bien apprécié des amateurs de barbecues.

Comme toute huile essentielle, les « huiles de cade » ne doivent évidemment pas être utilisées pures. Au reste, rien n'empêche, à l'occasion d'une balade en garrigue, de couper une branchette de l'arbuste afin d'en garnir les étagères de ses armoires : elles embaumeront.... Et les mites apprécieront....en déguerpissant. (Photos Michel-Igor Gourevitch)

14 Avril 2011 : « Chênes verts et écosystèmes », à Puéchabon (34)

Autre aspect de la nature languedocienne : Pour peu que l'on s'éloigne des villages, en Languedoc, on a vite fait de retrouver cette constante des paysages locaux : le chêne vert, *Quercus ilex*, l'arbre des sols calcaires. Toujours pourvu de feuilles (et pourtant, il en perd !), duvetées et grises en-dessous, d'où l'apparence gris-vert du manteau de verdure, les duvets étant destinés à diminuer la transpiration. Le plus souvent en taillis, l'arbre peut grimper jusqu'à 10 mètres. Une fois installé, il s'adapte bien à la sécheresse. Mais tout de même, comment va-t-il se comporter vis-à-vis des réductions de précipitations annoncées pour l'avenir ? Et, de

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

manière indirecte, quelle va être la réaction de l'écosystème à la séquestration du CO_2 ?

C'est la question que se sont posée des chercheurs (UMR 5175) du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (Cefe) du CNRS, à Montpellier. En fait, au Nord-Ouest de Montpellier, à Puéchabon, on trouve une forêt dont le couvert est largement dominé par le chêne vert, avec un sol pauvre à faible réserve en eau. C'était donc un site idéal pour tenter de répondre à la question. Et c'est là, à une bonne demi-heure de marche à pied du bout d'une étroite route sans issue, que nous avons trouvé perdu dans la nature, le site d'étude et ses installations techniques, qui nous ont été présentées par Serge Rambal, Ingénieur de recherche hors classe.

Plusieurs projets y ont pris place :

- les chercheurs ont simulé l'effet de conditions de sécheresse extrêmes en installant, à 1 mètre au-dessus de la canopée, une sorte de bouclier mobile, monté sur 60 mètres de rails parallèles espacés d'une quinzaine de mètres, et compartimentant 3 parcelles de 20 mètres. Le premier toit-bouclier empêchait toute pluie de Mars à Juin ; le dernier, de septembre à décembre ; et au milieu, une parcelle neutre. Et, en bas, on a réalisé les mesures : circulation de la sève, échanges gazeux, croissance des racines, matière organique du sol et bien d'autres paramètres très précis.
- Les recherches menées à Puéchabon ne sont pas uniquement centrées sur l'eau. Le Département fonctionnement des écosystèmes, dans le cadre d'un Programme intégré européen (il ne faut pas oublier qu'en Italie et en Péninsule ibérique, le *Quercus ilex* est souvent accompagné des variétés *Pubescens* et *Suber*), s'intéresse également aux cycles du carbone, aussi bien celui du CO_2 que celui des composés organiques volatils (COV). Il s'agit de quantifier précisément les divers composants intervenant au niveau du cycle du carbone et d'évaluer les possibles effets des variations climatiques (l'augmentation du CO_2 dans l'atmosphère, par exemple) sur le flux de C, lequel conditionne la vie du *Quercus ilex* de la forêt-cobaye de Puéchabon, et ses échanges avec l'écosystème.

Pour comprendre comment tout cela se fait, nos déambulations nous ont menés des installations au niveau du sol à la passerelle (photo) qui flirte avec la canopée, et même (pour les plus courageux d'entre

nous), tout en haut d'une tour métallique ajourée qui domine largement le site (photo) : les mesures doivent en effet être réalisées aux divers niveaux de l'écosystème afin de cerner au plus près la réalité des choses. Munis de ces indications, il devient possible non seulement d'évaluer sa vulnérabilité sur des périodes courtes, mais aussi d'initier des modélisations permettant la prévision de son comportement (échanges d'énergie, productivité....) face aux variations climatiques. (*Photos Marc Lucas*)

5 mai 2011 : Journée à Tautavel (CR prochain Bulletin)

F. Plénat

NOS VISITES RÉCENTES :

Mercredi 21 septembre 2011, à 14h30 : Visite de «Microphyt», à Baillargues (34). Microphyt est une Entreprise productrice de microalgues, dont les technologies (photobioréacteurs) sont particulièrement adaptées aux espèces difficiles à cultiver en raison de leur fragilité mécanique et de leur éventuelle sensibilité aux contaminations. Les applications en sont multiples: dermo-cosmétologie, compléments alimentaires, énergie.... M. Michel LEMAR, Directeur général, en assurera la présentation.

Mercredi 26 Octobre 2011, à 14h30 : Visite du «Conservatoire de la fourche» à Sauve (30): en visitant le Conservatoire, toute l'histoire de la fourche de Sauve, vieille de plus de 8 siècles, sera évoquée. La fourche de Sauve, outil d'un seul tenant, reste d'actualité: elle est toujours fabriquée et vendue aux professionnels ou aux particuliers, pour les besoins de l'agriculture ou de la décoration.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Conférences et éveil à la science

Nous avons proposé (tout public) :

17 Juin 2011 : «Artifices»..... où il est question de poudres, de fusées et de feux de Bengale. Conférence sur invitation privée.

5 Octobre 2011 : «Allumette et Cie», où il est question de la chimie d'un bout de bois. Conférence sur invitation Associative.

Animations scientifiques Lycées-Collèges :

Année scolaire 2010-2011 : dans le cadre des épreuves régionales des concours : «C. génial» et «Faites de la science», accompagnement sur l'année d'un groupe d'élèves de seconde du Lycée Philippe Lamour, à Nîmes, sur le projet : «Phosphorever ou le phosphore autour de nous : ami ou ennemi ?».

Année scolaire 2011-2012 : semaine du 10 octobre 2011 : conférences sur invitation du Lycée Brizeux - Quimper : a) «le métier de chercheur» : public : 1ère et Terminales S ; b) Conférence «Atomes de parfums» : public : Classes préparatoires aux Grandes écoles.

Poitou-Charentes

Quand on joint l'agréable à l'utile en Poitou-Charentes !

Visite d'une truffière

Les distractions sont en général rares pendant les mois d'hiver, mais celle qui nous fut proposée le 15 janvier 2011, par Jean-Paul Emery, était originale puisqu'il s'agissait de la visite d'une truffière située sur la commune de Smarves, proche de Poitiers. Dans le Poitou, la production hivernale concerne essentiellement la truffe noire ou truffe du Périgord (*Tuber melanosporum*) qui est l'espèce de référence et la truffe brumale ou musquée (*Tuber brumale*) plus petite et moins suave que la mélano. La plantation visitée comportait une centaine de pieds de dix-sept ans d'âge et présentait plusieurs essences : chênes verts, noisetiers communs et charmes. Certains arbres signalaient la présence éventuelle de la mélano par l'existence d'une zone sans végétation ou à végétation réduite, appelée brûlé ou rond de sorcière.

Le cavage fut opéré par la propriétaire avec l'aide de sa chienne de race border-collie. Notons au passage qu'il s'agit du seul animal de la Vienne qui participe aux concours de chiens truffiers à l'échelle nationale -où les épreuves consistent à détecter six truffes enterrées dans un carré de 5m de côté dans un minimum de temps-. La recherche dura environ une heure et demie, la chienne «marquant» l'emplacement odorant d'un coup de patte et sa maîtresse extrayant la truffe, en général peu profonde, à l'aide d'un outil en fer approprié. Puis la chienne se déconcentra malgré les encouragements et les récompenses (des morceaux de gruyère !) de sa maîtresse. Le bilan de la récolte fut alors établi : quatorze spécimens d'un poids total de 150g environ, une fois ôtée la terre résiduelle. L'espèce la plus présente était la brumale, ce qui laisse à penser que, dans cette plantation, plusieurs arbres truffiers ont trahi la mélano au profit de la brumale, comme c'est souvent le cas avec les noisetiers ou alors si le terrain possède un pH insuffisant.

Cette visite qui bénéficia d'un temps quasiment printanier nous permit donc de nous initier à la trufficulture locale et d'assister avec succès à une démonstration de chien truffier. Rappelons enfin que la région Poitou-Charentes se montre très active pour le développement de la trufficulture dans les 4 départements qui la composent.

Visite de Melle

Pour cette sortie à Melle, petite ville des Deux-Sèvres, le printemps était bien là en ce 19 Mai 2011. Notre journée, organisée par Henri Garem, commença par la visite audio-guidée de la ville ancienne ; un itinéraire piétonnier nous permit de découvrir les curiosités architecturales, de l'art médiéval au style Art déco. Nous avons admiré, en particulier, les trois églises romanes classées des 11e et 12e siècles, dont Saint-Hilaire, inscrite par l'Unesco au patrimoine mondial de l'humanité. Le repas de midi pris en commun dans un restaurant de la ville nous a redonné les forces physiques et intellectuelles nécessaires pour visiter, l'après-midi, les mines d'argent des rois francs : les plus anciennes mines visitables en Europe exploitées du 7e au 10e siècles. Nous avons apprécié les commentaires d'un chercheur du CNRS qui a fait revivre la mine au cours d'un parcours de 350 mètres de galeries creusées dans un calcaire minéralisé en galène argentière, nom du principal minerai contenant le métal précieux. Des informations concernant la technique d'abattage au feu pour exploiter le minerai nous ont permis d'apprécier la maîtrise des différentes

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

opérations métallurgiques pour obtenir le plomb et l'argent. Une plate-forme d'archéologie expérimentale des arts du feu compléta la visite. Rappelons, enfin, que c'est sous le règne de Charlemagne qu'un atelier monétaire était installé à Melle : le métal argent extrait de la galène était directement transformé en monnaie (denier ou obole).

« Eveil à la Science » 2010/2011

L'intervention de Jean-Paul Eymery à l'école primaire de Dissay (Vienne) a permis d'aborder les notions de base de la préhistoire (principales époques et cultures...). L'attention des élèves a été, en particulier, attirée sur le fait que la découverte de Toumaï en 2002 par l'équipe de Michel Brunet, professeur à l'université de Poitiers, a permis d'ajouter 2 ou 3 millions d'années aux plus anciennes formes d'hominidés connues jusqu'alors. Une « visite » sommaire de quelques sites incontournables comme :

- Lascaux,
- Les Eyzies de Tayac,
- Niaux,
- Tautavel,
- Grotte Chauvet,
- grotte Cosquer,

Altamira a clôturé l'exposé.

Danielle Mesnard et Gilles Courtois à l'école St-Exupéry de Poitiers (CM2) ont sensibilisé les élèves aux problèmes de pollution et de dépollution de l'air dans divers milieux (habitat, monde agricole et industriel, transports). Les enfants se sont montrés très réceptifs, nous laissant penser qu'ils sauront transmettre le message à leur entourage.

Nous essayons de maintenir les contacts avec les professeurs des écoles afin de poursuivre notre action auprès des élèves du primaire.

Serge Sapin

Programme des voyages A3 en 2012

27 mars au 5 avril Le Maroc : Splendeurs des villes Impériales (Casablanca, Rabat, Mekhnès, Fès, Marrakech) avec extension dans le désert à Ouarzazate et dans un oasis. Prix : **1435 €** en chambre double ; supplément chambre seule 200 €. Inscription urgente.

23 au 31 mai : La croisière fluviale Prague-Budapest avec 3 jours à Prague à l'hôtel, la croisière de Linz à Vienne puis Budapest sur le MS Esmeralda 3***, en passant par Vienne, Melk, Bratislava ...Prix pour 30 personnes, taxe d'aéroport incluse **1772 €**, pour 20 personnes **1874 €**.

14 au 24 juin - 3 nuits/2 jours ½ à Turin ; visite du musée égyptien et de la ville et ses environs, excursion au lac de Garde, puis départ pour Abano pour une cure thermale de 6 jours. Prix : environ **1200 €**.

14 au 25 septembre (Dernière minute : changement de dates) : Ouzbekistan, Route de la Soie, Ourgentch, Khiva, Bouchara, Samarkande ... carrefour des routes caravanières du papier, de la soie et de l'or. La patrie de Tamerlan nous fera découvrir les chefs d'œuvre de l'art ouzbek et les sites légendaires. Prix : **1840 €**.

Voyage intergénération aux vacances de la Toussaint : à l'étude, si possible en Egypte.

Urgent : croisière 2013 : Pour la croisière des fjords de Norvège sur le Costa Allegra, nous n'avons pas pu la concrétiser en 2012 car désormais toute inscription non accompagnée d'arrhes n'est pas acceptée et il ne reste plus de place. Nous devons donc organiser une pré-réservation si nous voulons avoir des places sur cette même croisière en 2013 du 23 au 31 mai. Prix : **150 € d'arrhes entièrement remboursables** en cas d'annulation avant octobre 2012. Prix de la croisière différent selon la cabine choisie.

Pour tout renseignement ou inscription, téléphoner (01 44 96 44 57) à la permanence du mercredi, ou envoyer un courriel à **giselesolangevoyages@yahoo.fr**

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Rapport moral 2011 du Secrétaire général

Ce rapport couvre la période allant de la mi 2010 à la mi 2011, période durant laquelle deux événements marquants ont eu lieu pour notre association : la célébration de son 20e anniversaire et l'élection d'une nouvelle équipe de direction.

Je ne reviendrai pas sur la célébration du 20e anniversaire qui, de l'avis de tous fut un franc succès. Qu'il me soit permis toutefois de saluer le travail de Pascale Zanéboni et de Florence Rivière qui ont largement participé à la réussite de cette manifestation et qui nous assistent dans le quotidien de la vie de l'Association.
Je voudrais également rendre hommage au travail de la précédente équipe de direction, Edmond Lisle, qui comme Président honoraire continue à déployer une activité sans faille au sein de l'association, Claudius Martray, mon prédécesseur au secrétariat général dont je mesure chaque jour l'apport qui fut le sien dans la construction et la réussite de notre association et Georges Ricci dont les avis juridiques pertinents et la disponibilité ont contribué à renforcer l'efficacité de notre organisation. Je ne voudrais pas oublier notre trésorière Anne-Marie Béziat, qui continue ses précédentes fonctions, veille scrupuleusement à la bonne tenue de nos finances et apporte une aide souvent déterminante à la responsable des visites de musées et d'exposition.

Les visites et expositions - Le succès reconnu de cette activité est à porter à l'actif de tous ceux qui se sont dévoués pour l'organiser, avec une mention particulière pour Hélène Charnassé, Christiane Coudray et Marie Louise Sainsevin - chevilles ouvrières du choix et de l'organisation des nombreuses visites en Ile de France. Qu'il me soit permis de tous les remercier.

La revue de l'association - Dans l'année écoulée, trois numéros ont été publiés, respectivement consacrés aux peuples premiers de l'arctique (numéro 53), aux changements climatiques (54) et à la Méditerranée (55). Les articles qu'ils contenaient sont de l'avis de tous de très bonne tenue et ceci tient en grande partie à Victor Scardigli qui a été pendant cinq ans le rédacteur en chef de notre revue et qui souhaite se consacrer un peu plus à sa famille. Il est remplacé par Fabrice Bonardi qui a eu des fonctions à la direction de la communication du CNRS, au Conseil supérieur de la recherche et de la technologie et qui a rejoint sa maison mère le CEA, preuve que notre association accueille non seulement les anciens du CNRS mais également ses amis.

Les voyages - Je souhaite également dire un mot sur une autre activité de l'association qui connait un succès qui ne faiblit pas, celle des voyages animée par Gisèle Vergne et Solange Dupont dont la disponibilité et le dévouement sont la base de la réussite de cette activité.

Les activités en région - Enfin la liste des personnes auxquelles l'association doit sa vitalité ne serait pas complète si l'on ne saluait pas l'activité des correspondants régionaux et des membres qui ont su faire vivre et se développer l'association dans les régions malgré les difficultés dues aux distances et à l'isolement de certains. C'est un point auquel nous attachons un intérêt particulier et sur lequel nous souhaitons renforcer les liens entre nous. La liste des correspondants s'est enrichie il y a peu d'un nouveau nom, celui de Patrick Saubost précédemment délégué régional pour la Bretagne et les Pays de Loire qui a accepté de devenir le correspondant régional de l'association pour ces mêmes régions. Nous souhaitons chaque fois que cela est possible renforcer notre implantation régionale en couvrant des zones où nos membres sont nombreux. A ce sujet, nous invitons chacun d'entre vous à nous signaler les domaines dans lesquels ils pourraient apporter leur concours à la vie de l'association.
Tout en développant les activités qui ont fait le succès de notre association, la revue, les visites et les voyages, l'équipe de direction a souhaité s'engager sur trois autres axes d'action : les réseaux d'anciens et d'amis à l'étranger et l'accueil des stagiaires étranger dans des familles, les activités d'éveil à la science et l'ouverture vers les entreprises.

Les réseaux d'anciens et d'amis à l'étranger et l'accueil des stagiaires dans les familles - Notre président honoraire Edmond Lisle qui a lancé cette action, continue de s'y investir. C'est ainsi que l'A3 a signé le 27 septembre 2010 un accord de partenariat avec l'Académie des sciences de Chine (ASC) afin de créer un réseau en Chine dont le président Zhan Wenlong est à la fois un ancien du Ganil à Caen et le vice président de l'ASC. Un colloque fondateur du réseau est envisagé pour la fin 2011 ou le début 2012.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Au Brésil, des négociations sont en cours pour trouver un scientifique brésilien qui accepterait de piloter ce réseau. D'autres réseaux d'anciens sont envisagés en Russie, en Pologne et en Israël. Outre le fait de réunir d'anciens stagiaires des unités du CNRS, le but de ces réseaux, est de constituer un vivier de contacts et de collaborations possibles en liaison avec les bureaux à l'étranger du CNRS.

L'autre aspect dans lequel notre association peut jouer un rôle utile se situe dans l'accueil qui peut être réservé aux doctorants et chercheurs étrangers qui viennent dans notre pays pour des périodes plus ou moins longues et qui, souvent au moment des vacances n'ont pas, pour des raisons financières la possibilité de retourner dans leur pays. Sans aller jusqu'au système américain des familles d'accueil, on peut imaginer qu'un certain nombre de nos membres acceptent de recevoir chez eux pour un dîner ou pour leur faire connaître leur région un ou plusieurs chercheurs étrangers. Pour cette action, l'aide des correspondants régionaux et des membres de l'A3 est essentielle à la réussite de ce projet.

L'éveil à la science - La désaffection des formations scientifiques et technologiques constatée au fil des ans et les interrogations que posent à nos concitoyens l'avancée des sciences et leur impact sur notre environnement ont amené les pouvoirs publics à prévoir un dispositif piloté par « Universcience » fusion du Palais de la Découverte et de la Cité des sciences destiné à faire connaître au plus grand nombre les enjeux de société posés par les progrès de la science et pour expliquer aux plus jeunes l'intérêt des métiers scientifiques et technologiques.
Un certain nombre d'initiatives existent déjà sur le plan national et en région. l'A3 s'est rapproché récemment de la Fédération française de sociétés scientifiques (FS2) qui regroupe la société française de physique (SFP), la Société française d'optique (SFO) et la Société d'électricité, d'électronique et des technologies de l'information et de la communication (SEE) qui comptent ensemble plus de 8000 membres et est actuellement présidée par Madame Michèle Leduc. Cette fédération a répondu à un appel à projet, dans le cadre des Investissements d'Avenir pour la promotion de la culture scientifique et technique. Nous avons convenu qu'en cas de réponse positive à l'offre de SF2, les projets d'éveil à la science initiés par des membres de l'A3 seront éligibles à ces crédits, sous réserve de la signature d'une convention entre l'A3 et la FS2. On ne peut donc que vous encourager à nous signaler les initiatives auxquelles vous pouvez penser afin que l'A3 forte de ses 2000 membres apporte sa contribution à cette œuvre d'intérêt général.

L'ouverture vers les entreprises - Le CNRS a été le premier employeur d'un certain nombre de cadres qui ont ensuite fait carrière dans le monde des entreprises ; d'autres chercheurs et ingénieurs ont souhaité conserver un rattachement administratif avec leur maison mère sous forme d'un détachement, de mise à disposition ou de disponibilité. Ces personnes, jamais réunies et assez isolées par rapport au CNRS, constituent un vivier de contacts que l'association pour le rayonnement du CNRS peut contribuer à valoriser en servant de pont entre le monde de la recherche et celui de l'entreprise. Cette activité toute nouvelle est portée par notre collègue Roger Azria qui a bien voulu s'en charger. On commencera par établir la liste aussi complète que possible des anciens du CNRS qui sont partis dans l'industrie et les services et de ceux qui, encore en fonction, souhaitent participer à ce réseau. L'objectif de cette ouverture est de fournir à ces personnes une information sur l'actualité de notre association et du CNRS et de faciliter les échanges entre laboratoires et industriels.
Comme vous pouvez le constater, l'A3 au travers de ses activités nombreuses manifeste une vitalité certaine qui demande disponibilité et engagement. Nous avons tous pu constater qu'un certain nombre d'entre vous n'en manque pas, mais plus nous serons nombreux mieux ce sera. Je vous invite tous à convier vos amis et collègues à nous rejoindre et à prendre leur part dans les activités de l'A3. Merci de votre attention et de votre participation.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Compte rendu de l'Assemblée générale du 26 mai 2011

L'assemblée générale a connu une participation en baisse par rapport à 2010 : 568 pouvoirs ont été recensés et 117 adhérents étaient présents à cette réunion soit un total de 685 votants pour 622 pouvoirs et 124 présents en 2010.

1. Le compte rendu de l'assemblée générale du 2 juin 2010 est adopté à l'unanimité.

2. Le rapport moral est adopté à l'unanimité.

3. Le rapport financier 2010 fait apparaitre un bénéfice de 11 785,41 € du pour l'essentiel à la suppression d'un numéro du bulletin de l'association. Il est approuvé à l'unanimité.

4. Le projet de budget pour 2012 qui s'élève à 108 700€ pour un budget de 100 000€ en 2011 est adopté moins deux abstentions.

5. Mesdames Hélène Charnassé, Françoise Plena, Messieurs Jean Paul Caressa, Fabrice Bonardi et Patrick Saubost sont élus au conseil d'administration de l'association.

Le président tient à saluer l'action de Madame Marie Thérèse Ippolito qui a souhaité quitter ses fonctions de membre du conseil d'administration et de correspondante régionale.

6. L'assemblée générale confirme à l'unanimité la nomination d'Edmond Lisle comme président d'honneur.

7. Monsieur Andrew Hamilton professeur à Oxford est élu à l'unanimité membre d'honneur de l'association.

Il n'y a pas de questions diverses.

Compte rendu de l'Assemblée générale du 2 juin 2010

L'assemblée générale de 2010 a connu une forte participation (622 pouvoirs ont été reçus et 124 adhérents ont été présents). Le premier objet de cette session est l'approbation du compte-rendu de l'activité de l'année 2010 concrétisé par l'adoption du compte de résultat et du bilan, moins 31 abstentions; quitus est donné au Conseil d'administration.

Pour l'avenir, le projet de budget 2011 est présenté et adopté par l'assemblée.

Il est procédé à l'élection et au renouvellement des membres du Conseil d'administration.

Le mandat de Madame Gisèle Vergnes, responsable des voyages est renouvelé.

Monsieur Marc Goujon, secrétaire général de l'association est élu membre du Conseil d'administration et Monsieur Michel Petit est élu membre du Conseil d'administration dont il assumera la présidence en remplacement de Monsieur Edmond Lisle (en fin de mandat) qui demeure membre du Conseil d'administration.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

In memoriam

Georges Condominas (1921 - 2011)

Ethnologue, spécialiste de l'Asie du Sud-Est est connu en particulier pour ses travaux sur les Mnong notamment via son ouvrage « Nous avons mangé la forêt » qui fut considéré dès sa sortie, en 1957, comme un chef-d'oeuvre.

Ouvrage signalé*: Xuân Xuân. « Le fils des quatre vents », ainsi se qualifiait lui-même Georges Condominas, maître de tous les ethnologues de l'Asie du Sud-Est. Homme de savoir et de sagesse, il reçoit ici l'hommage d'un collectif de ses amis et fidèles de par le monde.
*ISBN : 978-2-296-56105-2 • octobre 2011 • 264 pages

Henri Martinot (1934 - 2011)

Henri Martinot est décédé le 27 Mai 2011 à l'âge de 77 ans.Il a fait partie de l'équipe qui, autour de Jean Lagasse, a créé le LAAS (Toulouse) à la fin des années 1960. Il a mis en place la thématique Composants électroniques initiant un axe essentiel du laboratoire et a largement contribué à la mise en place de la Centrale de Technologie. Il s'est impliqué dans la conduite d'actions nationales : Comité national, Greco, Matériaux, Composants... Sa grande conscience professionnelle et sa rigueur, son humanisme lui conféraient une incontestable autorité. Henri Martinot fut un chercheur qui par son engagement et ses choix scientifiques et technologiques a servi et contribué au rayonnement du CNRS. Il en a obtenu en 1985, la Médaille d'Argent.

Nous adressons à sa famille et à ses proches nos plus sincères condoléances.

Christiane Desroches-Noblecourt (1914 - 2011)

Christiane Desroches-Noblecourt , décédée le 23 juin 2011 à l'âge de 97 ans. Première femme égyptologue, elle est célèbre pour avoir sauvé les temples d'Abou Simbel et avoir été à l'origine des expositions « Toutankhamon » et « Ramsès II » à Paris.

Au cours d'une carrière de plus de cinquante ans, elle a permis de préserver vingt-quatre temples de Nubie, en Haute-Egypte. Elle a par ailleurs assuré la conservation de la momie de Ramsès II, rongée par les champignons, en la faisant irradier à Saclay, en région parisienne.
Au milieu des années 1950, c'est elle qui conçoit le projet de surélever les temples de Ramsès, creusés dans le rocher, et menacés d'engloutissement par les eaux du Nil en raison de la construction du nouveau barrage d'Assouan. Elle parvient à sauver un grand nombre de monuments.

Première femme récipiendaire de la médaille d'or du CNRS (en 1975), elle a reçu également la médaille d'argent de l'Unesco, et elle est l'une des très rares femmes grand-croix de la Légion d'honneur.

Décès

Nous avons en outre appris avec tristesse les décès de Maurice GEOFFRAY, Jean HUC, Bernadette MOREAU, Anna OLOMUCKI, Ferdinand PRADAL, Jacques BOURDAIS, Henry MELLOTTEE, Anne-Marie LAVERDURE
Nous adressons à la famille et aux amis des disparus nos condoléances les plus sincères.

Erratum

Rayonnement du CNRS a le plaisir de vous informer que Claude RULLIEU dont on nous avait indiqué à tort le décès se porte pour le mieux. En lui renouvelant nos excuses pour cette erreur, toute l'équipe du bulletin lui souhaite une longue et heureuse retraite.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Nouveaux adhérents

CLAPIER	François	Les Ulis	GUILLIER	Electre	Paris
JACQUOT	Marie-Odile	Paris	JOUAN	Christiane	Versailles
BONARDI	Fabrice	Villebon-sur-Yvette	BOURDOULEIX	Danièle	Arpajon
LAZAR	Monique	Paris	KOFMAN	Wlodek	Grenoble
BALLET	Nolwenn	Chauvigny	AGGERBECK	Lawrence	Athis-Mons
DUZER	Marguerite	Paris	MOREAU	Michèle	Verrières-le-Buisson
GAUTHIER	Jean-Claude	Gif-sur-Yvette	LOUDES	Catherine	Paris
LAURENT	Simone	Paris	KEREC	Hélène	Jouy-en-Josas
RICHARD RALITE	Jean-Claude	St-Guilhem-le-Désert	LAVIELLE	Jacques	Neuilly-sur-Seine
MAJOREL	Marie-Claude	Paris			

ACCES AUX BASES DE DONNEES SCIENTIFIQUES , VIA L'INIST

Depuis plusieurs années, notre Association cherche à mettre en place un moyen d'accès aux bases de données scientifiques, à l'intention de ses adhérents à jour de cotisation, afin que ceux-ci puissent continuer à se tenir informés de l'évolution des connaissances, même après leur départ en retraite.

L'INIST nous propose une période-test d'essai de quelques mois, avec entrée aux divers portails CNRS BiblioVIE, BiblioSHS, BiblioSTI2I, BiblioPlanets, TitaneSciences et BiblioSciences , donnant le droit aux utilisateurs de rechercher, interroger, imprimer et télécharger des articles pour leur usage personnel ou à des fins d'étude et de recherche, ceci « strictement réservé aux ayants droit CNRS membres de l'Association », pour leur seul usage personnel.

Lors de cette période d'essai, les conditions d'utilisation seront évidemment très strictes et contrôlées (téléchargement ou stockage de fascicules entiers et redistribution ainsi que usage commercial formellement proscrits). Notre attention a été attirée sur le fait que toute constatation d'utilisation anormale du service pourra donner lieu à la fermeture immédiate du compte concerné.

L'INIST établira des statistiques d'usage propre à chaque portail.

Si la possibilité que nous venons ainsi de mettre en place, via l'INIST, vous intéressait, veuillez prendre contact avec le secrétariat, Pascale Zanéboni, 01.44.96.44.57 afin que vous soit communiquée la marche à suivre ainsi que les identifiants et mot de passe temporaires qui seront nécessaires à toute interrogation.

Association des anciens et amis du CNRS
Adhésion ou renouvellement de cotisation pour l'année 2011

Montants :
Membre titulaire : 25 €
Membre bienfaiteur : 50 €

Nouvelles modalités de paiement : possibilité de régler la cotisation en ligne
(les précisions vous seront transmises lors de la demande de renouvellement par courrier ou par mél.)

Rappel :
l'adhésion à l'Association ouvre droit pour un an à la participation à l'ensemble des activités programmées par l'Association

Et vous permet d'avoir le service du « Journal du CNRS » et du bulletin de l'Association « Rayonnement du CNRS ».

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf

Dernières parutions

Bulletin n° 56 - juin 2011 - *L'essor du Brésil*

Christian Girault : L'entrée du Brésil sur la scène mondiale
Hervé Théry et Christian Girault : Les biocarburants, croissance et limites d'une filière
Hervé Théry et Neli Aparecida de Mello-Théry : Le terrain comme laboratoire, un voyage au Mato Grosso
Luiz Augusto Machado et Nelson Arai : Les satellites d'observation météorologique au Brésil
Luiz Augusto Machado et Nelson Arai : O Uso de Satélites Meteorológicos no Brasil
Françoise Grenand : Un pont entre la France et le Brésil : l'Observatoire Hommes/Milieux sur le fleuve Oyapock
Jean-Pierre Briot : La coopération scientifique entre la France et le Brésil
Anne Le Léon et Thierry Valentin : Le Cendotec à São Paulo. Un établissement au service de la coopération franco-brésilienne

Bulletin n° 55 - décembre 2010 - *Du devenir méditerranéen*

Ahmed Djebbar : La circulation des savoirs en Méditerranée : peut-on tirer des leçons de l'expérience andalouse ?
François Siino : «Humanité» méditerranéenne. Espaces de pensée et espace humain : le cas du réseau Ramses
Ali Benzaïd : La question migratoire, un amplificateur du clivage méditéranéen
André Donzel : Le défi du développement durable dans les villes méditerranéennes
Aomar Baghzouz : La relation algéro-française, exemple d'une détérioration du partenariat nord-sud en méditerranée
Gérard Groc : Refonder l'espace euro-méditerranéen à partir de la Turquie
Jean-Yves Moisseron et Monia Bedoui : Le Plan solaire méditerranéen peut-il redorer le bilan du Processus de Barcelone ?
Jean-Robert Henry : Le retour des hommes dans les enjeux méditerranéens

Bulletin n° 54 - juin 2010 - *Le changement climatique*

Robert Kandel : Quelques faits introductifs
Hervé Le Treut : La mise en modèle du climat : incertitudes et consensus d'experts
Valérie Masson-Delmotte : Climat du passé : l'apport des forages profonds dans les glaces polaires
Bernard Seguin : Le changement climatique : conséquences pour l'agriculture et la forêt
Michel Petit : Le groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC)

Le Secrétariat est ouvert
Les lundis, mardis, jeudis de 9 h 30 à 12 h 30, et de 14 h à 17 h
Tél. : 01.44.96.44.57 – Télécopie : 01.44.96.49.87
Courriel : amis-cnrs@cnrs-dir.fr
Site web : www.cnrs.fr/Assocancnrs
http://www.anciens-amis-cnrs.com – http://www.rayonnementducnrs.com

Siège social et secrétariat
3, rue Michel-Ange - 75794 Paris cedex 16

Maquette, numérisation et mise en page : Bernard Dupuis (*Secteur de l'Imprimé du Siège*)
ISSN 1953-6542

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/213?context=pdf