

BULLETIN DE LA SOCIETE FRANÇAISE DE SYSTEMATIQUE

Publication éditée par la Société Française de Systématique 1992 - n° 11

SOMMAIRE

La lettre du Secrétaire général par Jean-Pierre HUGOT	3
Compte-rendu de l'Assemblée - Générale du 22 mai 1992 à Montpellier	5
Composition du bureau de la SFS pour l'exercice 1992-1993	9
La réunion scientifique des 22 et 23 mai 1992 à Montpellier par Georges PASTEUR	10
Extraits du texte provisoire du Chapitre 18 du Rapport de Conjoncture du CNRS	11
Actualité de la Systématique : du nouveau en Europe par Daniel GOUJET	20
The House of Lords Select Committee Report : Systematic Biology Research	22
Rapport sur la biodiversité et la préservation du patrimoine génétique	25
Commentaires sur la réunion de Rio par Michel CHAUVET	28
Convention sur la diversité biologique (extraits)	34
Hennig XI : onzième réunion de la Willy Hennig Society par Philippe JANVIER	38
Phylogenetic Systematics Video	41
Lettre de J. M. ELOUARD	41
"A propos du livre de Claude ALLEGRE" par M. SILBERSTEIN	42
"Le naturaliste : une espèce en voie de disparition" par M. SILBERSTEIN	46
"A propos de Karl POPPER" par M. SILBERSTEIN	51
"A propos de l'offre de Service "Biosystématique"par Simon TILLIER	56
Offre de service 1992 : Biosystématique	57
"Taxonomy of taxonomists" par J. GASTON & M. MAY	61
"Biblio - PC" gestionnaire bibliographique pour compatible PC	63
"Cri d'alarme" de la Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles	64
First International Workshop on Ascomycetes Systematics	65
"Bulletin d'adhésion à la Société française de Systématique"	66
"Bulletin de commande pour les BIOSYSTEMA"	67

Comité de rédaction: le président (D. Goujet), le 1er vice-président (G. Pasteur), le 2ème vice-président (P. Bouchet), le secrétaire (J. P. Hugot), les membres du Conseil d'Administration : (M. Baylac, D. Bellan-Santini, T. Bourgoin, M. Chauvet, P. Darlu, J. C. Dauvin, S. Gofas, H. Lelievre, L. Matile, P. Janvier, S. Morand, D. Petit, O. Poncy, S. Tillier).

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

A l'initiative du groupe de travail "Morphométrie et analyse de forme" se tiendra une série de conférences publiques le :

26 octobre 1992

de

9 h 00 à 12 h 00

dans le grand amphithéâtre de Paléontologie, 8, rue Buffon, Paris 75 005, sur les thèmes suivants:

- "MORPHOMETRIE MULTIVARIEE : APERÇU HISTORIQUE"

par Richard A. REYMENT

- "LANDMARKS AND THE MEASURMENT OF DEFORMATION"

par F. L. BOOKSTEIN

- "GEOMETRIC MORPHOMETRICS : EXAMPLE AND SYNTHESIS"

par F. J. ROHLF

Ces trois conférenciers sont, depuis une dizaine d'années, les principaux artisans du renouveau des méthodes en morphométrie biologique. Voir à ce sujet le passage consacré à ces techniques dans le texte provisoire du rapport de conjoncture qui est reproduit ciaprès, page 17.

LA LETTRE DU SECRETAIRE GENERAL

Chers collègues,

Voici, pour la deuxième fois cette année, un bulletin d'un bon poids ... L'année 1992 nous a, en effet, apporté de nombreuses informations à vous faire partager. Depuis la conférence de Rio, dont Michel CHAUVET
vous donne plus loin le commentaire d'un observateur, jusqu'aux dégel que l'on observe ça et là dans les programmes et les appels d'offre des organismes de recherche nationaux et internationaux, et qui semble nous
apporter quelques espoirs de voir nos disciplines à nouveau considérées à leur juste valeur.

La SFS à la fin de 1992

Notre société compte 505 membre actifs contre 481 au début de l'année. L'arrivée d'une bonne vingtaine de nouveaux membres est un stimulant et compense en partie la coupe sombre que nous avons été obligé d'opérer dans les effectifs au début de cette année, après avoir lancé plusieurs rappels de cotisation. Récemment encore, certains d'entre vous ont reçu un rappel pour 1992 et l'on laissé sans réponse. Nous ne pouvons pas continuer à dépenser de l'argent, qui serait mieux employé à soutenir nos actions, pour des mailings de rappel. Les adhérents qui n'auront pas régularisé leur situation à la fin de l'année seront rayés des cadres sans nouvel avertissement et reçoivent par conséquent le bulletin pour la dernière fois.

Certains adhérents, qui avaient reçu la lettre de rappel alors qu'ils avaient réglé leur cotisation par virement sur le CCP de la SFS, s'en sont irrité et ont pris la peine de l'écrire au secrétariat. Nous sommes bien d'accord qu'il n'est pas agréable d'être relancé lorsque l'on est en règle. Il faut noter toutefois, que ces erreurs sont facilitées par le fait que ces virements nous parviennent fréquemment sans qu'il soit mentionné qu'il s'agit du règlement d'une cotisation; parfois, lorsque la cotisation est versée par un organisme payeur, sans que le nom du bénéficiaire soit indiqué, à charge pour le trésorier de remonter la piste.

Dans la mesure du possible nous préférons que vous nous adressiez votre règlement par chèque : il est beaucoup plus facile pour nous de tenir à jour le fichier dans ces conditions. D'avance merci !

SIBIOS, la Societas Internationalis Biosystematica

La nouvelle société, dont nous vous rappelons que, statutairement, tous les adhérents de la SFS, à jour de leur cotisation, sont membres de droit, s'est affermie cette année. Des pourparlers sont en cours, qui pourraient aboutir à la création d'une branche allemande. La mise en place du comité rédactionnel du journal scientifique dont le premier numéro pourrait paraître en 93, se poursuit. Ceux d'entre vous qui voudraient s'y intéresser, doivent entrer en contact avec Alain DUBOIS, au Laboratoire de Zoologie des Reptiles & Amphibiens du Muséum.

Relations avec les ministères

Dans les bulletin précédent, nous vous avions informés avoir été sollicités afin de participer à des commissions consultatives ayant à connaître de la recherche en Systématique, ou de ses applications. Vous remarquerez que 10 des membres du conseil scientifique constitué pour examiner les projets dans le cadre de "Offre de service : Biosystématique" présentée par la DRED, sont des membres fondateurs de notre société. Cet appel d'offre est reproduite plus loin.

Une autre de nos préoccupation était la menace qui semblait peser sur la version française du Code de Nomenclature Zoologique. Les démarches entreprises vis-à-vis de la Délégation Générale à la Langue Française
auprès du Premier Ministre ont permis l'obtention d'une subvention. Daniel GOUJET et Alain DUBOIS se sont
rendus à Hambourg au cours de l'hiver dernier, y ont rencontré le Dr KRAUS, actuel président du CIZN, ont négocié avec lui la participation de la SFS aux frais de préparation et d'élaboration de la prochaine version du Code
(grâce aux fonds obtenus), et obtenus l'assurance que le prochain code serait bilingue, comme les précédents,
la version française ayant force de loi à parité avec la version anglaise.

Des nouvelles de la Commission 30 au CNRS

Dans le précédent bulletin, nous vous annoncions que les travaux des commissions installées en 1992, comprenaient la préparation d'un rapport de conjoncture. J'ai personnellement participé aux travaux de quatre des groupes de travail, chacun correspondant à un des futurs chapitres du rapport : "Chapitre 2: "Les outils de la recherche"; "Chapitre 17: "Architecture moléculaire et systèmes biologiques"; "Chapitre 18: Evolution. Génome"; "Chapitre 20: "Santé et thérapeutique". En ce qui concerne le chapitre 18, celui qui probablement est le plus proche des axes de recherche des systématiciens j'ai eu la chance d'être coopté comme coordinateur des travaux du groupe. Vous trouverez dans ce bulletin le sommaire ainsi que de larges extraits du texte préliminaire que le groupe 18 a remis à la direction du CNRS et pour lequel des contributions ont été demandées à une cinquantaine de personnes, dont plusieurs membres du Conseil de la SFS. Le rapport de conjoncture devrait paraître au début de 1993, une version grand-public du même constituera un supplément au numéro de février du journal "La Recherche".

Jean-Pierre HUGOT

Secrétaire-Général de la SFS pour l'exercice 1992-1993

COMPTE RENDU DE L'ASSEMBLEE GENERALE DU 22 MAI 1992

Rapport moral de la S.F.S. pour l'année 1990-1991

Chers amis et collègues,

Pour la société française de systématique l'année qui vient de s'écouler a été active et certains projets lancés par les précédents conseils ont vu un début de réalisation, j'y reviendrais tout à l'heure.

Avant d'aborder le détail des choses, je tiens à remercier en votre nom à tous Georges Pasteur et Christian Raynaud, qui ont rendu possible la réalisation de cette réunion à Montpellier. C'est une première et une première réussie. Nous leur devons beaucoup et ils méritent nos applaudissements.

Voyons l'état de la société. Nous sommes en continuel progrès et nous avons pour l'heure 500 membres à jour de leur cotisation.

L'activité du bureau a été soutenue avec huit réunions depuis la dernière assemblée générale. Nous avons eu à aborder beaucoup de questions, ce qui fait que vous n'avez reçu qu'un seul bulletin d'information mais vous avez certainement noté qu'il était très conséquent et trois fois plus épais qu'à l'ordinaire.

La majeure partie de nos réunions a été consacrée aux moyens à mettre en oeuvre pour faire avancer nos idées sur le futur de la systématique vis-à-vis des ministères et des organismes dirigeant la recherche.

En fait, la relance de la systématique est dans l'air depuis deux à trois ans. Cette année toutefois, l'IUBS, réunie à Amsterdam en Septembre 1991 a émis plusieurs résolutions insistant sur l'importance de la systématique et de la taxonomie biologique pour le futur des recherches en biodiversité. L'IUBS insistait aussi sur l'urgence d'inclure dans tous les programmes liés à l'écologie des fonds substantiels pour développer la formation de systématiciens, les collections et les bases de données biologiques.

Nous aurions aimé être informés de ces résultats par les représentants français siégeant à l'IUBS plutôt que par l'Association of Systematic Collections d'Amérique du Nord mais l'important n'est-il pas d'être informé!

L'impact de la systématique sur les programmes de recherche semble être actuellement une priorité internationale. Par exemple, je rentre de Hollande où a été fondé un centre d'expertise taxonomique qui a mis en chantier des bases de données scientifiques multimédia pour ordinateur personnel, utilisant des disques lasers, ce qui devient de plus en plus commun. La société est représentée en tant que telle auprès du département Recherche et Développement du Ministère de la Recherche et de la Technologie pour ce qui traite de la biodiversité. C'est à partir de là que nous pourrons mieux faire connaître nos idées et les besoins de la discipline.

Les choses avancent également du côté de la nomenclature. Notre précédent président, Alain Dubois et notre collègue Philippe Bouchet ont obtenu du Haut Comité de la Langue Française une subvention destinée à couvrir une partie de frais d'édition du nouveau "Code de Nomenclature Zoologique" en cours d'élaboration. Une rencontre à Hambourg avec le président de la Commission Internationale de Nomenclature Zoologique nous permet d'envisager avec optimisme le maintien de la version française officielle du futur code qui devrait voir le jour dans deux ans environ.

Notre effort s'est également porté en direction du CNRS et les idées de la SFS ont été exposées et seront transcrites dans le rapport de conjoncture préliminaire au chapitre "Evolution-Génome". Nous ne savons pas encore ce que sera le rapport final mais en tout état de cause, vous aurez la version originale dans un prochain bulletin.

Un point négatif ou qui peut être ressenti comme teln : cette année, nous n'avons pas édité de nouveau "Biosystema" à temps pour cette réunion. Deux sont en chantier :

- Systématique et Botanique, coordonné par Odile Poncy et M. Durieu.
- Techniques Morphométriques en Systématique, par Michel Baylac.

Pour terminer ce rapport moral, je vous rappelle que nous ne pouvons faire de travail utile que dans la mesure où l'information circule parmi nous. Vous avez noté qu'un nombre croissant de réunions nationales et internationales sont parrainées par notre société. C'est un point capital qui permet de montrer que la systématique est bien vivante. Nous avons tous à coeur de faire que les systématiciens ne baissent pas les bras et soient fiers de leur discipline face aux commentaires parfois méprisants de collègues ignorant tout ou presque de celle-ci. Vous connaissez tous l'histoire de la paille et de la poutre. Loin de moi de jeter le discrédit sur ceux-là, mais il nous faut revendiquer le droit de penser comme nous l'entendons la biologie des organismes, du futur. Nos collègues Nord-Américains ont en cours de réalisation un livre blanc sur la systématique de l'an 2000. La Chambre des Lords britannique a fait un rapport sur la taxonomie en Grande Bretagne préconisant la relance de la discipline afin de maintenir un niveau d'expertise suffisant. Le premier résultat est la création de nouveaux enseignements de systématique dans les Universités d'Oxford et de Cambridge. A coup sûr, nos dirigeants et leurs conseillers vont prendre le train en marche. Il nous faut être vigilants et être prêts à agir pour que les choses ne se passent pas dans notre dos.

Dans le cadre de nos actions internationales, la société internationale de systématique : "Sibios" a commencé son activité, la SFS en étant la plus importante composante puisque nous sommes sa principale source de financement. Les études sont en cours pour pouvoir disposer d'une revue européenne de systématique qui pourrait être aussi l'organe de la branche européenne de la commission internationale de nomenclature zoologique et contrebalancer l'importante branche Nord-Américaine.

Pour couronner cette réunion, nous avons a examiner deux questions qui vous sont soumises par le conseil :

1°) L'élection de deux membres d'honneurs :

Actuellement, la SFS a quatre membres d'honneur, les professeurs Yves Coppens, Drach, François Jacob et Théodore Monod.

Le conseil propose à vos suffrages deux personnalités dont l'activité en faveur de la systématique s'est toujours manifestée avec conviction : tout d'abord Claude LEVI, professeur honoraire au Muséum et spécialiste des éponges, et le Professeur Jean Antoine RIOUX de l'Université de Montpellier, parasitologue éminent et président de la Société Française de Parasitologie.

2°) Le prix national de Systématique :

La création d'un prix national de systématique a déjà été évoqué devant vous. Il permettrait de distinguer les meilleures thèses de systématique passées dans l'année. Pour cela, nous pourrions constituer un jury présidé par nos membres d'honneur. Pour l'heure ce prix n'est pas doté mais nous sommes prêts à examiner toutes les propositions de sponsoring ou de mécénat. Si vous avez dans votre entourage des possibilités de soutien à cette initiative, faites la nous connaître.

Pour terminer, je tiens à remercier en votre nom deux membres de notre bureau. Tout d'abord notre ami Jean DEUNFF qui s'est chargé pendant toutes ces années de la réalisation matérielle de notre bulletin. Selon nos statut, il ne peut être réélu mais nous le retrouverons probablement dans les futures années. Enfin notre secrétaire général Jean Pierre HUGOT. Il entame sa sixième année de secrétariat et grâce à lui, notre société a fonctionné de façon exemplaire. L'intégralité de notre gestion est informatisée; je connais peu de sociétés savantes françaises, même dans des domaines réputés "de pointe" qui puissent présenter un système aussi performant. D'après nos statuts, Jean Pierre ne pourra se représenter à vos suffrages l'année prochaine; il se prépare à passer le témoin du secrétariat et gageons que très vite nous le retrouverons parmi nous au conseil. Merci encore Jean -Pierre.

Daniel GOUJET

Président de la S.F.S. pour l'exercice 1991-1992

COMPTE-RENDU DE L'ASSEMBLEE GENERALE PROPREMENT DITE

A l'ordre du jour :

Election du président et du secrétaire de séance - Election de 2 scrutateurs pour les votes - Rapport moral - Rapport financier - Désignation de 2 vérificateurs des comptes pour l'AG 93 -Résultat des élections pour le renouvellement du Consell de la SFS - Election de membres d'honneur - Vie de la société.

- La séance est ouverte à 18 h 35. Daniel GOUJET est élu président de séance à l'unanimité. Jean-Pierre
 HUGOT est élu secrétaire de séance à l'unanimité. Véronique BARRIEL et Hervé LELIEVRE sont élus scrutateurs pour les votes, à l'unanimité.
 - Daniel GOUJET, président sortant, lit le rapport moral qui est approuvé à l'unanimité.
- Jean-Paul MAURIES et Pascal TASSY, commissaires aux comptes présentent le rapport financier élaboré par Jean-Claude DAUVIN, trésorier sortant. Ce rapport est approuvé à l'unanimité.
 - Jean-Paul MAURIES et Pascal TASSY sont élus commissaires aux comptes pour l'AG 1992, à l'unanimité.
- Les résultats des élections pour le renouvellement du Conseil sont proclamés. Cinq postes peuvent être pourvus. Selon les statuts le Conseil se compose de 12 à 18 membres. Pour être élus les candidats doivent recueillir plus de 50 % des voix exprimées. Votants : 111. Exprimés : 110. Nuls : 1

Ont obtenus et sont élus :

Loïc MATILE (MNHN, Entomologie), 107 voix; Philippe BOUCHET (Biologie Végétale, Reims), 92 voix; Denise BELLAN-SANTINI (Station d'Endoume, Marseille), 88 voix; Michel CHAUVET (MNHN, Ressources Génétiques), 80 voix; Simon TILLIER (MNHN, B.I.M.M.), 80 voix.

Alain DUBOIS (MNHN, Reptiles & Amphibiens) a obtenu 79 voix; Max GOYFFON (MNHN, Laboratoire LE-RAI) a obtenu 67 voix; Michel MUNIER (Champdeuil) a obtenu 58 voix.

- Jean-Antoine RIOUX et Claude LEVI sont proposés comme membres d'honneur. Mr RIOUX est élu par 27
 voix pour, 0 voix contre et 2 abstentions. Mr LEVI est élu par 25 voix pour, 0 contre et 3 abstentions.
- L'assemblée, à l'unanimité, accepte le principe de la création d'un "Prix de la SFS", destiné à récompenser, annuellement, un travail de systématique. Le conseil est mandaté pour en étudier les modalités et chercher les sponsors susceptibles de le financer.
 - La séance est levée à 19 h 15.

Jean-Pierre HUGOT Secrétaire Général pour l'exercice 1991-1992

RAPPORT FINANCIER DE LA S.F.S. POUR LA PERIODE DU 1ER JANVIER 1991 AU 31 DECEMBRE 1991

RECETTES			DEPENSES		
Cotisations:		41737,08	Reprographie:		52829,19
			Frais postaux		9778,36
Ventes:					25841,40
(Biosystema & port)		25919,00	Cotisations SIBIOS		9220,00
(Livre Blanc & port)		350,00			
Participations à l'AG 91:		16229,00	Frais AG 91:		16000,00
Dons & reversements d'espèces:		2028,80	Divers & voyages:		96301,45
	TOTAL:	86263,88		TOTAL:	96301,45
Bilan négatif:			En caisse au 31/12/91:	CCP	27625,80
10037,57				CNE	3079,48

Jean-Claude DAUVIN : trésorier de la S.F.S. pour l'exercice 1991-1992

EXTRAIT DU COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU CONSEIL DE LA SFS DU 16 JUIN 1992

Le Conseil de la SFS élit à l'unanimité pour l'exercice 1992-1993 le bureau dont la liste suit :

Président : Daniel GOUJET

Premier vice-président : Georges PASTEUR

Deuxième vice-président : Philippe BOUCHET

Secrétaire-général : Jean-Pierre HUGOT

Secrétaire-général adjoint : Thierry BOURGOIN Secrétaire pour Biosystema : Michel BAYLAC

Trésorière : Odile PONCY

Trésorier-adjoint : Philippe JANVIER

LA REUNION SCIENTIFIQUE DES 22 & 23 MAI A MONTPELLIER

La Société a tenu cette année son premier congrès annuel hors de la capitale, les vendredi 22 et samedi 23 mai. Il s'est déroulé à l'Institut de Botanique de Montpellier, historiquement haut lieu de l'histoire naturelle en général et de la systématique en particulier. Quelque 90 membres de la Société étaient présents, dont environ la moitié de la région Languedoc-Roussillon (celle-ci compte de 150 à 200 biologistes pratiquant la systématique professionnellement). A ce nombre s'ajoutaient les conférenciers extérieurs et divers sympathisants des universités locales.

Mis sur pied par l'un des deux membres du comité d'organisation, Georges Pasteur, avec les contributions de 22 spécialistes, le colloque "Systématique et société : en quoi la systématique est-indispensable à la société moderne?", a commencé le matin du 22 par une allocution d'ouverture du président de la technopole de Montpellier-Languedoc-Roussillon. A suivi une session "Systématique et activités humaines" aux exemples démonstratifs : rôles divers de la systématique dans la culture des plantes et des animaux, sa nécessité en police judiciaire, son importance en archéologie. L'après-midi a été consacré aux aspects médicaux et écologiques de la systématique, où celle-ci ne s'avère pas moins fondamentale, et s'est poursuivi par la réunion de l'Assemblée Générale. Le samedi matin a groupé quatre grandes conférences sur des sujets d'actualité : la systématique dans les applications pratiques et économiques de la géologie, la systématique moléculaire dans la gestion des espèces menacées, la systématique dans la sauvegarde de la biosphère, la systématique dans l'avenir du Tiers Monde. Pour ce dernier sujet, avait accepté notre invitation à Montpellier Albert Sasson, un des directeurs de l'UNESCO et qui, marocain, fut un des deux seuls conférenciers étrangers, l'autre étant le médecin légiste Marcel Leclercq de Liège. L'après-midi du 23, enfin, était consacré à l'exposé récapitulatif de notre président, Daniel Goujet, et à une table ronde sur le recrutement de systématiciens, si nécessaires dans les divers domaines illustrés par le colloque - plus quelques autres dont les représentants n'avaient pu participer.

L'Institut de Botanique de Montpellier est attenant au jardin botanique fondé par les herboristes de l'école de médecine au XVIe siècle, et il abrite les laboratoires de son directeur. Ce directeur, depuis l'ordonnance d'Henri IV qui fait du Jardin Botanique de Montpellier le plus ancien de France, est un professeur de la faculté de médecine. L' actuel titulaire est Jean-Antoine Rioux, membre de la SFS depuis la première heure, et grâce auquel nous avons pu non seulement profiter du Jardin, mais encore tenir notre banquet, à la fin du colloque, sur les lieux mêmes de l'Ecole de Systématique de de Candolle. Un mauvais temps inopiné et indigne du Midi, hélas! nous a interdit de nous y disperser en usant de ses murettes pour nous asseoir parmi les démonstrations, mais nous avons tout de même bénéficié des visites guidées du Pr Rioux dans les serres.

Pour finir, enfin, on ne saurait l'omettre, grâce aux organisateurs chacun est reparti avec un pin's !

A l'intérieur même de l'Institut était installée l'exposition des posters de nos membres, un ensemble particulièrement important et particulièrement réussi. On a pu en profiter dès la première pause-café du vendredi matin, ensuite lors de l'excellent buffet qui a suivi au déjeuner, puis lors des autres pauses-café. Dans la même salle se trouvait un bureau de vente des livres de la Société (série Biosystema) et de ses membres, et même un autre pour ceux publiés par l'Institut (série Naturalia Monspeliensia). Le samedi après-midi, en outre, les visiteurs intéressés ont pu explorer, sous la houlette de son responsable Peter Schafer, l'herbier de six étages (second de France après celui du Muséum).

C'est aussi le samedi après-midi que notre président a annoncé à J.A. Rioux la décision, prise la veille par l'Assemblée, de le nommer membre d'honneur en compagnie de Claude Lévi. Dans l'ensemble ces assises 1992 se sont déroulées dans une ambiance extrêmement agréable, l'amphithéâtre de Candolle où les sessions ont eu lieu fut le bon choix, l'équipement s'est avéré parfaitement fidèle. Pour tout cela, hommage doit être rendu à Christian Raynaud, le membre *in partibus* du comité d'organisation. Le vendredi soir, une réception avait été organisée pour la Société par la Municipalité à l'Hôtel de Ville (Espace Chaptal). Dans un discours pertinent, le sénateur André Vézinhet a montré qu'il était au fait de l'importante de la systématique. Il connaissait d'ailleurs certains membre de la SFS, et Christian Raynaud et lui se sont même reconnus comme anciens camarades de classe!

Les comptes-rendus du colloque au cours duquel, par le truchement de la systématique appliquée, un survol de l'ensemble des aspects de la systématique s'est finalement trouvé accompli, et où, comme le fait ressortir la synthèse de Daniel Goujet, le besoin en identifications s'est avéré immense dans tous les domaines paraîtront dans le Biosystema n° 9.

Georges PASTEUR Vice-Président de la SFS pour l'exercice 1992-1993

CHAPITRE 18 DU RAPPORT DE CONJONCTURE DU CNRS : EVOLUTION. GENOME

NTRODUCTION	1
LES ENJEUX	2
Les enjeux philosophiques et culturels	2
Analyse de la biodiversité et protection de l'environnement	3
Compléter l'inventaire des formes vivantes	3
Les banques de matériels	4
Les banques de données et les bases de connaissance	4
Systématique et systématiciens-experts	5
Connaître et évaluer l'impact des sociétés humaines	

PROBLEMATIQUES EN EMERGENCE, OU A DEVELOPPER	6
Structure et fonctionnement du génome	6
Séquençage de l'ADN	6
Séquençage du génome humain et pathologie	6
Séquençage du génome d'organismes différenciés simples	7
Régulation et expression du génome	8
Mutagenèse et réparation	9
Reconnaissance ADN protéines	10
Les ARN	11
Ribozymes	
Epissage	
Reconnaissance ARN Protéines	12
Mécanismes et tendances de l'évolution	13
Génome, populations et espèces	
Coopération des différents génomes d'une cellule	
Génome et adaptation	
La spéciation	15
Dynamique des écosystèmes et interactions durables	16
Le comportement individuel	16
Les interactions durables	17
L'apport des faunes marines	18
Les stratégies de reproduction	19
La co-évolution des sociétés humaines et des organismes	19
L'interface biosphère-lithosphère	20
Les apports de la paléontologie	20
La taphonomie	21
L'évolution chimique	21
La taxinomie moderne	23
Morphométrie géométrique et analyse de forme	24
La "phylogénétique" : une nouvelle discipline	24
La biogéographie historique	25
RENCONTRES POSSIBLES ENTRE DISCIPLINES	26
PROPOSITIONS, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	26
L'intégration des échelles	
Les outils de la recherche	
Les Giulis de la recherché	2 8

Modélisation phylogénétique	28
Les bases de données biologiques	28
Les banques de matériels	29
Les stations de terrain	30
CONCLUSIONS	3 1
Evolution	3 1
Connaissance du génome	3 2

EXTRAITS DU TEXTE PROPOSE POUR LE CHAPITRE 18

INTRODUCTION

Pendant des siècles, le monde vivant a été organisé, dans l'esprit des hommes occidentaux, en une série de cercles dont ils occupaient le centre et dont les anneaux étaient d'autant plus distants que les êtres qui s'y trouvaient leurs ressemblaient le moins. Deux siècles d'Histoire Naturelle ont permis de comprendre que tous les êtres vivants appartiennent au même arbre généalogique, ce que les découvertes de la biologie moléculaire nous ont confirmé en mettant en évidence l'unicité du matériel vivant, tandis que les apports de la génétique nous permettaient d'appréhender les mécanismes qui expliquent la variété individuelle et spécifique des formes.

Dans le même temps les Sciences de la terre nous ont révélé que notre planète a connu d'immenses changements au cours de son histoire. Les continents ont dérivé, des forces énormes ont fait surgir des chaînes de montagnes, les mers ont tour à tour inondé puis découvert de vastes régions, les climats se sont plusieurs fois modifiés. La répartition des espèces vivantes dans les provinces biogéographiques reflète la chronologie de ces événements et nous savons maintenant que, depuis que la vie est née de la matière, l'histoire de l'une et de l'autre sont demeurées constamment et étroitement liées. Plus récemment, les progrès de l'astrophysique nous ont permis de reconstituer les quinze derniers milliards d'années de l'histoire de l'Univers, nous amenant à rechercher si la Vie, qui nous paraît pour le moment si étonnamment circonscrite à la Terre, n'a pas pu se développer à la périphérie d'autres soleils ...

Comprendre et organiser, aux niveaux d'intégration allant du génome aux organismes et aux populations, le savoir concernant l'apparition de la vie et le développement de la biodiversité dans sa dimension historique, constitue donc le thème de l'étude de l'évolution. Ce thème est le point central que les disciplines de la biologie partagent avec les sciences de la Terre et de l'Univers.

LES ENJEUX

A l'horizon du XXI ème siècle, les sciences de l'évolution doivent répondre à des interrogations dépassant les objectifs fondamentalistes et philosophiques qui demeurent d'autre part les leurs. Outre l'influence que l'élaboration de concepts nouveaux leur donne sur la pensée et la culture scientifique, elles doivent aussi permettre de tirer parti des connaissances acquises pour mieux connaître, gérer et protéger l'environnement et, en particulier : inventorier et préserver les espèces qui peuplent la biosphère; contrôler l'impact des activités humaines; contrôler l'évolution et le développement de certains organismes d'une manière qui soit favorable à l'homme (médecine, microbiologie, parasitologie, lutte biologique, génie génétique, etc).

Les enjeux philosophiques et culturels

Dans un monde où se développe la sensibilité dite écologiste et où les intégristes de tous bords tentent de revivifier les vieilles superstitions créationnistes, les sciences de l'évolution peuvent apporter aux hommes des informations leur permettant de construire une représentation cohérente de leur univers depuis ses origines, de leur propre histoire au sein de la biosphère et des responsabilités que leur donnent l'accroissement de leur nombre et l'efficacité de leur technique.

En plaçant l'Homme au sommet de l'échelle des êtres vivants, la théorie de l'évolution ne se détachait pas du cadre prescrit par les principes fondamentaux de la culture occidentale : la Bible dit que Dieu a créé les êtres de la Nature pour les mettre au service de l'Homme.

En admettant que l'évolution est un enchaînement causal, originellement déterminé par le hasard, nous développons une vision du monde vivant qui interdit à l'Homme de se situer dans une échelle de valeurs par rapport aux espèces avec lesquelles il partage la biosphère et l'amène à analyser sa responsabilité dans l'appauvrissement de la biodiversité, au moins autant en termes éthiques qu'en termes utilitaristes. Nous nous rapprochons ainsi d'autres cultures, qui ont du monde une conception différente, et dans lesquelles les relations aux autres êtres vivants participent du fonctionnement du social.

Analyse de la biodiversité et protection de l'environnement

Compléter l'inventaire des formes vivantes

La biodiversité est une composante essentielle de la qualité biologique et écologique de notre environnement. On découvre actuellement que l'inventaire des formes vivantes est très loin d'être achevé, même dans des groupes que l'on considère comme bien étudiés (exemples : la découverte d'une nouvelle espèce de singe, Cercopithecus solatus Harrison en 1984, au Gabon; la découverte de 130 espèces et 70 genres nouveaux de blattes en Guyane en 1991). On estime que les 1,4 million d'espèces animales actuellement recensées représentent, tout au plus, 20% du nombre total que nous ne savons apprécier qu'à un facteur dix près (entre 8 et 80 millions). Nous manquons par conséquent des connaissances de base pour préserver l'environnement. La dégradation rapide des milieux, du fait de l'impact des activités humaines, rend urgent que cet inventaire fasse l'objet d'une réflexion approfondie, en donnant la priorité aux régions les plus menacées. Les programmes d'étude de la biodiversité sont donc devenus une priorité absolue des dix années à venir pour la NSF, l'IUBS, le SCOPE et l'UNESCO. Lors de sa réunion en septembre 1991 le Comité de l'IUBS pour le Programme Scientifique a notamment rédigé la résolution suivante : "La 24 ème Assemblée Générale de l'IUBS, considérant l'importance du savoir concernant la diversité biologique et le changement global (...), relevant l'insuffisance des moyens accordés aux organismes de recherche, spécialement en systématique biologique, enjoint toutes les autorités concernées, d'adopter et de mettre en action le Programme Diversité Biologique de l'IUBS en renforçant les budgets de recherche des instituts dont elles ont la responsabilité, afin de leur donner tous les moyens nécessaires pour y participer".

Ces moyens doivent permettre que soient harmonieusement soutenues les recherches, aux différents niveaux d'intégration auxquels on peut envisager d'étudier la biosphère : gènes, organismes, populations, espèces, peuplements. Ces études ne peuvent se faire sans l'existence de banques de matériels et sans que l'information soit stockée et organisée dans des banques de données.

Les banques de matériels

Les archives et banques de matériel biologiques sont représentées par les collections d'objets d'histoire naturelle (fossilisés, naturalisés, fixés, congelés ou lyophilisés, élevés, cultivés ou introduits dans des banques de gènes). Elles sont à la fois les références incontournables pour l'identification, et le support des recherches présentes et à venir dans l'ensemble des champs fondamentaux et appliqués de la biologie. Au moment où la biodiversité devient l'objet d'enjeux non seulement scientifiques, mais également socio-culturels et politiques, le besoin de continuer à les enrichir est reconnu, notamment en Europe du Nord, aux Etats-Unis, au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande. Les liens étroits qui les lient à la protection de l'environnement ont été soulignés, de même que l'urgence de les réaliser dans les milieux tropicaux, particulièrement menacés. Certains pays, comme les Etats-Unis, qui ont investi plusieurs millions de dollars en 1991 dans une opération de collecte méthodique à Madagascar, ont déjà entrepris la constitution d'énormes banques de matériels dont l'exploitation s'étendra sur des générations de biologistes, alors même que les régions dont elles sont issues auront disparu en tant que milieux naturels.

Ces banques de matériel ne demeureront accessibles et exploitables qu'à condition que leur soient donnés les *moyens* permettant de les *entretenir*, de les *enrichir* et de les *ordonner*.

Les banques de données et les bases de connaissance

Les banques de données biologiques sont représentées par l'ensemble des documents décrivant les êtres vivants : faunes, flores, monographies, manuels, revues, etc. En matière de recherche seules les bases de données informatisées sont à même d'apporter une solution satisfaisante au problème de l'accès intelligent à l'information scientifique et aux résultats de la recherche, autre que la consultation des revues ou périodiques

spécialisés. Elles sont indispensables à la représentation, au stockage et à l'utilisation de données obtenues dans des systèmes complexes : études génétique et moléculaire, phylogenèse, morphogenèse, faunes et flores, étude d'un écosystème, etc. La représentation informatique des connaissances est d'autre part souvent le premier pas vers la modélisation, étape clef de la compréhension d'un système, ou encore vers la création de systèmes experts.

Ces documents sont un des outils de la recherche, ils ont de plus une dimension culturelle et éducative. Ils doivent être accessibles aux chercheurs, aux professionnels des biotechnologies et aux étudiants.

Systématique et systématiciens-experts

L'analyse de la biodiversité ainsi que la création, ou l'enrichissement, des banques de matériels et des bases de données, impliquent l'existence d'une systématique vivante.

Il y a donc urgence à recueillir les connaissances et l'expérience des systématiciens; près de la moitié d'entre eux seront à la retraite dans moins de dix ans, et faute de successeur, ils ne transmettront leur savoir à personne. L'investissement financier qui a soutenu leurs travaux est important, même s'il a régulièrement été en s'amenuisant, et ne doit pas être perdu. Ceci va de paire avec la réhabilitation dans l'enseignement, dans le recrutement et dans la formation des jeunes chercheurs et ingénieurs, des connaissances susceptibles de leur donner les éléments d'une véritable culture générale scientifique et en particulier une formation de biosystématique générale incluant la connaissance des méthodes taxinomiques modernes.

Il est également souhaitable de prévoir une relation intellectuelle active entre les chercheurs intéressés par la connaissance de la structure et des fonctions du génome, et ceux qui étudient la biodiversité. L'apport des premiers sera essentiel à la compréhension par les seconds de l'adaptabilité des individus et des espèces, des flux géniques intra et interspécifiques et, à terme, de l'évolution globale de la diversité génétique.

LA TAXINOMIE MODERNE

Pour l'analyse de la biodiversité, comme pour l'étude de l'évolution, la systématique représente un préalable et un aboutissement.

Un préalable parce qu'il n'est pas possible d'imaginer : un champ de recherche où l'on puisse se passer d'une diagnose exacte des taxons étudiés; une étude d'impact sur un écosystème dont on est incapable d'identifier les composantes; un développement biotechnologique, aboutissant éventuellement au dépôt d'un brevet, réalisé à partir d'un matériel vivant indéfini.

Un aboutissement parce qu'une systématique vivante représente la synthèse des connaissances acquises sur un taxon à un moment donné : elle doit incorporer les résultats que les progrès réalisés dans toutes les disciplines mettent à la disposition du chercheur.

La systématique évolutive connaît depuis une vingtaine d'années un renouveau méthodologique profond avec, par exemple, l'utilisation des techniques d'évaluation de la ressemblance, de reconstitution de phylogenèses, de recherche des relations entre aires d'endémisme. Plus récemment apparue, l'analyse de forme, est en train de renouveler complètement la morphométrie multivariable classique et ouvre l'accès à une analyse approfondie du phénotype. Ces développements ont été facilités par l'essor de l'informatique.

Morphométrie géométrique et analyse de forme

Le renouveau des apports de la morphométrie en biologie, est lié en grande partie au travaux interdisciplinaires développés aux Etats-Unis (Michigan Museum, American Museum de New-York, Stony Brook) et en
Suède (Université d'Uppsala), et s'est traduit par des innovations conceptuelles et méthodologiques, ellesmêmes catalysées par l'informatisation de la prise des mesures, qui diminue le temps de saisie tout en améliorant sa précision. Par l'utilisation de décomposition paramétrique de contours (analyse de Fourier, axes médians, courbes de Bézier), plus récemment par l'analyse de repères fixes (Landmark analysis, ajustement non
paramétrique, superposition et analyse des déformations), ces méthodes permettent de traiter l'organisme
comme un tout, et non comme une simple collection de distances.

Au delà de leur intérêt descriptif, ces techniques sont susceptibles d'être employées pour l'étude de l'ontogenèse, de la morphogenèse et de l'hétérochronie. En particulier, celles qui utilisent des points homologues débouchent sur l'analyse des changements de forme et sur la mise au point de modèles de transformation, qui peuvent permettre d'aider à séparer homologies et homoplasies et à révéler des caractères cryptiques dans les lignées évolutives. Elles peuvent, de plus, puissamment contribuer à l'élaboration de bases de données systématiques, permettant des déterminations assistées, par la reconnaissance automatique des formes. Enfin, outre leur apport à la biologie évolutive, elles intéressent aussi l'anatomie comparée dans ses approches fonctionnelles.

Leur évaluation dans ces différents contextes, ainsi que leur développement (généralisations tridimensionelles, emploi en discrimination, etc...) représente une tâche urgente pour les biologistes, les informaticiens et les biométriciens.

La "phylogénétique" : une nouvelle discipline

La reconstruction des phylogenèses et la modélisation des phénomènes évolutifs permettent de tirer partie de l'accumulation des informations concernant l'organisation et la variabilité génomique et phénotypique, pour mieux comprendre les mécanismes évolutifs qui sont à l'origine de la diversité des organismes. L'approche évolutive phylogénétique fait appel à des données taxinomiques comparatives, ayant une composante histo-

rique, et issues de la paléontologie, de la botanique, de la zoologie et de la microbiologie. Elle s'appuie sur l'analyse de caractères informationnels variés : morphologiques (quantitatifs et qualitatifs), physiologiques, éthologiques, embryologiques, écologiques, bio et paléobiogéographiques. Elle utilise également les résultats de différents types d'étude de l'ADN (total, nucléaire, chloroplastique, mitochondrial). Elle oblige à reconsidérer en détail les données publiées, à réunir un corpus de données originales nouvelles et elle est devenue usuelle pour une nouvelle génération de chercheurs en botanique, entomologie, ichtyologie, paléontologie et parasitologie.

L'analyse phylogénétique procède de différentes méthodologies, que l'on peut rapporter à trois types principaux : l'analyse de distance (phénétique); l'analyse de parcimonie (cladistique); l'analyse de maximum de vraisemblance (probabiliste). Elles ont conduit à la mise à disposition récente de différents logiciels. Cette première phase s'est essentiellement déroulée aux Etats-Unis, où certains périodiques sont presque exclusivement consacrées à la méthodologie de cette discipline en émergence, qui est en train de devenir : "la phylogénétique". La recherche française, malgré les efforts menés par les pionniers du Muséum, n'a produit que fort peu de contributions dans ce domaine (les premières analyses cladistiques conséquentes publiées en français ne datent que du début des années 80). Elle reste pour le moment en retard et, en ce qui concerne les logiciels, totalement tributaire de l'étranger.

La biogéographie historique

La biogéographie historique est l'analyse des relations entre la structure et l'histoire des peuplements d'une part, et l'histoire géologique de la surface du globe, d'autre part. D'abord fondée sur une systématique "intuitive", une géographie fixe et le modèle "centre d'origine-dispersion", elle a connu sa révolution dans les années 60 avec l'apparition synchrone de la systématique phylogénétique et de la tectonique des plaques. Sa tendance actuelle est de rechercher, non plus l'histoire particulière des taxa, mais les relations de parenté existant entre les aires d'endémisme. La biogéographie historique et la biogéographie écologique, qui cherchent à décrire comment les faunes et les flores se sont mises en place, peuvent fournir des modèles prédictifs en ce qui concerne les conséquences des modifications de l'environnement sur l'avenir des biomes actuels; elles peuvent jouer ainsi un rôle fondamental dans la détermination des aires géographiques à protéger en priorité.

PROPOSITIONS, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

L'évaluation et la remise en question des thèmes prioritaires de la recherche en biologie, qui se poursuit depuis une dizaine d'années, doit impérativement déboucher sur une politique scientifique qui redonne toute sa valeur à l'initiative et à l'inventivité des chercheurs. Dans le domaine de la recherche fondamentale il faut savoir s'inscrire dans la durée, faire preuve d'audace et renoncer à exiger de connaître à l'avance et en détail, ce que va rapporter un investissement. Les biologistes ont à présent besoin d'un véritable projet à long terme, dans lequel tous trouvent leur juste place et vis-à-vis duquel ils se sentent partie prenante. Cela rend indispensable que soit pris en considération l'équilibre entre les disciplines concernées. Il est donc important de veiller à ce que les recherches se développent simultanément et harmonieusement, à tous les niveaux d'organisation du vivant, sans se laisser détourner des objectifs fondamentaux au hasard des modes.

L'intégration des échelles

Le décloisonnement des études portant sur les différents niveaux d'organisation de la biodiversité est une nécessité. Sa réalisation pourrait permettre de mettre en place une véritable interdisciplinarité notamment dans le domaine : de la reconstitution des phylogenèses et de la modélisation des phénomènes évolutifs par l'utilisation et la confrontation des résultats obtenus à partir de données, paléontologiques ou néontologiques, acquises à différents niveaux d'intégration (moléculaire, cellulaire, de l'organisme); de la morphologie fonctionnelle envisagée dans une optique évolutive (relations structure-fonction, compréhension des mécanismes contrôlant l'évolution des caractères, du génome à l'organisme).

CONCLUSIONS

If faut souligner:

- l'importance dans les prochaines années, du développement de projets européens, dans lesquels la
 France développerait mieux ses propres atouts, et pourrait, dans certains domaines, jouer un rôle de leader;
- l'importance de la formation et la véritable chance qu'a la puridisciplinarité de se développer lorsqu'elle s'adresse aux jeunes chercheurs.

Evolution

- Un des thèmes importants des années à venir est la confrontation des données moléculaires et non moléculaires dans différents groupes animaux et végétaux; quelle que soit la problématique (reconstitution des phylogenèses, génétique des populations, mécanismes de la spéciation, relations inter et intra-spécifiques, etc) c'est là que l'instrument d'investigation fantastique que constitue la connaissance détaillée de la mécanique biochimique peut donner toute sa mesure, une fois étalonnées et fixées les limites des approches nouvelles, et en utilisant toute la puissance des méthodes modernes d'analyse pour inventorier, critiquer et réorganiser la masse des connaissances accumulées par des générations de naturalistes.
- Dans le domaine de la biologie des populations un effort doit être fait en France dans l'étude de la sélection de parentèle, de la théorie des flux géniques et des associations et déséquilibres entre gènes.

- Le CNRS et les autres organismes de tutelle doivent prendre en considération les directives de l'IUBS et réfléchir ensemble aux moyens permettant de financer la maintenance et l'enrichissement des banques de matériels biologiques, ainsi que des recherches qui y sont associées; en particulier, en maintenant un effectif suffisant de systématiciens-experts pour que l'impossibilité d'identifier tel ou tel matériel ne devienne pas un facteur limitant au travail d'autres biologistes; il est clair que cette réflexion doit être menée de concert avec l'ensemble des pays ayant une tradition dans ce domaine; le CNRS est, d'autre part, certainement l'endroit où l'on peut réfléchir sur le rôle des banques de matériels et sur les aspects juridiques et éthiques soulevés par leur gestion.
- Dans beaucoup de domaines les bases de données et les bases de connaissance sont insuffisantes et insuffisamment organisées en France. Là également le CNRS et les autres organismes de tutelle doivent se concerter. La France et l'Europe doivent être partie prenante dans la conception, l'organisation et la gestion de ces bases, au plan mondial.
- Un travail de rapprochement entre mathématiciens, éditeurs de logiciel et biologistes devrait être encouragé. Les biologistes ont dans ce domaine des besoins spécifiques. En retours, la modélisation de la démarche intellectuelle des biologistes, la modélisation des réseaux neuronaux, les problèmes de classification et de représentation de connaissance biologiques complexes, fourniraient des thèmes fructueux de recherche en informatique.
- L'étude des modèles chimiques de l'origine des choses biologiques peut et doit dorénavant faire partie d'une thématique forte de la chimie organique et, à ce titre, être encouragée. Les voies de recherche paraissent désormais ouvertes pour décrypter le mécanisme du premier assemblage capable de se reproduire (donc vivant).

ACTUALITE DE LA SYSTEMATIQUE : DU NOUVEAU EN EUROPE

En 1985 nous lancions l'idée d'un "Livre blanc" de la systématique afin d'alerter les pouvoirs publics de l'état de la discipline et des échéances qui se profilaient à l'horizon 2000. Ce "Livre Blanc" voyait le jour en 1989 et fut très largement diffusé. Que s'est-il passé depuis lors ?

A l'initiative de l'Assemblée nationale un rapport sur la biodiversité a été rédigé, reprenant quelques données de notre "Livre Blanc", mais s'intéressant surtout aux problèmes de la conservation des souches végétales (le rédacteur et les principaux experts consultés, du moins en France, étant intéressés par cette problématique). Le problème principal de l'analyse et de la mesure de la biodiversité demeure: comment caractériser cette diversité sans expertise taxonomique? Ce rapport est paru au printemps; "Le Monde" s'en est fait l'écho. Il est disponible pour qui veut le consulter. Vous en trouverez plus loin les principales conclusions.

Pendant ce temps les systématiciens européens ont eux aussi réagi. En Grande Bretagne, la Chambre des Lords a chargé un comité de rédiger un rapport sur la situation de la recherche en biologie systématique. Les principales sociétés savantes du pays ont été consultées, de même que les institutions chargées de la conservation du patrimoine naturel, notamment nos collègues du British Museum (Natural History). Vous trouverez ciaprès un extrait des conclusions de ce rapport, qui montre que nos voisins d'outre-manche ont la ferme intention de reprendre l'initiative en ce qui concerne leur position dans le concert des nations fortes pour protéger la biodiversité. Vous noterez que l'une des conclusions est qu'il faut introduire plus de systématique dans le cadre des programmes scientifiques de la communauté européenne et mieux contrôler certains projets de la Banque Mondiale (§ 9.13 et 9.14). L'entretien et la préservation des collections est l'un des éléments majeurs de ce rapport, insistant sur la nécessité de confier la conservation à des scientifiques et de veiller à assurer la relève et le développement des professions liées à la systématique et aux collections (§ 9.23). On notera par ailleurs que si les techniques modernes sont évoquées, il est bien précisé qu'elles sont complémentaires de l'expertise taxinomique et qu'elles ne peuvent les supplanter (§ 9.30).

A la suite de ce rapport, les sociétés savantes britanniques impliquées dans la systématique ont été chargées de réunir des propositions concrètes pour le financement de projets dans le domaine de recherche et développement en biologie systématique, notamment en liaison avec les conclusions et les conventions signées à Rio. C'est la raison de l'appel du président de la Linnean Society de Londres dont le texte suit.

A quand des initiatives similaires chez nous?

Aux Pays-Bas, une commission de systématiciens est actuellement au travail pour préparer un rapport sur l'état de la systématique dans le pays. Ce rapport sera publié à la fin de l'année et nos initiatives seront signalées dans les annexes de ce rapport.

Il est bon aussi de rappeler dans ce contexte que la communauté des systématiciens américains est en train de rédiger un "Agenda" sur la systématique pour le troisième millénaire, qui aboutira à un "Livre Blanc" dans le courant de l'année prochaine.

Compte tenu de ces initiatives de nos collègues européens et américains, il est désormais temps pour insister auprès des pouvoirs publics et des organismes de recherche pour que le futur de la systématique ne soit pas décidé par des "experts" étrangers à nos préoccupations. Vous avez, dans vos universités, vos régions, des contacts avec les "décideurs" administratifs ou politiques. Faites leur savoir que le renouveau de la discipline est en cours et que les autres pays européens vont désormais dans le même sens. Il est temps de faire pression pour que la politique scientifique ne soit plus définie "d'en haut" de manière technocratique mais par des procédés transparents et connus de tous comme c'est le cas partout ailleurs dans le monde.

Daniel GOUJET
Président de la S.F.S. pour 1991-1992

The House of Lords Select Committee Report on Science and Technology: Systematic Biology Research

Society members will, no doubt, recall the reply in *The Linnean* of August 1991 to the above Committee's questionnaire by my predecessor, Professor Claridge, and myself stating the views of the Society on the continuing importance of

systematic biology research.

I was also asked, on behalf of the Society, to give oral evidence to the Committee and a copy of my statement appears in *The Linnean* of January 1992. Volume II will contain evidence submitted after 21 May 1991, whilst Volume III has already appeared and contains evidence submitted before that date. Volume I is the Report itself and was released on 28 January 1992.

This latest volume is clearly of very great interest and importance to members, who may remember that two Past-Presidents of the Society, Professors Bill Chaloner, F. R.S. and Mike Claridge, acted as advisers to the Committee. The Report of more than 100 pages clearly cannot be contained in *The Linnean*, but I have felt it to be of such importance that I have asked the Editor to allow me to publish Chapter 9—a summary of conclusions and recommendations—together with more detailed conclusions and recommendations added to the summary.

A copy of the full report is available in the Society's Library for consultation by members.

If the Report is to have any effect, it will need to be brought to the attention of Government, and for the Government to take action along the lines suggested. We can only hope that this will happen, but members in a position to do so might discuss the Report with their MPs or others with Government connections. This could be a considerable help in ensuring action on the recommendations made in the Report.

Professor Jack Hawkes
President

Summary of conclusions and recommendations

9.1 Systematic biology research is not only of central importance to evolutionary theory but also provides an essential framework to most other branches of applied biological science. Its benefits to mankind both in economic and human terms can be also large. (3.24)

9.2 The quality of the systematics collections and the expertise of our systematists also places the United Kingdom in a unique position to contribute a firm scientific base to the current world drive

to conserve biological diversity. (3.25)

9.3 Systematics research and curation of the collections on which it depends should therefore be

maintained in good order. (3.26)

9.4 Ultimately, and properly in our view, public funding of one sort or another bears the brunt of expenditure on systematic biology research. But public expenditure policy has meant that core funding of the major institutions has not been maintained in real terms and this has affected both the quality of curation and the amount of research performed. The criteria of originality applied by the research councils has meant that applications for support for many kinds of traditional systematic research have gone unfunded. And universities' own research facilities, on which systematists have relied, are themselves under pressure.

9.5 As an academic subject in the institutes of higher education it has been widely displaced by newer areas of biological science and the increasing average age of systematists in the faculties is

such as to render them almost an endangered species in themselves.

9.6 In our view these circumstances have all conspired to place systematic biology—the research itself, the curation of the collections, and its position at the universities—at a risk which the nation can ill afford and which reflects poorly upon the traditional, peer review, mechanisms for the

funding of science today.

9.7 Our principal recommendations are that in future core funding for research at and curation of the collections in the major systematics institutions be maintained in real terms; that ABRC establish a special fund for five years on £1 m a year for systematic biology research; that OAL set up a rolling programme of up to £0.5 m a year to assist systematics collections outside the grant-in-aided institutions; that a new forum of systematics institutions be established to rationalize holdings and expertise; and that ABRC assess the need for trained systematists and fund MSc courses in line with those requirements.

9.8 Taken together with our other recommendations we hope that these modest measures will give systematic biology research a much needed stimulus, after which we expect the subject to take

its place with other branches of science.

9.9 Our more detailed conclusions and recommendations are:

Decline in Research Funding

9.10 Funding for and manpower engaged in systematic biology research have fallen in real terms in recent years because core funding of the major institutions by Government has not been maintained in real terms; support from the research councils through "responsive mode" funding or research grants has fallen; and universities own free funds for research are being squeezed by other factors. (5.47-48; 5.53)

9.11 There is for the foreseeable future no viable alternative to Government core funding of

systematic biology research, which should be maintained in real terms. (5.47-48)

9.12 The Office of Arts and Libraries should continue to fund the Natural History Museum but should establish an expert scientific panel to advise it on the Museum's requirements. Such a panel might also be consulted on the annual spending bids of any other natural history grant-in-aided institution, whatever the parent Government Department. (5.49)

9.13 The Cabinet Office and research councils should press for the inclusion of more systematic

research in the next EC Framework, subject only to a relaxation of Treasury practice relating to attribution and additionality so as to guarantee some element of additionality. (5.50)

9.14 The Government should monitor closely the way in which the World Bank's Global

Environment Facility funds are disbursed. (5.52)

9.15 Systematic biology research has not fared well under the research councils. ABRC, using its powers to protect subjects which fall between the research councils' responsibilities, should set up a fund of £1m per annum for five years exclusively for systematic biology research beyond the routine research activity associated with monitoring the collections. (5.54)

9.16 All grant-in-aided institutions should, like the Natural History Museum, be eligible for

research council grants. (5.55)

9.17 Aid projects funded by the Overseas Development Administration and dependent upon systematics should as a general rule include funding for a United Kingdom based research project at one of the major institutions with appropriate overheads. (5.56)

Curation of the Collections

9.18 United Kingdom institutions hold systematics collections which are unique and of inestimable value to world science. These collections are indispensable to systematic biology

research and should be properly maintained so that they remain accessible. (6.40)

9.19 Our own survey showed that expenditure on curation had risen overall in real terms between 1980 and 1990 and we suspect that curation has been preserved at the expense of research. Notwishstanding this, we think that all collections have encountered financial difficulties, especially university and local authority holdings. This is now beginning to affect the quality of curation and their accessibility. (6.41)

9.20 Core funding from Government for grant-in-aided national institutions should be maintained in real terms to ensure the long term well being of the collections. This shall include care and maintenance of the collections and such research as is consistent with their preservation as a

scientific resource (see also para 9.11 above). (6.42)

9.21 OAL should establish a Biological Collections Fund of up to £0.5 m a year to be administered on a rolling basis to assist any systematics collections with research potential outside a grant-in-aided institution. (6.45)

9.22 There is as yet no case for repatriating any of the collections. (6.48)

9.23 Ideally, collections should be the responsibility of a staff member who has an active research interest in the field. At second best, honorary curators from other institutions may be contracted to take on curatorial work. No important collections should be left without regular, though not necessarily continual, attention from a research or scientific officer who is contracted so to do. (6.50; 6.51)

9.24 A new forum should be established by the major systematics institutions to generate a national curatorial policy through discussions on rationalization of holdings, staff appointments and areas of specialization. A committee of award drawn from this forum should advise the OAL

on applications to the proposed Biological Collections Fund (6.45; 6.55)

Universities

9.25 Systematic biology has contracted at British universities to such an extent that it may be in danger of extinction as a sustainable discipline. (7.27)

9.26 Systematic biology is a necessary adjunct to other biological sciences and should be taught

to undergraduates as a part of those courses. (7.28)

9.27 ABRC should assess the need for taught MSc courses and fund studentships according to those requirements. (7.29)

9.28 Candidates for higher research degrees should be assisted by grants and studentships from

the new ABRC money for systematic biology research (see 9.15 above). (7.31)

9.29 Closer links should be established between the institutions and the universities to formulate taught MSc courses, to supervise doctoral candidates, and to facilitate access to molecular facilities. (7.33–34; 8.24)

Modern Methods

9.30 Systematic biology research should be enabled to take advantage of all that modern science can provide including recent developments in molecular biology and in information technology. These developments should supplement rather than supplant traditional taxonomic expertise. (8.23)

9.31 Systematists should be allowed access to molecular biology facilities at the universities.

(8.24)

9.32 Research into IT for systematics should be eligible for assistance from the extra provision from ABRC for systematic biology research, having regard to, and favouring collaboration with, work under way in the United States. (8.27)

Advisory Groups

9.33 National museums and gardens should, to the extent that they have not already done so, appoint standing groups of experts to advise on scientific programmes and standards of curation. (8.29)

N° 2713

ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

NEUVIÈME LÉGISLATURE

SECONDE SESSION ORDINAIRE DE 1991-1992

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 20 mai 1992.

N° 365

SÉNAT

SECONDE SESSION ORDINAIRE DE 1991-1992

Annexe au procès-verhal de la séance du 25 mai 1992.

OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION

DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

RAPPORT

SUR LA BIODIVERSITÉ ET LA PRÉSERVATION DU PATRIMOINE GÉNÉTIQUE

TOME I

CONCLUSIONS DU RAPPORTEUR

PAR M. DANIEL CHEVALLIER,

Député.

Déposé sur le Bureau de l'Assemblée nationale par M. JEAN-YVES LE DÉAUT, Président de l'Office.

Déposé sur le Bureau du Sénat par M. JEAN FAURE, Vice-Président de l'Office.

RECOMMANDATIONS

. Sur le plan interne :

- Créer un Groupement d'intérêt public (G.I.P) qui pourrait s'appeler "Ressources génétiques" fédérant tous les intervenants publics et privés dans ce domaine.
- Renforcer les moyens financiers et humains du Bureau des ressources génétiques.
- Créer une taxe parafiscale en faveur de la préservation de la biodiversité acquittée lors de l'inscription des variétés au catalogue officiel des espèces et variétés et de la vente des graines en sachet destinées aux jardiniers.
- Lancer, sous l'égide du Bureau des ressources génétiques, un grand inventaire national de la biodiversité, incluant notamment la biodiversité aquatique et marine.
- Créer une banque de données informatisée, avec accès onéreux, indiquant la localisation des specimen de variétés végétales et animales.
- Instituer un D.E.A. de systématicien moléculaire délivré tous les trois ans.
- Faire de la Guyane une vitrine de l'effort de la France en faveur de la préservation de la biodiversité en y associant les populations locales. Réaliser si possible un parc naturel pouvant impliquer tous les états voisins concernés.
 - Créer au moins une aire naturelle protégée dans ce département.
- Augmenter les moyens financiers et humains du Museum national d'histoire naturelle afin de sauvegarder et valoriser ses collections et d'en faire la structure scientifique performante de la gestion de la biodiversité.
- Veiller à ce que les parcs nationaux réalisent des inventaires précis de leurs richesses naturelles et créent chacun une zone de protection intégrale.
 - Inciter les parcs nationaux à mener des concertations avec leurs riverains.
- Le parc national de la mer d'Iroise doit être mené à bien en collaboration avec les populations locales et notamment les professionnels vivant des activités maritimes.

- Encourager par une fiscalité adéquate le maintien en l'état des milieux présentant un grand intérêt du point de vue de la biodiversité (milieux humides, notamment).
- Un programme de sensibilisation à la nécessité de préserver la biodiversité sera élaboré et enseigné à tous les niveaux de l'enseignement.
 - Engager des études visant à :
 - Intégrer l'état de la biodiversité dans les comptes de la Nation
 - Faire de la nature un véritable sujet de droit de façon à mieux faire respecter la préservation de la biodiversité.

. Sur le plan international

- A Rio se déclarer en faveur de la biodiversité, patrimoine commun de l'Humanité, chaque pays devenant gérant et garant pour le compte de l'Humanité, des ressources vivantes se trouvant sur son territoire.
- La France doit proposer de lancer des inventaires mondiaux systématiques de la biodiversité parmi lesquels devra être prévue l'étude de la biodiversité marine.
- L'état de la biodiversité doit être intégrée dans le système de comptabilité nationale des Nations-Unies.
- La France doit prendre une initiative pour que soit créé au niveau des Nations-Unies un mécanisme d'assistance juridique aux pays en développement passant des contrats ayant pour finalité l'inventaire de leur biodiversité par des entreprises.
- La France doit proposer la création au niveau communautaire d'un programme "Ressources génétiques".
- Un mécanisme de coopération dans ce domaine avec les pays de l'Est européen doit être créé.
- La France engagera une action visant à généraliser au niveau mondial une législation. permettant le contrôle de la dissémination des organismes génétiquement modifiés.
- La France proposera des mesures visant à développer la coordination entre l'ensemble des conventions internationales de protection des espèces.

LA CONVENTION SUR LA BIODIVERSITE ET SES IMPLICATIONS

A la Conférence des Nations-Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) de Rio de Janeiro en juin 1992, surnommée le Sommet de la Terre, les Etats-Unis ont confirmé leur refus de signer la Convention sur la biodiversité pour ne pas gêner leur industrie des biotechnologies. Grâce aux déclarations fracassantes du Président Georges Bush, la biodiversité accédait subitement au rang des sujets majeurs de conflit politique Nord-Sud. Et les biologistes écoutaient perplexes la chronique d'une ruée vers l'or annoncée, mais d'un nouvel or vert que se disputaient des firmes de biotechnologies pressées de tout breveter et des pays du Sud qui avaient découvert la nouvelle panacée pour sortir enfin du sous-développement.

Un problème de définition

De quoi s'agit-il donc, et pourquoi cette attention soudaine ? Tout d'abord, précisons que biodiversité est un synonyme de diversité biologique. Sous cette notion très globale, on entend la diversité que présente le monde vivant à tous les niveaux, que l'on regroupe classiquement en trois :

- la diversité écologique ou diversité des écosystèmes ;
- la diversité spécifique ou diversité interspécifique;
- la diversité génétique ou diversité intraspécifique.

Ces distinctions ont l'avantage de la commodité, mais il faut se garder de les considérer comme absolues. La biologie moderne tend à effacer les différences entre diversités spécifique et génétique. Et surtout, tous ces niveaux entretiennent des relations complexes, ce qui justifie l'emploi d'un mot nouveau pour désigner l'ensemble. Poursuivant la réflexion, les auteurs de la Stratégie mondiale pour la biodiversité (WRI, UICN et PNUE, 1992) ont proposé d'ajouter un quatrième niveau :

la diversité culturelle des populations humaines.

En effet, nos cultures dépendent des plantes et des animaux dont nous disposons, des milieux où nous vivons, et en échange, les peuples ont modelé le monde vivant en fonction de leurs préférences culturelles.

Certains scientifiques ont pu être agacés de voir apparaître un nouveau mot magique pour désigner ce dont ils ont le sentiment de s'occuper depuis toujours. Qu'il y ait là un effet de mode, c'est certain, et bien des discours et des articles de journaux montrent une incompréhension de l'ampleur et de la complexité du sujet. La tentation pour les chercheurs sera bien sûr de placer le nouveau mot magique dans l'intitulé de leurs demandes d'aide, sans changer d'un iota leur contenu.

Or la biodiversité est bien plus que cela. Alors que la biologie avait tendance à s'émietter en disciplines et sous-disciplines de plus en plus cloisonnées voire divergentes, la biodiversité pourrait bien devenir le concept fédérateur, susceptible de montrer la profonde complémentarité des approches. En tant que thématique scientifique, elle doit répondre à des questions telles que : comment fonctionne la biosphère, quel est le rôle fonctionnel de la diversité dans les écosystèmes, comment la biodiversité évolue-t-elle en particulier sous l'action de l'homme et des changements globaux, comment l'évaluer et en assurer le suivi (monitoring)...

Par ailleurs, l'intérêt pour la biodiversité est double, puisqu'il s'agit à la fois de la préserver et de l'utiliser. Dans un raccourci historique salsissant, le monde de la protection de la nature et celui des biotechnologies se retrouvent ensemble pour répondre à l'un des défis de cette fin de siècle.

Un bref historique

L'idée d'élaborer une convention cadre sur la biodiversité a été émise à l'origine par l'Alliance Mondiale pour la Nature (UICN). Cette convention devait regrouper dans un cadre commun les conventions sectorielles touchant à la protection de la nature, qu'elles soient internationales ou régionales, qu'elles portent sur des espaces ou des espèces. L'objectif était d'aboutir à une meilleure cohérence du système.

Il faut signaler par ailleurs que le Fonds Mondial pour la Nature (WWF) développe depuis quelques années une campagne en faveur de la biodiversité. La biodiversité est ainsi en passe de devenir un des thèmes majeurs des discussions internationales en matière d'environnement, aux côtés de l'effet de serre et de la couche d'ozone.

Le Programme des Nations-Unies pour l'Environnement (PNUÉ) a repris à son compte l'idée de l'UICN, et a réuni un premier comité d'experts en novembre 1988. Par la suite, un certain nombre de consultations ont été menées avec les secrétariats des diverses conventions existantes, le Groupe de Conservation des Ecosystèmes PNUE-UNESCO-FAO-UICN et des groupes de scientifiques. Le rythme des négociations s'est accéléré depuis 1990. L'objectif affiché était de finaliser le texte de la convention pour qu'elle soit présentée au Sommet de la Terre. Compte tenu de la lenteur des travaux, de la dérive progressive des objectifs et de la persistance de nombreux désaccords, cela paraissait de plus en plus improbable. Finalement, un texte de synthèse présenté par le président du Comité de négociation et le directeur du PNUE a été imposé à l'arraché à Nairobi le mai 1992. La convention a donc pu être signée à Rio par 157 pays (plus la CEE). Les Etats-Unis se sont distingués par leur refus catégorique de signer.

Malgré cette quasi-unanimité, il convient de rappeler que cette convention n'entrera en vigueur qu'après sa ratification par trente états, ce qui est loin d'être acquis. Mais il faut signaler qu'en France, la biodiversité vient de faire l'objet d'un rapport au Parlement réalisé par le député Chevallier dans le cadre de l'office parlementaire pour l'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Ce rapport fait suite à un premier rapport sur les biotechnologies publié en 1991. Ses recommandations sont reproduites en annexe.

Les grandes lignes de la convention

Il nous a paru utile de reproduire en annexe les dispositions qui concernent les systématiciens, les écologues et d'une manière générale la recherche biologique. Disons d'emblée que le texte ne brille pas par la clarté et la beauté de la langue. Il résulte de compromis laborieux entre négociateurs où les arguments scientifiques étaient loin de prédominer.

Conservation et utilisation

Pendant de longues décennies, les milieux de la protection de la nature se sont efforcés de soustraire des aires protégées à toute action de l'homme, jugée comme foncièrement négative. Le modèle était les parcs nationaux américains, et a été transposé tel quel en Afrique orientale. Mais l'expérience a montré que nombre de milieux naturels étaient en fait anthropisés depuis des millénaires, et que leur maintien supposait la permanence de certaines pratiques humaines. Par ailleurs, les conflits avec les populations locales ne peuvent être surmontés que si celles-ci sont partie prenante dans la politique de conservation et y trouvent leur compte. D'où l'émergence du concept d'utilisation durable (sustainable use). L'utilisation durable s'oppose à l'utilisation minière dans le sens où elle respecte la capacité de renouvellement spontané des ressources. On dit aussi qu'elle reste dans les limites de la capacité de charge des écosystèmes.

Parmi ces modes d'utilisation, les conservationnistes ont mis en avant que les plantes et les animaux sauvages représentaient un réservoir inexploré où l'on pouvait découvrir de nouveaux médicaments, ou des ressources génétiques pour l'amélioration des espèces domestiques. Cet argument n'a rencontré qu'un succès d'estime dans les cercles informés, jusqu'à l'émergence des biotechnologies. Celles-ci en effet élargissent considérablement le nombre des espèces susceptibles de fournir des gènes, dont certains se sont empressés de calculer sommairement la valeur en millions de dollars. Dans un monde en panne d'idées, les biotechnologies sont rapidement devenues la nouvelle panacée. Avec la polarisation du débat sur la forêt tropicale, on en a conclu que seuls les pays tropicaux recelaient de la diversité biologique, et que si les pays du Nord tenaient tant à préserver la nature des pays du Sud, c'était pour l'utiliser à leur profit. Dans un monde incapable de résoudre le drame du sous-développement, les pays "riches en gènes" ont logiquement exigé des pays "riches en technologies" des compensations pour ce qu'ils percevaient comme un échange inégal.

La Convention, concue à l'origine pour la conservation de la biodiversité, est donc devenue en bonne partie une convention sur le partage des ressources génétiques et des biotechnologies. Ceci explique en bonne partie la confusion générale, peu de personnes se rendant compte de l'incommensurabilité qu'il y a entre le faible nombre des ressources qui seront réellement utilisées et l'immensité de la diversité à gérer.

Cette politisation des débats offre beaucoup d'inconvénients. Mais après tout, n'est-ce pas elle qui a permis la prise de conscience des décideurs et des organismes internationaux. Et ne vaut-elle pas mieux que l'indifférence ?

Droits de propriété intellectuelle et droits des communautés indigènes

Il y a quelques années, un vif débat avait eu lieu à la FAO où l'on mettait sur pied un Engagement international sur les ressources phytogénétiques. Face aux droits d'obtention végétale qui protègent le travail des créateurs de cultivars, les pays du Sud ont obtenu la reconnaissance d'un "droit des paysans" (farmers' rights) sur les variétés traditionnelles. Cette reconnaissance morale n'a d'ailleurs débouché sur rien de concret pour l'instant.

Depuis lors, on a commencé à accorder de vrais brevets sur le vivant (une souris, une huître, des micro-organismes...). Et les Etats-Unis se sont lancés dans une course effrénée aux brevets de séquences génétiques. Ce mouvement a suscité une émotion considérable, et fait l'objet de vifs débats au sein-même des pays développés. Personne ne peut encore dire quelles en seront les conséquences réelles.

En tout cas, ces derniers développements ont entraîné en contrepartie la revendication d'une reconnaissance des droits des communautés locales et indigènes. Puisqu'il existe des brevets et autres droits de propriété intellectuelle dans les sociétés développées, il faudrait en symétrie reconnaître des droits qui protégeraient les pratiques et les savoir-faire traditionnels, y compris bien sûr les « biotechnologies traditionnelles ». Là aussi, c'est toute l'éthnobiologie qui se retrouve propulsée au rang d'enjeu politique, pour le meilleur et pour le pire.

Accès au matériel vivant

Dans ce contexte, on comprend que la notion de "patrimoine commun de l'humanité" ait été rejetée catégoriquement, au bénéfice de la souveraineté des états sur leurs ressources biologiques. Des dispositions qui se veulent précises s'efforcent donc de réglementer la collecte d'échantillons biologiques. L'avenir dira si elles facilitent ou si elles empêchent pratiquement les prospections. Mais à vrai dire, de nombreux pays pratiquaient déjà ce genre de restrictions, et la nouvelle Convention pourrait contribuer à normaliser les échanges de matériel dans un cadre juridique global.

La pratique de la science

Les prospections sur le terrain ne sont pas le seul domaine scientifique à être affecté par la Convention. Pour des raisons historiques et économiques, les collections et les connaissances sur la biodiversité des pays du Sud sont concentrées dans les pays du Nord. Cette situation est de plus en plus mal perçue. Plus que par le passé, elle conduira à la nécessité d'une collaboration plus équitable avec les instituts de recherche et les scientifiques du Sud, même si l'on en connait les limites. Avant même d'y être sollicités, il nous faudra prendre les moyens de rendre disponible les connaissances qui concernent ces pays, et assurer le "rapatriement des informations".

Il était prévu au départ que les priorités de conservation (quels milieux, quelles espèces) devaient être déterminées par un comité scientifique international. Cette idée a été rejetée avec vigueur, malgré les efforts des négociateurs français jusqu'au dernier moment. Avec le recul, ce rejet pourrait traduire davantage un refus d'un certain impérialisme scientifique du Nord que des critères scientifiques proprement dits. Après tout, qui nomme les dits comités scientifiques ? N'ont-ils pas tendance à se coopter dans des cercles étroits à prédominance anglo-saxonne ? Accepterions-nous d'ailleurs que des groupes extérieurs qui s'auto-proclament internationaux viennent nous dicter ce que nous devons faire en France ? La science comme la conservation ne sont pas à l'abri des contingences politiques et des rapports de force.

Une chance historique pour la systématique et l'écologie?

Quoiqu'il en soit, la biodiversité est maintenant perçue comme un des enjeux de cette fin de siècle. Pour la gérer, il faudra mobiliser les connaissances accumulées par les naturalistes depuis des siècles dans des inventaires et des bases de données. Le constat est fait que l'inventaire du monde vivant, que l'on croyait terminé, n'en est qu'à ses débuts, puisque l'on n'a décrit que 1,4 millions d'espèces alors qu'il en existerait entre 10 et 80 millions. on commence enfin à s'inquiéter du faible nombre de spécialistes et de l'immensité des lacunes.

Cela offre une chance historique unique pour les disciplines qui sont à la base de l'étude de la biodiversité, au premier rang desquelles la systématique et l'écologie. Pour saisir cette chance, il faudra cependant un effort considérable d'organisation et de changement de mentalités. Les systématiciens en particulier avaient trop tendance à vivre hors du siècle. Il leur faudra s'imposer comme les spécialistes de la description du monde vivant, en raisonnant en termes de produits à fournir à la collectivité, que ce soit pour la conservation de la nature ou son utilisation. Sinon, il sera trop facile à d'autres de convaincre les décideurs que des satellites suffisent à assurer un suivi convenable de la biosphère.

C'est dans ce contexte que se situent les efforts engagés sous l'égide de l'Union internationale des sciences biologiques (UISB) pour aboutir à une stabilisation des noms scientifiques. Divers projets se structurent actuellement pour aboutir à des instruments de travail aussi utiles que des listes exhaustives (et critiques) de tous les taxons connus et de leur répartition. Nos collègues des autres domaines scientifiques comprennent mal les difficultés que nous avons à y parvenir, et les décideurs encore moins.

L'UISB vient d'ailleurs de proposer un grand programme intitulé *Biodiversitas*, avec le comité SCOPE et l'UNESCO, qui offre l'appui de son réseau de réserves de la Biosphère.

Les scientifiques français sont largement restés à l'écart de ces débats et de ces actions. Avec les autres sociétés savantes, la Société Française de Systématique devrait jouer un rôle important pour inverser la tendance.

Michel CHAUVET

Membre du Conseil de la SFS

Quelques publications importantes

Di Castri, Francesco, Robertson Vernhes, Jane and Younès, Talal, 1992. A Proposal for an International Network on Inventorying and Monitoring of Biodiversity. report of a meeting of an ad hoc group of the IUBS-SCOPE-UNESCO Programme Ecosystem Function of Biodiversity (Paris, 30-31 January 1992). *Biol. Intern.*, 27 (Special Issue).

Hoyt Erich, 1992. La conservation des plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées. Traduit par P. Roche, M. Chauvet et A. Charrier. IBPGR-UICN-WWF-BRG. 52 p. Un exemple des rapports entre ressources génétiques et protection de la nature.

Norton, Bryan G. (ed.), 1986. The preservation of species. The value of biological diversity. Princeton, New Jersey, Princeton University Press. 306 p.

Oldfield, Margery, 1989. The Value of Conserving Genetic Resources. Sunderland, Massachussetts, Sinauer. 379 p.

Solbrig, Otto T. (ed.), 1991. From Genes to Ecosystems: a Research Agenda for Biodiversity. Report of a IUBS-SCOPE-UNESCO workshop. Cambridge, Massachussetts, IUBS. 124 p.

Soulé, Michael E. (ed.), 1986. Conservation biology: science of scarcity and diversity. Sunderland, Massachussetts, Sinauer. 584 p.

UICN, PNUE et WWF. Sauver la planète. Stratégie pour l'avenir de la vie, 1991. Gland. 250 p.

WCMC, 1992. Global Biodiversity. Status of the Earth's Living Resources. (en collaboration avec Natural history Museum, UICN, PNUE, WWF et WRI). London, Chapman and Hall. XX-585 p. "L'ouvrage de référence".

Western, David & Pearl, Mary (eds)., Conservation for the twenty-first century. New-York, Oxford University Press. Wilson, E.O. et Peter, Frances M. (eds), 1988. Biodiversity. Washington, National Academy Press.

Wilson, E.O. et Peter, Frances M. (eds), 1988. *Biodiversity*. Washington, National Academy Press. "Le classique".

Witt, Steven C., 1985. Biotechnology and Genetic Diversity. Briefbook. San Francisco, California Agricultural Lands Project. 145 p.

WRI, UICN et PNUE, 1992. Global Biodiversity Strategy. Guidelines for Action to Save, Study, and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably. Washington, WRI. 185 p.

CONVENTION SUR LA DIVERSITE BIOLOGIQUE 5 JUIN 1992

Préambule

[...]

Conscientes du fait que les renseignements et les connaissances sur la diversité biologique font généralement défaut et qu'il est nécessaire de développer d'urgence les moyens scientifiques, techniques et institutionnels propres à assurer le savoir fondamental nécessaire à la conception des mesures appropriées et à leur mise en oeuvre,

[...]

Article 7. Identification et surveillance

Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra, notamment aux fins des articles 8 à 10 :

- a) Identifie les éléments constitutifs de la diversité biologique importants pour sa conservation et son utilisation durable, en tenant compte de la liste indicative de catégories figurant à l'annexe I.
- b) Surveille par prélèvement d'échantillons et d'autres techniques, les éléments constitutifs de la diversité biologique identifiés en application de l'alinéa a) ci-dessus, et prête une attention particulière à ceux qui doivent d'urgence faire l'objet de mesures de conservation ainsi qu'à ceux qui offrent le plus de possibilités en matière d'utilisation durable ;

[...]

 d) Conserve et structure à l'aide d'un système les données résultant des activités d'identification et de surveillance entreprises conformément aux alinéas a), b) et c) ci-dessus.

Article 12. Recherche et formation

Les Parties contractantes, tenant compte des besoins particuliers des pays en développement:

a) Mettent en place et poursuivent des programmes d'éducation et de formation scientifiques et techniques pour identifier et conserver la diversité biologique et ses éléments constitutifs et en assurer l'utilisation durable, et apportent un appui à l'éducation et à la formation répondant aux besoins particuliers des pays en développement;

- b) Favorisent et encouragent la recherche qui contribue à conserver la diversité biologique et à en assurer l'utilisation durable, en particulier dans les pays en développement, en se conformant entre autres aux décisions de la Conférence des Parties faisant suite aux recommandations de l'organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques;
- c) Conformément aux dispositions des articles 16, 18 et 20, encouragent l'exploitation des progrès de la recherche scientifique sur la diversité biologique pour mettre au point des méthodes de conservation et d'utilisation durable des ressources biologiques, et coopèrent à cet effet;

Article 15. Accès aux ressources génétiques

- Etant donné que les Etats ont droit de souveraineté sur leurs ressources naturelles, le pouvoir de déterminer l'accès aux ressources génétiques appartient aux gouvernements et est régi par la législation nationale.
- Chaque Partie contractante s'efforce de créer les conditions propres à faciliter l'accès aux ressources génétiques aux fins d'utilisation écologiquement rationnelle par d'autres Parties contractantes et de ne pas imposer de restrictions allant à l'encontre des objectifs de la présente Convention.

[...]

- L'accès aux ressources génétiques est soumis au consentement préalable donné en connaissance de cause de la Partie contractante qui fournit les dites ressources, sauf décision contraire de cette Partie.
- 6. Chaque Partie contractante s'efforce de développer et d'effectuer des recherches scientifiques fondées sur les ressources génétiques fournies par d'autres Parties contractantes avec la pleine participation de ces Parties et, dans la mesure du possible, sur leur territoire.
- 7. Chaque Partie contractante prend les mesures législatives, administratives ou de politique générale appropriées, conformément aux articles 16 et 19 et, le cas échéant, par le biais du mécanisme de financement créé en vertu des articles 20 et 21, pour assurer le partage juste et équitable des résultats de la recherche et de la mise en valeur ainsi que des avantages résultant de l'utilisation commerciale et autre des ressources génétiques avec la Partie contractante qui fournit ces ressources. Ce partage s'effectue selon des modalités mutuel-lement convenues.

Article 17. Echange d'informations

 Les Parties contractantes facilitent l'échange d'informations, provenant toutes les sources accessibles au public, intéressant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique en tenant compte des besoins spéciaux des pays en développement. 2. Cet échange comprend l'échange d'informations sur les résultats des recherches techniques, scientifiques et socio-économiques ainsi que d'informations sur les programmes de formation et d'études, les connaissances spécialisées et les connaissances autochtones et traditionnelles en tant que telles ou associées aux technologies visées au paragraphe 1 de l'article 16. Cet échange comprend aussi, lorsque c'est possible, le rapatriement des informations.

Article 18. Coopération technique et scientifique

- Les Parties contractantes encouragent la coopération technique et scientifique internationale dans le domaine de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique, au besoin par le biais des institutions nationales et internationales compétentes.
- 2. Chaque Partie contractante encourage la coopération technique et scientifique avec d'autres Parties contractantes, en particulier les pays en développement, pour l'application de la présente Convention, notamment par l'élaboration et l'application de politiques nationales. En encourageant cette coopération, il convient d'accorder une attention particulière au développement et au renforcement des moyens nationaux par le biais de la mise en valeur des ressources humaines et du renforcement des institutions.
- La Conférence des Parties, à sa première réunion, détermine comment créer un centre d'échange pour encourager et faciliter la coopération technique et scientifique.
- 4. Conformément à la législation et aux politiques nationales, les Parties contractantes encouragent et mettent au point des modalités de coopération aux fins de l'élaboration et de l'utilisation de technologies, y compris les technologies autochtones et traditionnelles, conformément aux objectifs de la présente Convention. A cette fin, les Parties contractantes encouragent également la coopération en matière de formation de personnel et d'échange d'experts.
- Les Parties contractantes encouragent, sous réserve d'accords mutuels, l'établissement de programmes de recherche conjoints et de co-entreprises pour le développement de technologies en rapport avec les objectifs de la présente Convention.

Article 25. Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques

1. Un organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques est créé par les présentes pour donner en temps opportun à la Conférence des Parties et, le cas échéant, à ses autres organes subsidiaires, des avis concernant l'application de la présente Convention. Cet organe est ouvert à la participation de toutes les Parties et il est pluridisciplinaire. Il se compose de représentants gouvernementaux compétents dans les domaines de spécialisation concernés. Il fait régulièrement rapport à la Conférence des Parties sur tous les aspects de son travail.

- Sous l'autorité de la Conférence des Parties, conformément aux directives qu'elle aura établies, et sur sa demande, cet organe :
 - a) Fournit des évaluations scientifiques et techniques sur la situation en matière de diversité biologique ;
- b) Réalise des évaluations scientifiques et techniques sur les effets des types de mesures prises conformément aux dispositions de la présente Convention;
- c) Repère les technologies et savoir-faire de pointe, novateurs et efficaces concernant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et indique les moyens d'en promouvoir le développement ou d'en assurer le transfert;
- d) Fournit des avis sur les programmes scientifiques et la coopération internationale en matière de recherche-développement concernant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique;
- e) Répond aux questions d'ordre scientifique, technique, technologique et méthodologique que la Conférence des Parties et ses organes subsidiaires lui adressent.
- Les attributions, le mandat, la structure et le fonctionnement de cet organe pourront être précisés par la Conférence des Parties.

ANNEXE I IDENTIFICATION ET SURVEILLANCE

- Ecosystèmes et habitats : comportant une forte diversité, de nombreuses espèces endémiques ou menacées, ou des étendues sauvages ; nécessaires pour les espèces migratrices ; ayant une importance sociale, économique, culturelle ou scientifique ; ou qui sont représentatifs, uniques ou associés à des processus d'évolution ou d'autres processus biologiques essentiels ;
- 2. Espèces et communautés qui sont : menacées ; des espèces sauvages apparentées à des espèces domestiques ou cultivées ; d'intérêt médicinal, agricole ou économique ; d'importance sociale, scientifique ou culturelle ; ou d'un intérêt pour la recherche sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, telles que les espèces témoins ;
 - Génomes et gènes décrits revêtant une importance sociale, scientifique ou économique.

HENNIG XI

ONZIEME REUNION DE LA "WILLI HENNIG SOCIETY"

PARIS, 25-28 AOUT 1992

La onzième réunion scientifique de la "Willi Hennig Society" s'est tenue à Paris du 25 au 28 Août 1992, sous l'égide du CNRS et du Muséum National d'Histoire Naturelle, avec le parrainage et le soutien financier du CNRS, du Muséum, d'IFREMER, de la Société Française de Systématique et de l'Association Paléontologique Française. Elle a rassemblé 170 participants et jusqu'à 200 auditeurs pour certaines communications! La plupart des participants étaient nord-américains, australiens, britanniques, hollandais, allemands, suédois et danois. On a noté une proportion importante de jeunes sud-américains (brésiliens, argentins), mais hélas assez peu de français, italiens et espagnols. Comme le veut la tradition de ces réunions, "Hennig XI" comprenait cinq symposia spécialisés, des communications libres, un atelier de logiciels informatiques et des présentations sur panneaux. Les symposia avaient été choisis en fonction des principaux pôles d'intérêt des cladistes français:

- 1. Biogéographie cladistique de la Nouvelle Calédonie et des Régions voisines,
- 2. Les Fossiles dans les Phylogénies : Information et Interprétation,
- Phylogénie Moléculaire des Poissons,
- 4. Analyse Cladistique des Plantes Vasculaires et
- 5. Approches Moléculaire, Morphologique et Ethologique de la Phylogénie des Insectes.

Les sessions ont eu lieu au CNRS, quai Anatole-France, et l'atelier informatique dans l'amphithéâtre de Paléontologie du Muséum. L'allocution d'ouverture a été faite par M. le Professeur C. Dupuis, Président d'Honneur de la réunion, qui a retracé l'histoire de la Systématique Phylogénétique, en évoquant les précurseurs de W. Hennig, et qui a analysé la diversité des perceptions actuelles de la cladistique sous l'angle de la diversité des cultures.

Le symposium sur la biogéographie de la Nouvelle Calédonie (organisé par S. Tillier et N. Platnick) s'est ouvert par une présentation générale de l'histoire des idées sur l'évolution géologique du Pacifique, par H. Owen (Londres), confrontant ainsi les différents paradigmes (tectonique des plaques, Pacifica, expansion). Les relations des biotes néo-calédoniens avec l'Australie, la Nouvelle-Zélande ou l'Asie du Sud-Est ont été étudiées sur la base d'analyses cladistiques de groupes très divers, tels que les Oligochètes (B. Jamiesson, Brisbane), les Geckos (A. Bauer, Villanova), les Mygalomorphes (R. Raven, Brisbane), les Diptères (L. Matile, Paris) et il ne semble guère se dégager de consensus, bien que les affinités avec l'Australie soient les mieux établies. S. Tillier (Paris), comme A. Bauer pour les Geckos, a montré l'impact du substrat géologique (zones ultramafiques) dans la constitution des aires d'endémisme des Gastropodes terrestres. G. Dingerkus, B.Seret et P. Janvier (Paris) ont présenté (sans analyse cladistique détaillée) les premiers résultats concernant les poissons d'eau douce qui, eux, montrent plutôt des affinités avec les Fidji, les Philippines ou le Japon. J.C. Balouet (Paris) a montré l'importance des faunes de Vertébrés subfossiles dans l'évaluation des affinités des biotes de cette ré-

gion. L. Parenti (Washington) a démontré les affinités des faunes de poissons d'eau douce de Bornéo avec celles de Sumatra et de la péninsule malaise.

Le Symposium sur le rôle des fossiles dans les phylogénies (organisé par P. Tassy et P. Forey) a illustré des aspects très divers du rôle des fossiles. A. Smith (Londres) a souligné l'importance des données paléontologiques dans la construction des phylogénies moléculaires (choix des espèces à considérer, évaluation des taux de mutation, choix entre plusieurs arbres également parcimonieux, enracinement des arbres). M. Wills (Bristol) et coll. ont comparé la disparité des Arthropodes cambriens et actuels, critiquant les vues de S.J. Gould à ce sujet. D. Eernisse, A. Kluge (Ann Arbor), B. Gardiner (Londres) et J. Gauthier (San Francisco) ont comparé leurs résultats sur la phylogénie des Amniotes, fondée sur les données moléculaires, la morphologie des actuels, et les fossiles. B. Gardiner plaide toujours en faveur d'une relation étroite entre les Oiseaux et les Mammifères. M. Fischer (Tübingen) a montré un exemple de parallélisme au sein des Tethytheriens, élucidé grâce aux fossiles. V. Barriel (Paris) a discuté les conflits entre les données moléculaires et morphologiques dans la phylogénie des Hominoïdes, R. Bateman (Oxford) a plaidé en faveur d'une cladistique "évolutionniste" donnant un poids égal aux actuels et aux fossiles, et en a fourni un exemple avec la phylogénie des plantes vasculaires. N. Bonde (Copenhague) a montré, par l'exemple des Ostéoglossidés, que les espèces fossiles peuvent avoir vécu dans des milieux radicalement différents des actuelles du même groupe et que ces données doivent être prises en considération dans les hypothèses biogéographiques. D. Archibald (San Diego) a montré le rôle des données biostratigraphiques fines dans le choix des modes de spéciation que l'on peut inférer d'une analyse cladistique. D.Lindberg (Berkeley) et W. Ponder (Sydney) ont présenté une analyse phylogénétique des Gastropodes en soulignant les grands innovations apparues dans l'histoire de ce groupe.

Le symposium sur la phylogénie moléculaire des poissons (organisé par G. Lecointre et C. Patterson) a été l'occasion de débattre de questions méthodologiques. Des phylogénies des Gnathostomes ou des Vertébrés, fondées sur l'analyse des séquences de rARN 18S et 28S ont été présentées par D. Stock et G. Whitt (Urbana), G. Lecointre (Paris) et coll., et H. Philippe (Orsay) et coll. Ces derniers ont souligné l'impact du choix des taxons et de la longueur des séquences sur la topologie des arbres. A. Shedlock (Seattle) et coll. ont montré la concordance entre l'âge de la divergence du Saumon pacifique actuel fourni par l'ADN mitochondrial et les données paléontologiques. Enfin, O. Verneau (Montpellier) et coll. ont souligné les concordances et discordances dans les phylogénies moléculaires (par hybridation de l'ADN) et morphologiques des Pleuronectiformes.

Le symposium sur l'analyse cladistique des plantes vasculaires (organisé par O. Poncy et C. Humphries) a été l'occasion de présenter des exemples d'analyse à grande et à petite échelle. V. Albert (Durham) et M. Chase (Kew), puis K. Nixon (Ithaca) ont proposé une phylogénie des plantes à graine, les premiers à partir des séquences du gène rocL de l'ADN, et le second à partir de données morphologiques, en discutant les problèmes posés par le polymorphisme et les données manquantes. L. Gillespie (Washington) a proposé une phylogénie des Gnétales actuelles et fossiles, et F. Udovicic et coll. (Melbourne) une phylogénie moléculaire des Eucalyptus. B. Bowditch et D. Lipscomp (Washington) ont donné un exemple de phylogénie à petite échelle, avec celle

du groupe d'espèces de *Leucanthemum vulgare*, fondée sur les caractères morphologiques et biochimiques. M. Luckow (Ithaca) a fait une analyse des affinités biogéographiques des légumineuses tropicales nord-américaines et D. Petit (Limoges) a évoqué les problèmes posés par l'utilisation des données palynologiques dans la construction des phylogénies.

Enfin, le symposium sur les approches moléculaire, morphologique et éthologique de la phylogénie des Insectes (organisé par J. Minet et Wheeler) a été un bon exemple de pluridisciplinarité. N. Kristensen (Copenhague) a exposé l'évolution de la phylogénie des Insectes depuis les travaux de Hennig. W. Wheeler, J. Carpenter (New York) et Q. Wheeler (Ithaca) ont comparé les phylogénies moléculaires et morphologiques des Hexapodes et proposé une phylogénie synthétique des deux types de données. J. Wenzel (New York) a évoqué, avec l'exemple du nid de la guèpe *Leipomeles*, les problèmes posés par l'interprétation des traits adaptatifs en regard de la phylogénie. B. David et J.L. Dommergues (Dijon) ont évoqué le problèmes codage des caractères dans les cas de "morphologies extrêmes" chez les Coléoptères. Plusieurs communications, de S. Weller et D. Pashley (Bâton Rouge), C. Häuser (Bonn), C. Naumann (Bonn), D. Lees (Croydon) et J. Miller (New York), ont été consacrées à la phylogénie moléculaire, biochimique et morphologique des Lépidoptères. Les communications de J. Carpenter (New York) et coll., P. Grandcolas et P. Deleporte (Rennes) ont été consacrées à la phylogénie des Dictyoptères, en particulier à l'évaluation des caractères éthologiques des Blattes. P. Deleporte a évoqué, à cette occasion, le problème de la définition des caractères et des attributs en éthologie.

Les communications libres ont été nombreuses et variées, portant sur des questions de théorie ou de méthodologie (P. Goloboff, Mari Källersjö et J. Farris, G. Nelson et P. Ladiges, Zandee et Geesink, D. Eernisse, J. Cracraft, D. Lipscomb, M. Mickevich, T. Crowe) ou des études de cas (E. Maurakis et W. Woolcott, P. Buckup). E. Maurakis et W. Woolcott (Richmond) ont présenté une cassette vidéo à but didactique sur l'analyse cladistique (v. annonce ci-dessous).

Une vingtaine de "posters" ont été également présentés, illustrant soit des questions de méthodologie, soit des analyses de taxons. Celui de P. Darlu (Paris) sur les Rhinogrades a pu être apprécié à plusieurs degrés et méritait d'être lu et relu! Quant à l'allusion de P. Tassy aux "Cigares du Pharaon" à propos des débuts de la Cladistique en France, elle a plongé les anglo-américains (rarement "tintinophiles") dans des abîmes de perplexité!

L'atelier de logiciels cladistiques (organisé par D. Goujet) a été l'occasion de présenter des logiciels nouveaux, tels que CLADOS ver. 1.5 (K. Nixon), WORLDMAP (P. Williams, C. Humphries et R. Vane-Wright; ce logiciel ayant pour but de déterminer les biotes à protéger en fonction d'une analyse cladistique de la biodiversité), COMPONENT (R. Page), CAFCA 8 RQ (R. Zandee et R. Geesink) et MUST (H. Philippe). Le logiciel LI-MOCLAD (D. Petit) n'a malheureusement pas pu être présenté pour cause de virus! P. Goloboff (New York) a fait une démonstration très remarquée sur l'estimation simultanée des arbres et des pondérations.

Au cours du banquet, qui a eu lieu au "Totem" (Musée de l'Homme), D. Lipscomb (nouvelle présidente de la "Willi Hennig Society") a prononcé une allocution sur "le rôle des femmes dans l'histoire de la cladistique" et C. Patterson a remis le prix Rosen (pour la meilleure communication faite par un étudiant) à V. Barriel et P. Goloboff.

Le Comité d'Organisation de "HENNIG XI" tient à exprimer ses plus vifs remerciements à la Société Française de Systématique pour son soutien, sans lequel cette réunion n'aurait pu avoir lieu.

P. Janvier

Membre du Conseil de la SFS

PHYLOGENETIC SYSTEMATICS VIDEO CONCEPTS AND APPLICATION COPYRIGHT 1992

Eugene G. MAURAKIS et William S. WOOLCOTT, Biology Department, University of Richmond, RICHMOND, Virginia, 23173 USA

Les concepts et les applications de la Systématique Phylogénétique sont présentés en deux parties sous forme d'une vidéo de 25 minutes. La première partie décrit la construction d'un cladogramme. Dans la seconde partie, l'analyse cladistique est appliquée à une analyse des relations de parenté des vairons nord-américains, fondée sur des caractères morphologiques et éthologiques. La cassette vidéo est accompagnée d'une notice explicative qui peut servir d'introduction simple à la méthode.

Prix: 55 dollars US (port compris) pour format vidéo standard US (NTSC) et 90 dollars US en format PAL/SECAM. Chèque ou mandat à l'ordre de "University of Richmond", à envoyer à : Dr. E.G. Maurakis, Biology Department, University of Richmond, Richmond, Virginia 23173, USA.

Antananarivo le Lundi 11 Mai 1992

19

Jean-Marc ELOUARD ORSTOM B.P. 434 ANTANANRIYO MADAGASCAR

Monsieur,

Je travaille à l'heure actuelle sur un programme de biodiversité des invertebrés aquatiques de Madagascar. A ce titre j'échantillonne la majorité des cours d'eau malgaches, petits et grands. N'étant pas spécialiste de tous les groupes, je recherches des spécialistes susceptibles de déterminer et de décrire les spécimens récoltés en ce qui concerne les Coléoptères et les Hémiptères aquatiques. Il est souhaitable que les personnes postulantes précisent les familles qui les intéressent.

Pouvez-vous passer une annonce dans le Bulletin de la Société Française de Systématique concernant cette requète.

Avec mes remerciements,

1:10

A PROPOS DE : "INTRODUCTION A UNE HISTOIRE NATURELLE" DE CLAUDE ALLEGRE

Claude Allègre, Introduction à une Histoire naturelle (Du big-bang à la disparition de l'Homme); Fayard 1992.

Claude Allègre, pourtant réputé "anti-naturaliste", nous propose un ouvrage au titre évocateur. La première hypothèse qui vient à l'esprit n'est pas que Allègre a écrit cet ouvrage afin de devenir président d'honneur de la S.F.S. On peut plutôt supposer qu'il s'agit là d'une opération de récupération à finalité commerciale : Big-Bang, disparition de l'Homme etc... Voilà qui est alléchant.

Mais l'important est de savoir si l'homme maîtrise son (vaste) sujet et quelle vision il a de l'"Histoire naturelle". C'est pourquoi on s'attachera à déceler les erreurs de type théorico-factuel, montrant ainsi la méconnaissance des sujets dont l'auteur se fait fort de parler dans cette vaste synthèse disciplinaire et temporel (cf. le sous-titre). De la même façon, nous nous attacherons à indiquer les pré-requis et les implications épistémologiques à l'œuvre dans cet ouvrage. Par contre, nous laisserons totalement de côté les propos métaphysiques dont une éventuelle critique, pour intéressante qu'elle soit, ne pourrait servir utilement et sereinement les buts des défenseurs des disciplines naturalistes.

Pour débuter cette critique, il faut dire avec rigueur que ce livre est plus une apologie de la géologie isotopique qu'une attaque en règle contre les autres disciplines et méthodes de l'Histoire naturelle. Le domaine
d'Allègre est paré de toutes les qualités et présenté comme la technique suprême de résolution des questions
liées à l'histoire de la matière et du vivant. Au-delà de l'évidence de l'intérêt des méthodes de datation isotopique, on peut reprocher à son zélateur de réduire l'Histoire naturelle à l'établissement d'une chronologie absolue (exception faite des propos p 253 et 268). Ici les rudes coups portés aux disciplines naturalistes (qu'ils
soient verbaux ou institutionnels) dont Allègre est coutumier, sont atténués et se transforment par un glissement de perspective qui gomme la spécificité et la nécessité de ces dernières. Mais on peut voir dans ce texte,
des éclairs de magnanimité de la part du triomphalisme "isotopiste" à l'égard de la paléontologie et de l'écologie
surtout. Ces dernières ont ainsi droit au chapitre au côté de l'astrophysique, de la planétologie, de la tectonique, du paléomagnétisme (ce qui fera sans doute plaisir à la plus grande communauté de paléontologues
d'Europe mais aussi l'une des moins bien lotie). Ainsi il se félicite du livre La vie est belle, ouvrage dans lequel
Gould montre la puissance conceptuelle des nouvelles méthodes en systématique, anatomie comparée et paléoécologie notamment (sans que Allègre le précise d'ailleurs), alors même que ces disciplines connaissent en
France les difficultés que l'on sait.

Par contre, la zoologie, la systématique sont ignorées et la géologie qu'il qualifie de "traditionnelle" est traitée de façon condescendante, schématique et même violente. Il est possible qu'il analyse la biologie des organismes (et une de ses constantes méthodologiques : la typologie des structures) de façon isomorphe à la géologie classique telle qu'il la conçoit. Ceci expliquerait cela. Nous voyons donc à l'oeuvre un exercice fort prisé : le "consensus à tendance hégémonique", subtil moyen d'évincer sans brutalité (trop) apparente, de récupérer les bonnes senteurs de l'air du temps pour rallier le plus de monde possible quitte à en larguer une partie quand le consensus sera devenu trop mou pour conserver sa forme. Ainsi Allègre a «une conviction très forte : la nécessité de réhabiliter l'Histoire naturelle» et comme il le dit juste après «le moment parait propice.»

Mais l'important est d'agir en conformité avec son discours et de savoir de quoi l'on parle. Or, sur ces deux impératifs moraux et intellectuels, Allègre est pris en défaut :

- P 225 : Il place les bactéries dans le groupe des protozoaires : "Ils (les biologistes (sic)) distinguent aussi les protozoaires, comme les bactéries et certaines algues flagellées..."
- p 227 : "Enfin, chez les métazoaires, une grande distinction est faite entre les êtres qui se reproduisent par division de leurs propres cellules, division que l'on appelle méiose, et ceux qui se reproduisent de manière sexuée, c'est à dire par le mélange de cellules, phénomène que l'on appelle mitose."

Allègre confond donc méiose et mitose, phénomènes majeurs de la biologie cellulaire et que doit connaître tout lycéen de section scientifique.

- p 271 : Dans cette page, il avance que les Limules sont apparentées avec les Trilobites et forment un groupe de "reliques".
- p 275 : Phrase ambiguë quant à l'anatomie des poissons cuirassés du Silurien : "ces poissons (...) avec un squelette externe fait de plaques dures entourant un corps segmenté. Il faudra des millions d'années pour que ce squelette externe des poissons se transforme en arète centrale."

On ne sait ici ce qui relève du plan d'organisation vertébrés ou d'un plan d'un groupe dépourvu de chorde. Allègre nous présente un poisson (donc vertébré) à exosquelette (donc invertébré) qui se transforme en endosquelette (l'arète centrale).

p 276 : "Amphibiens, c'est à dire animaux de la famille des grenouilles vivant moitié dans l'eau..."

Encore une fois la systématique est mise à mal par un Allègre qui s'emmêle les nageoires en ne connaissant pas les règles nomenclaturales et qui probablement ne fait pas la distinction logique entre catégorie et taxon.

- p 280 : Idem puisqu'il parle ici de l'ordre des vertébrés.
- p 281(a): Il parle d'un lien de parenté entre Ptéranodon et Archéoptéryx et ce, sans mentionner les autres possibilités alors que des auteurs penchent pour une parenté avec des animaux terrestres coureurs plutôt qu'avec des reptiles vrais à membrane porteuse. D'ailleurs la phylogénie des oiseaux reste un sujet extrêmement discuté, de nombreuses hypothèses planent. A la vue de cet exemple symptomatique du récit de l'Histoire du Monde, il semble que Allègre conçoive la science comme un processus linéaire où les idées se succè-

dent sans concurrence. Cette pratique (présenter un seul scénario évolutif) est fréquente dans le livre et implique le danger de voir le public non averti (celui à qui est destiné le livre) imaginer une pratique lisse des sciences de l'évolution.

 p 281(b): "Les mammifères sont alors réduits à l'état de petits singes nocturnes et discrets." (Pendant le règne des Dinosauriens).

Encore une erreur taxinomique puisqu'il confond Primates et Singes.

p 282-283 : Sur l'hypothèse des Alvarez.

On peut, à l'instar d'Allègre, avoir une préférence pour cette hypothèse mais ce n'est pas une raison pour, comme lui, tenir aussi peu compte de l'hypothèse volcanologique très bien étayée aussi. On peut signaler également une possibilité récemment suggérée d'une origine terrestre (activité bactérienne) du "pic d'iridium" qui invaliderait le rôle d'un impact météoritique. Mêmes remarques que pour la page 281(a).

- p 285 : "Contrairement aux reptiles (Allègre fait référence ici aux Dinosauriens) dont la température du corps
 n'est pas régulée (...), les mammifères sont dotés d'un thermostat interne."

La thermorégulation des dinosaures est fortement discutée entre partisans d'une poïkilothermie strictement reptilienne et d'une homéothermie partielle. Bien que relativement peu important pour la discussion qui suit (la radiation des mammifères après l'extinction des dinosaures), la présentation de Allègre est une fois de plus parcellaire et simplificatrice, aussi bien quant à l'état de la théorie du moment que de l'état d'une communauté scientifique.

- p 286 : 1) "La théorie de Darwin postule que les espèces évoluent par le jeu d'un double mécanisme. Les mutations aléatoires provoquent des modifications soudaines du matériel génétique au niveau des chromosomes. (...) La sélection naturelle agit alors sur les populations d'individus..."

Allègre confond ici darwinisme (variations d'origine inconnue (hérédité "lamarckienne non exclue) plus sélection naturelle) avec le néodarwinisme (ce qu'il décrit en fait sous l'appellation théorie de Darwin). Cet exemple montre bien comment des télescopages notionnels causés par une mauvaise connaissance de l'histoire des sciences, peuvent contribuer à l'élaboration d'un discours creux qui accorde une primauté factice à certaines méthodologies quitte à sacrifier des domaines encore fructueux.

- 2) Dans cette page, il donne le chiffre de 1,5 million d'espèces vivantes actuelles (confondant donc les espèces recensées et les espèces effectives) alors que p 344, il annonce le chiffre de 4 millions.
- p 288 : "Pour une espèce comme l'Homme, (...), on décompte 50 000 générations en l'espace d'un million d'années, soit 10 puissance 15000 ancêtres différents. Autant dire que la population est totalement incestueuse, totalement mélangée d'un point de vue génétique."

Si la génétique des populations nous montre effectivement l'importance du mélange, du brassage génétique dans l'espèce humaine, on peut douter de la pertinence anthropologique et génétique de l'assertion comme quoi la population est totalement incestueuse.

- p 289 : "Il est désormais question d'une relecture de la paléontologie à la lumière de ce qu'on appelle généralement la théorie synthétique de l'évolution -qui fait appel à toute la biologie et dont des hommes comme Dhobjansky (sic) ont été les pionniers-, plutôt que d'une théorie de l'évolution reposant sur la seule paléontologie."

Là encore Allègre montre sa méconnaissance de l'histoire de l'Histoire naturelle en invoquant une relecture actuelle de la paléontologie par la TSE alors qu'elle a été mise en place voici plus de 50 ans avec la participation des divers branches de la biologie dont la paléontologie (représentée par Simpson). D'autre part, il est aberrant?, idiot?, malhonnête?, de vouloir faire croire que la théorie de l'évolution reposait jusqu'à il y a peu sur la seule paléontologie.

- p 290 : "L'observation des strates géologiques fait au contraire apparaître comme l'avait déjà noté Cuvier, des extinctions massives, des périodes d'hécatombe des espèces, bref, une évolution «par saccades ponctuées» (sic), comme dit Gould."

Il n'y a pas de continuité épistémologique entre la théorie des catastrophes de Cuvier et la théorie de l'évolution par équilibres ponctués de Gould et Eldredge. Pour reprendre la terminologie de Feyerabend, elles sont incommensurables : l'une étant fixiste, l'autre transformiste (il y a une convergence (partielle) plutôt qu'une filiation). Encore une fois, les raccourcis théoriques, les approximations et les rapprochements maladroits forment la trame d'une grande partie de l'exposé d'Allègre.

p 307 : "C'est de cette époque (70 millions d'années) que datent nos premiers ancêtres, les premiers primates, ordre particulier de la classe des mammifères, comme on dit dans le jargon classificateur des zoologistes " (c'est moi qui souligne).

"(...) Il s'agissait de petits singes de la taille d'un rat (...) et que l'on classe dans la famille des lémuriens."

Nouvelle confusion entre Primate et Simien. Allègre rend le groupe des Simioïdes coextensif du groupe des Primates. De plus les Lémuriens forment un sous-ordre (ordre des Primates) et non pas une famille. En confondant les singes et les lémuriens, il agglomère des taxons très différents (formule dentaire, neuroanatomie, cycle sexuel etc...). Si jargon il y a, encore faut-il savoir ce qu'il recouvre.

- p 324 : A propos du travail de Louis Agassiz sur les périodes glaciaires. Après avoir fait un éloge surprenant des "enquêtes systématiques et minutieuses, tant bibliographiques que de terrain" (après avoir parlé de la "géologie traditionnelle, au carrefour de l'exercice physique et de la littérature"), Allègre pourfend la communauté scientifique de l'époque qui refusa à tort le point de vue de Agassiz. Certes. Mais en parlant de celui-ci - Bulletin de la Société française de Systématique-

comme d'une victime qui finalement triompha ("Agassiz finit sa carrière comme professeur à Harvard, honoré de

tous (...)"), n'oublie-t-il pas dans son récit où l'on sent un sentiment d'identification, que Agassiz fut un ennemi

acharné, dogmatique et irrationnel de la théorie de l'évolution, qu'il agît exactement comme avaient agi ses ad-

versaires? L'histoire, pour qu'elle puisse donner des leçons, doit être déployée dans toutes ses dimensions,

notamment conflictuelles et non pas ramenée à un canevas sentimental et superficiel.

En conclusion, je citerai des phrases qu'il serait plaisant d'entendre si elles ne sortaient pas de la bouche

d'un décideur ayant pris des mesures radicalement contraires : "Fini le dogmatisme, fini le temps des certitudes

et du définitif ! Fini la prééminence de telle démarche sur telle autre !";

"Aurons-nous le courage, dans notre enseignement des sciences, de limiter le règne sans partage des ma-

thématiques et de donner aux sciences expérimentales et d'observation, ainsi qu'à l'histoire naturelle, leur juste

place (c'est moi qui souligne)."

"Après l'ère des certitudes de la physique mathématique, n'entrons-nous pas dans une phase scientifique

nouvelle ? Une phase où la compréhension des systèmes complexes, désordonnés, tient le devant de la

scène, où le réductionnisme microscopique cède la place à des considérations équilibrées entre les diverses

échelles d'observation" (on dirait un manifeste signé Muséum 2000), "où la question des origines et de l'his-

toire naturelle connait un nouvel essor, où une nouvelle science, ambitieuse et modeste, repart à la conquête

du monde, où l'histoire retrouve enfin sa juste place..."

Un bien beau programme épistémologique et culturel que voilà. Mais encore faut-il en donner les

moyens aux protagonistes de cette histoire intellectuelle.

Marc Silberstein

Membre du Conseil de "Museum 2000"

LE NATURALISTE : UNE ESPECE EN

VOIE DE DISPARITION ?

Sous le terme "naturaliste" nous entendons parler des chercheurs qui s'occupent des sous-disciplines

constitutives de la biologie des organismes, dans une perspective non exclusivement réductionniste (écologie,

zoologie, botanique, biosystématique, anatomie comparée, paléontologie etc...). Le problème majeur dénoncé

ici concerne les difficultés institutionnelles à assurer un travail de grande ampleur.

- 46 -

Quand les moyens manquent, quand les hommes disparaissent, quand les savoirs s'affaiblissent, quand l'espace d'intellection se réduit, les finalités et la productivité des recherches peuvent se délayer jusqu'à l'extinction, jusqu'à un néant gnoséologique.

De nombreuses personnalités des sciences, de la vie intellectuelle en général, des "honnêtes hommes", des amoureux de la Nature florissante, des agents de l'industrie acquis aux idées d'une économie tournée vers le "produire-sans-(trop) détruire", des enseignants soucieux de la culture de leurs élèves, des cultivateurs inquiets des mutations géographiques et de l'agriculture de nos campagnes, bref toutes ces personnes qui pensent qu'on ne peut mettre en péril une recherche portant sur la mise en péril du monde vivant, se rassemblent autour de la sauvegarde de celle-ci, autour du projet d'unification épistémologique et organisationnelle de l'étude de la biodiversité, maître-concept de la biologie des organismes et nécessité politique de cette fin de siècle.

C'est dans cette perspective que nous présenterons ici l'essentiel du message scientifique, culturel et social de ce champ de recherche. L'exemple de la biosystématique sera l'objet principal de cette évaluation selon ces trois critères mais en ayant toujours à l'esprit que cette analyse s'applique aux nuances près aux autres secteurs de l'"histoire naturelle". La biosystématique possède un statut épistémologique original puisqu'elle est :

- une discipline disposant d'un objet propre, l'organisme (les taxons);
- une discipline confluentielle en ce sens qu'elle synthétise les données relatives à un organisme qui émanent des autres disciplines biologiques.

Ainsi elle parle de l'histoire de l'organisme (phylogénétique), de son développement (ontogénétique), de sa répartition synchronique et diachronique ((paléo)-biogéographie), de son rapport avec les congénères (éthologie), de son inclusion dans un écosystème (écologie). A l'intérieur de ces sciences, des méthodologies très variées coexistent (techniques moléculaires, observation, anatomie, modélisation....), des théories très puissantes se cherchent, s'élaborent et se concurrencent, des outils relevant de structures techno-industrielles diverses sont utilisés (informatique, explorations, chimie...).

Ce tableau d'une science intégrant les apports des sciences connexes pour appréhender le vivant dans sa multidimensionnalité est malheureusement fortement perturbé par les contraintes institutionnelles qui pèsent sur les "disciplines naturalistes". L'hégémonie croissante de la biologie moléculaire à cause d'une incompréhension de la spécificité et de l'impérieuse nécessité de ces disciplines empêche la réalisation d'un programme de recherche ambitieux et cohérent sur les manifestations à tous les niveaux d'intégration des systèmes vivants. Il va de soi -et nous ne le rappelons que par précaution- que notre but n'est pas de déconsidérer la biologie moléculaire pour mettre en avant la biologie des organismes, ce qui serait parfaitement inepte, ainsi que le montre l'union de la "révolution cladiste" (issue de l'entomologie "classique") et des techniques moléculaires, souvent initiée par des biologistes originellement morphologistes. Toute action à visée corporatiste est exclue de notre engagement. Nous croyons et affirmons que les sciences de l'organisme doivent être encouragées et

soutenues, avoir la place qui leur revient à côté des sciences tournées vers le niveau moléculaire. A côté et non pas en-dessous. Nous sommes trop conscient de l'importance de la "révolution moléculaire" et du renouveau que l'on peut attendre de nos disciplines pour que nous nous contentions d'une concurrence dénuée de fondements et stupide sur le plan scientifique, aussi bien que injuste sur le plan des moyens matériels. Il est donc indispensable de consentir des efforts en faveur des "naturalistes". On ne peut faire l'économie de l'une car alors, tôt ou tard, l'autre en pâtirait. Cela les Etats-Unis et l'Australie l'ont bien compris et mettent en place de vastes programmes nantis de moyens lourds qui en feront les leaders incontestables une fois que le fossé sera trop profond. Il n'est pas encore trop tard pour que la France échappe à l'humiliation de devoir "acheter américain" en matière de données biosystématiques. Nous demandons seulement à exister pour coexister avec la biologie moléculaire. Nous voulons pour la France et son rayonnement, disposer d'une grande politique scientifique, efficace et généreuse, tournée vers le fondamental mais aussi axée sur la résolution technique des grands problèmes environnementaux du globe (pollutions, ressources vivantes, nutrition...). Pour cela, pour répondre à ce formidable défi, pour comprendre le monde et l'aider, pour la science et la politique au sens moral du terme au service du bien de tous, il faut disposer de toutes les forces, de toutes les intelligences, il faut une alliance des savoirs. Empêcher une connaissance de se développer, c'est occulter un pan de la réalité car les phénomènes n'existent du point de vue de l'épistémologie que si on les observe et les conçoit.

La France, forte de sa tradition de recherche dans ces domaines, forte de ses chercheurs compétents, dépositaires de cette tradition, encore motivés malgré les difficultés et le manque de considération, doit se d'ôter
du complément de moyens qu'il est urgent d'accorder à ce secteur pour soutenir son rang élevé mais vacillant
dans la compétition internationale. Il existe un effet de seuil qui fait que au-dessous d'un taux critique de
moyens (chercheurs, enseignants, structures universitaires de transmission des connaissances, équipements
informatiques, techniciens, aires de stockage des collections, reconnaissance institutionnelle et publique...)
cette discipline périclite irrémédiablement et devient l'ombre d'elle-même, un outil de production scientifique
obsolète.

Outre les conséquences scientifiques évidentes d'un tel avenir, nous ferons remarquer à quel point cette situation peut être néfaste d'un point de vue économique, social et du point de vue de la santé publique.

Biodiversité, économie, société et culture

Chaque taxon ("organisme") inventorié, répertorié, étudié selon de nombreux critères et des techniques multiples représente un ensemble d'informations considérable. De plus cette quantité d'information relative à un objet peut être multipliée par le nombre d'objets biologiques à découvrir, à réinterpréter, à retrouver. Cela représente des centaines de milliers d'objets à traiter (les nombres couramment cités sont d'ailleurs de deux à quatre ordres de grandeur inférieurs aux estimations nouvellement établies) donc un stock de données colossales qui réclament des moyens puissants et modernes d'acquisition et de traitement (ordinateurs, banques de données) mais surtout des chercheurs extrêmement bien formés c'est à dire inclus dans une politique de recherche à long terme.

Ce préambule technique pour montrer que si un autre pays (les Etats-Unis notamment) accapare la majorité des connaissances (nouvelles et actualisée) dans le domaine de la biosystématique, c'est la fin de la possibilité d'une recherche libre et dénuée de considérations mercantiles qui risquent de déstructurer le marché des échanges scientifiques. En effet, ces données coûtent chers à collecter, traiter et distribuer. Quiconque voudra y avoir accès devra s'acquitter de droits qui seront probablement importants, à la mesure de l'intérêt et de la qualité de la prestation de service, à la mesure de la situation du marché. En état de quasi-monopole, les centres détenteurs et prestataires pourront régler les échanges à leur guise alors qu'il conviendrait que ceux-ci soient régulés en fonction de la dynamique du marché. Pour cela il faut un contre-pouvoir et la France pourrait jouer un rôle dans ce sens. Elle deviendrait alors un partenaire économique de stature internationale en mesure de fournir des services en identification de faunes et de flores particulièrement utiles en agriculture, branche ô combien important dans notre économie. Le marché ouvert par la mise en place d'un secteur appliqué basé sur l'excellence d'une recherche en amont, est celui des industries agro-alimentaires et pharmaceutiques.

Il y a deux attitudes possibles face au problème de la biologie des organismes :

- La France renonce à une politique de recherche de grande envergure dans le domaine des sciences de la biodiversité. Elle devient alors un petit lieu de recherche démuni, écarté des grands projets d'exploration du vivant au niveau organismique, incapable de mener des recherches théoriques de pointe faute de chercheurs qualifiés en nombre suffisant. Mais alors les conséquences économiques sont celles envisagées ci-dessus.
- La France soutient un effort de recherche dans ces domaines et peut espérer tirer des profits d'ordre économique en vendant de l'information (demandeurs : industries agro-alimentaires, pharmaceutiques), social en
 répondant au besoin en nouveaux savoirs sur le monde pour le transformer et le maîtriser dans le respect et la
 valorisation à long terme, symbolique en montrant que la recherche française demeure performante et innovante dans un domaine injustement et stérilement qualifié de dépassé, en montrant que les problèmes environnementaux constituent une priorité mais que leur discussion passe par le stade préalable de l'analyse objectale des phénomènes. Pour que les mesures de protection des milieux anthropisés ou pas encore ne soient
 pas des incertitudes mal conçues mais des actions concertées relevant de la décision des scientifiques, des
 politiques, des industriels et des individus. Pour qu'une praxis du respect de la nature et de son utilisation intelligente s'instaure au niveau mondial, assurant le Tiers-Monde et l'ex-URSS d'un soutien financier, technique et
 culturel. Voila ce que peuvent les pays développés et il serait terrible que la France n'y participe pas à hauteur
 de ses possibilités.

Le problème de la systématique peut sembler minuscule à côté des enjeux à l'échelle globale mais nous espérons avoir montrer que la connaissance est une donnée indispensable quand on veut transformer le monde sans l'endommager et que les efforts et compétences de tous deviennent indispensables devant l'énormité du défi.

Biodiversité et santé publique

De plus en plus de laboratoires pharmacologiques s'intéressent aux possibilités d'exploitation des molécules naturelles à vertu thérapeutique. La prise en compte de la biodiversité et conséquemment de la probabilité d'existence de nombreux systèmes biologiques (plantes, champignons, animaux, micro-organismes...) pouvant posséder des capacités de synthèse de composés intéressants pour la pharmacopée font que la collecte des organismes et le criblage des molécules qui en sont issues deviennent une voie de recherche très développée. Cela concerne aussi bien les unités de recherche publiques que privées et d'ailleurs les grands groupes privés ont les ressources nécessaires pour mener à bien ces opérations. Mais se posent ici deux problèmes : que devient la recherche publique si elle reste sans moyens suffisants? Qui les laboratoires privés embaucheront-ils dans quelques années alors que la pyramide des ages des spécialistes en biosystématique a une base très étroite, que le recrutement est très insuffisant (pas de reconnaissance, pas de postes, pas de formation spécifique donc peu de candidats) et qu'il faut dix ans pour former un bon spécialiste?

L'enjeu est d'importance : SIDA, cancers,... sont des pathologies pour lesquelles les remèdes manquent. Reconnaître, répertorier et protéger sont les premières étapes vers les médicaments efficaces de demain. Il appartient ensuite au chimiste organicien, au pharmacologiste, au généticien moléculaire, au clinicien de mener à bien le processus qui mène de l'organisme à la molécule active, à pathogénie réduite, reproductible. Mais en amont, il faut choisir des cibles de recherche, il faut sérier la nature, abréger cette profusion, choisir les voies probables et parfois savoir s'aventurer dans le moins plausible. Et c'est là que les sciences de la biodiversité interviennent, en resserrant le temps et l'espace, en filtrant le monde pour ceux qui voit l'exhaustivité comme une entrave.

Malgré la prégnance, la modernité et l'actualité des travaux en biosystématique, de sa problématique générale (comprendre l'histoire, l'évolution, la structure et la répartition des organismes), le désintérêt et même le mépris (ou plus souvent l'ironie) frappent ces sciences donc des hommes.

A une époque où des astronomes et des biologistes tentent l'aventure fascinante et courageuse (mais quelque peu fantasmatique) de l'exobiologie, où les programmes spatiaux de vols habités restent une priorité malgré une forte opposition, nous nous détournons de la connaissance de la vie terrestre. Quel paradoxe et quelle leçon! Alors que les citoyens s'intéressent à leur environnement naturel et non plus seulement technodomestique, que de nouvelles voies politiques s'ouvrent en insistant sur les problèmes écologiques, la recherche dans les domaines des sciences des écosystèmes et de la biodiversité est freinée faute de supports adéquats. Quel paradoxe encore!

L'affectation de moyens à ce secteur n'est pas un luxe que la France, compte-tenu de la conjoncture économique peu favorable, ne peut se permettre. D'une part, les moyens réclamés sont relativement faibles en terme de masse monétaire et d'autre part, il est évident, si l'on veut regarder le problème avec toute l'acuité voulue, que la France en tant que nation appartenant aux cinq premières puissances économiques du monde ne peut que contribuer efficacement au développement de ces disciplines. Il y va de l'avenir d'une communauté de chercheurs qui a mis sa force et son intelligence au service du savoir, il y va de l'accroissement des connaissances, il y va de notre place au sein des pays les plus performants dans ces domaines, de notre indépendance nationale, de nos intérêts économiques, de notre volonté à aider le Tiers-Monde, de notre crédibilité et de notre prestige, il y va de notre capacité à anticiper l'avenir. Et anticiper à l'aide d'une science plus que bicentenaire mais qui a su s'enrichir d'apports les plus divers et modernes, enrichir de ces résultats de nouvelles approches, n'est-ce pas là un beau et fort symbole pour le troisième millénaire, un message qui va au-delà de la science, qui prend son sens dans un cadre culturel général.

Marc Silberstein

Membre du Conseil de "Museum 2000"

POPPER, L'ESPRIT ET L'EVOLUTION

Karl Popper, un univers de propensions (deux études sur la causalité et l'évolution); L'éclat 1992.

Dans ce recueil, on a rassemblé deux études récentes (mais qui s'enracinent dans une pensée de longue date) portant pour la première sur une interprétation de la mécanique quantique, pour la deuxième sur une théorie évolutionniste de la connaissance.

Nous nous attacherons à présenter succinctement la teneur de ces vues pour amener une critique du darwinisme schématique de Popper.

En premier lieu, Popper rappelle le thème idéologique (conception du monde) dominant de sa pensée : la croyance en la science comme modalité du rapport au Monde et comme émergence corticale parmi les plus puissantes possibilités de l'esprit humain. A partir de cela, il élabore une thèse qui relie les phénomènes cosmologiques aux phénomènes biologiques puis noologiques avec la pensée réflexive comme apex.

Sur la causalité.

"La science est cosmologie." Popper montre par cette assertion que la science vise la connaissance des parties de l'univers, de toutes ses parties, de sa partie la plus complexe parce que système gnoséologique : l'esprit humain. Il pose donc les présupposés épistémologiques de son appréhension du Monde. Il est connaissable entièrement, c'est une énigme qu'il faut résoudre et la science est l'outil opératoire pour cette tache.

Ce préambule-cadre proposé, Popper examine les problèmes de la théorie de la causalité. Il trace un historique de l'idée de causalité et de déterminisme dans lequel on voit encore une fois à quel point C.S. Peirce faire oeuvre à part, en remettant en cause le déterminisme (même au niveau des actions humaines) dominant de l'époque.

Popper donne ensuite son "interprétation propensionniste des probabilités" et la pose comme problème épistémologique et modèle cosmologique : l'univers de propensions. Il veut montrer que dans le champ des possibles, l'équiprobabilité n'est pas le cas général mais le cas particulier d'un "état probabiliste du Monde" où les possibles sont pondérés c'est à dire affectés d'un poids.

En résumé on peut dire avec Popper que l'univers est champ des possibles où tout ce qui peut physiquement (cosmologiquement. Ex : la propension qu'un verre brisé se reconstitue après un temps très long (hypothèse de Poincaré) n'est pas égale à zéro mais est nulle, inexistante puisque ne faisant pas partie du champ des possibles cosmologiques tels qu'ils sont établis)) exister existe virtuellement. Des états de ce champ réel de virtualités peuvent s'actualiser en fonction de la situation (elle-même causée (et non pas déterminée, la distinction est fondamentale) par des actualisations de virtualités antérieures etc...)) des éléments impliqués dans une réaction quelconque. Cette réaction peut mettre en jeu des objets micro-physiques aussi bien que des objets très structurés, auto-organisés et auto-référentiels comme les humains. Les propensions (à tel ou tel acte) acquièrent alors une richesse énorme qui n'est bornée que par des limites de type social-historique et psychologique : la morale, la politique, l'idéologie. Ces objets cognitifs sont, en vertu du principe d'inclusion ou d'imbrication ascendante, le produit de la fixation d'une série propensionnelle (passage du passé : état potentiel au présent : état objectal).

Mais la question est de savoir si, comme l'annonce Popper «le monde n'est plus une machine causale» (p40). Si on distingue formellement la causalité et le déterminisme, en attribuant à la première une nécessité ontologique la rendant consubstantielle au monde, on peut dire que le monde n'est plus une machine déterministe mais reste affecté par des chaînes de causalité dont la genèse et l'intersection ne sont pas connaissables.

Nous pensons qu'il est possible de lier une conception causaliste (mais indéterministe et stochastique) à la conception propensionniste de Popper. Celle-ci s'articule bien avec le paradigme darwinien où de nombreux possibles sont créés mais sélectionnés pour ne laisser subsister que ceux qui sont en conformité avec l'état de la situation du moment. La liaison se fait aussi avec les concepts de l'auto-organisation, de "l'ordre par le bruit" etc... qui pensent la réalisation (et réellisation) des objets comme étant un processus de rencontre de séries causales indépendantes s'articulant grâce à la conjonction de conditions (les situations de Popper) favorables.

Evolution et connaissance.

Pour débuter son exposé, Popper discute du concept d'homologie qu'il tentera d'appliquer à son projet de théorie évolutionniste de la connaissance. Il considère la faculté de connaissance comme appartenant, via le cerveau organe homologue animaux/humains, au monde vivant. Face aux exemples proposés, on peut penser

que le critère d'homologie retenu par Popper est trop extensif pour être opérationnel. Avec celui-ci tout organe est homologue avec un apparenté très lointain (ex: bouche des primates homologue bouche des poissons).

La phylogénétique ne retient pas des homologies aussi larges (temporellement distendues et anatomofonctionnellement triviales) car il est évident et, en deuxième analyse, peu intéressant de considérer les poissons et les primates comme apparentés puisque l'évolution est justement le phénomène qui lie toutes les espèces à une origine commune (il va de soi que cette remarque ne remet pas en cause la nécessité d'évaluer la distance phylétique entre ces deux espèces).

Si les arguments de départ paraissent faibles (concept d'homologie trop extensif), la conclusion demeure valide et heuristique. Supposer une possibilité de cognition certes inconsciente (disons non-autoréflexive) chez les animaux non-humains est une hypothèse indispensable en éthologie. Mais Popper n'en fait pas une réponse à la question de l'intelligence animale mais le préalable à une théorie de la connaissance.

A partir de sa thèse de départ ("les animaux peuvent savoir quelque chose, ils peuvent avoir des connaissances"), Popper énonce 17 propositions dont la quinzième est particulièrement intéressante. Elle s'inscrit
dans la critique de l'inductionnisme en montrant qu'il existe un niveau irréductible de la nature "cognitive" : une
bio-épistémologie constitutive du système nerveux. Les capteurs sensoriels constituent le palier métathéorique en tant qu'ils théorisent le flux multi-informationnel émanant du monde par un acte de sélection. Ainsi les
données sont des construits qui ne disent pas le monde mais une partie de celui-ci, filtré par les capacités
propres à chaque capteur. A partir de là, on peut aller plus loin en postulant que les observations sont d'abord
criblées par ce processus puis distribuées en fonction des cadres pré-théoriques engrammés pendant l'ontogenèse psychologique. Ceci constituerait donc la base biologique et psychophysiologique d'un mode de prise
en charge du monde de type logique, le déductionnisme.

Popper expose ensuite une autre idée, celle de l'apparition du dispositif photosynthétique. Il conclut que, à partir du fait qu'une cellule ainsi dotée doit se protéger d'un excès d'exposition au soleil afin d'éviter une irradiation, celle-ci anticipe le danger en se protégeant du soleil (grâce à son organe photosensible), ce qui constitue une "connaissance a priori des états possibles de l'environnement".

Nous ferons deux remarques à propos de ce postulat :

1) On peut supposer que les premiers organismes à capacité photosensible (but de nutrition : autotrophisme) disposaient, plutôt que de cette capacité computique ou cognitive (nous distinguerons les deux notions plus loin), de dispositifs de réparation chimique des acides nucléiques (lieux de l'action des rayonnements ionisants). Nous ferons l'hypothèse que de tels systèmes de réparation apparaissent très tôt pour faire face à un milieu, qui, avant que l'ozone ne fut complètement synthétisé, représentait une source de létalité importante. L'idée d'une régulation strictement biochimique même rudimentaire et non pas cognitive (prise en compte d'un état de l'environnement puis traitement de celui-ci en appliquant une stratégie de fuite ou d'abritement) comme le pense Popper, est plus économique (principe de parcimonie), permet une pluralité théorique donc un éventail de testabilité plus large. Il est d'ailleurs possible que les deux systèmes se soient mis en place quasi-simultanément. Les organismes primitifs (procaryotes) que nous connaissons disposent des deux types de possibilités adaptatives mais l'antériorité de la réparation moléculaire semble probable.

2) La deuxième critique est plus importante sur le plan philosophique. La connaissance a priori au sens de Kant donne la connaissance comme un mode de rapport au monde qui est à la fois antérieur à l'observation (inné) et nécessairement vrai et certain. Popper rejette la deuxième partie de l'apriorisme kantien mais conserve le premier terme.

Nous pensons que définir la connaissance d'un système computationnel de type cellule d'apriorique et en conclure qu'il fallait que cela soit pour lutter contre un environnement potentiellement hostile est un abus de langage.

L'organisme ainsi pourvu (quelque soit le mécanisme en jeu, cf point 1) est en fait adapté. Il est adapté ou il meurt si il ne présente pas les caractéristiques requises. L'"augmentation" (processus inverse de la réduction ontologique) d'un fait de nature à un postulat philosophique nous paraît audacieux. En quoi le fait qu'une cellule réagisse à un stimulus, c'est à dire qu'une série de transformations physico-chimiques s'enclenche, constitue une "connaissance a priori des états possibles de l'environnement"? Elle ne connait pas ces états, en fait elle ne vit que parce qu'elle est conforme à l'état provisoire du milieu. Ceci peut paraître évident mais limite les dérives de la spéculation philosophique.

La cellule n'est pas un système cognitif mais computationnel (cf N.B.). Il lui manque l'intensionnalité et la représentation pour accéder au palier du cognitif. La cellule ne croit pas que, ne pense pas que etc...En ce sens la machine cellulaire ne relève pas de la connaissance a priori qui nécessite un équipement neuronal. Nous distinguerons ici deux niveaux du traitement de l'information :

- le niveau de la bio-épistémologie cognitive (filtre informationnel) que nous avons mentionné plus haut;
- 2) le niveau de la bio-conformité computique : une cellule s'inscrit dans un environnement si elle est en conformité physico-chimique avec un milieu physico-chimique (abiotique et biotique) via des processus informationnels de niveau inférieur (transformations moléculaires, allostérie etc...).

"Je tiens que, disons, 99% du savoir des organismes est inné, incorporé dans leur constituant biochimique" (p72).

Cette idée, qu'il tient probablement de Konrad Lorenz, est extrêmement douteuse, absolument pas étayée par des faits expérimentaux probants, ce qui est contradictoire avec l'exigence de testabilité propre à Popper. Mais on peut aussi comprendre cette déclaration si on conçoit "le savoir d'un organisme" comme la somme des éléments qui le constitue, qui le caractérise. Un oiseau sait voler parce que ses constituants protéiques se sont organisés selon le plan d'organisation inné du modèle avien. Mais, outre que nous ne sommes

pas sur que Popper pense ainsi, la spéculation semble aller à côté de ce que la biologie et la philosophie ont besoin.

L'éthologie post-lorenzienne et la neurophysiologie montrent abondamment que les animaux construisent (court terme : ontogenèse) leur environnement qui les façonne (à long terme : spéciation) en intégrant des données acquises, accumulées dans leurs circuits neuronaux ("a posteriori poppero-kantien") à des structures fixes (à l'échelle de l'individu) qui sont le siège de programme d'adaptation au milieu. Or Popper sur la base d'un savoir biologique obsolète applique des schémas innéistes dépassés.

L'exemple de la grenouille (p72) est significatif. Il parle d'imperfection de l'adaptation (la grenouille ne peut repérer des proies que si elles sont en mouvement). Cette réflexion est un parfait anthropomorphisme. Si les grenouilles, en dépit de leur lacune perceptive, vivent, on peut dire qu'elles sont adaptés, que leur avantage sélectif (fitness) est suffisante pour pérenniser la lignée.

A ces critiques d'ordre biologique et philosophique peuvent être liées d'autres remarques sur le caractère ambigu et instable de la théorie évolutionniste de la connaissance. Popper la définit essentiellement comme une théorie sélectionniste. Là aussi il s'appuit sur les sciences de l'évolution. Mais il omet de mesurer l'impact de la crise du sélectionnisme à l'intérieur de son champ initial (théorie neutraliste, néo-saltationnisme...). Il (im)pose un pansélectionnisme à cause de sa croyance en l'existence quasi-ontologique d'un mécanisme sélectionniste général.

A cause de cette idéologie du pansélectionnisme universel, la pensée de Popper sur la genèse de la connaissance passe d'une situation de conjecture méthodologique à une situation de nécessité nomologique, ce qui affaiblit considérablement sa théorie de la connaissance et sa démonstration d'une épistémologie par essai-erreur.

Marc Silberstein

N.B.: Nous distinguons ici computationnisme/cognitivisme tel que couramment utilisé et computique.

Le premier couple notionnel désigne une approche de la pensée qui considère les activités du cerveau comme relevant d'une combinatoire de symboles. Le deuxième terme vaut pour la description d'une activité de calcul et de traitement de l'information non symbolique. L'objet computique particulier qu'est le neurone peut en s'agrégeant accéder au niveau computationnel.

A PROPOS DE L'OFFRE DE SERVICE "BIOSYSTEMATIQUE" DE LA DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DES ETUDES DOCTORALES

Depuis sa création en 1984, notre société a milité pour la reconnaissance et le développement de la recherche en systématique. En 1992 et pour la première fois, le mot "systématique" figure dans l'intitulé d'un appel d'offres de la Direction de la Recherche du MEN, dans le même temps où le CNRS crée au Muséum national une formation consacrée à notre champ de recherche. De quoi s'agit-il?

Le renouvellement des méthodes de classification, que Biosystema a largement contribué à répandre en France, s'est accompagné de l'appropriation des techniques modernes de la biologie par la systématique: depuis 1965 l'électrophorèse des protéines, les tests immunologiques, l'étude directe des chromosomes, l'hybridation de l'ADN, l'analyse des sites de restriction et le séquençage des acides nucléiques sont devenus nos outils potentiels au même titre que les approches morphologiques plus classiques. Dans le même temps, les progrès de l'informatique nous permettent d'envisager des traitements des caractères autrefois impossibles faute de puissance de calcul et de méthodes adaptées.

Malheureusement le coût de ces techniques, en matériel comme en fonctionnement, est le plus souvent hors de portée d'individus ou de petites équipes. A ce coût élevé s'ajoute un besoin de formation et d'adaptation pour ceux d'entre nous - la majorité, voir le Livre Blanc - qui ont été formés lorsque la plupart des techniques maintenant disponibles relevaient de la science fiction. Or si notre société fait tout ce qu'elle peut pour organiser les échanges et diffuser les nouveautés théoriques, ce qui ne nous coûte que le prix du papier, la mise à disposition des chercheurs systématiciens des techniques modernes de la biologie est hors de sa portée.

C'est là précisément le but de l'offre des Services communs de Systématique créés à l'initiative de la DRED: elle constitue une possibilité offerte à tous les naturalistes qui, sans renier aucunement les approches classiques, souhaitent acquérir ces nouveaux outils. Les Services communs peuvent devenir non seulement des lieux privilégiés de transfert technologique, mais aussi des lieux d'échanges et de dialogue pour tous les systématiciens; mais ils ne seront un succès que si les systématiciens savent se les approprier en mettant les techniques moléculaires et informatiques au service de leurs problématiques naturalistes. Les responsables sont là pour vous aider à préparer les projets de recherche que les moyens dont vous disposez actuellement ne vous permettent pas de mettre en oeuvre: n'hésitez pas à les contacter.

Simon Tillier

Membre du Conseil de la SFS

MINISTERE
DE L'EDUCATION NATIONALE
ET DE LA CULTURE

Paris, le

2 7 JUIL 1992

DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DES ETUDES DOCTORALES

61 rue Dutot - 75015 PARIS 40.65.61.65

Affaire suivie par M. VIGIER et M. HENAUT

DS5/AH/DM/N°92. 1/17

LE DIRECTEUR DE LA RECHERCHE ET DES ETUDES DOCTORALES

à

- Mmes et MM. les Présidents d'Universités
- Mmes et MM. les Directeurs d'Etablissements
- Mmes et MM. les Directeurs d'U.F.R. Médicales

OBJET: Offre de service 1992: Biosystématique.

Dans le cadre de l'action thématique "Evolution : approches interdisciplinaires et développements méthodologiques" lancée en 1990 par la Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales, les universités de LYON I, MONTPELLIER II, PARIS VI, PARIS XI et le Muséum National d'Histoire Naturelle ont décidé de créer trois Services Communs de Systématique ouverts à l'ensemble de la communauté nationale.

La première mission de ces services 'est' l'accueil et le soutien des systématiciens qui souhaitent obtenir l'éclairage de l'ensemble des approches modernes, et particulièrement moléculaires, sur les problèmes qu'ils étudient à tous les niveaux de la hiérarchie taxonomique, de la population au règne.

I - EXPOSE DES MOTIFS :

Comment identifier et classer, au sein des écosystèmes, les divers organismes avec toutes les ressources des connaissances disponibles? La recherche en biosystématique elle-même n'échappe pas à une très rapide évolution. Elle s'appuie sur de nouveaux concepts et de nouvelles techniques qui complètent les approches traditionnelles (répartition spatiale et temporelle, morphologie comparée, ...) qui demeurent en tout état de cause indispensables et méritent d'être vigoureusement soutenues.

De nombreux biologistes arrivent, à partir des différentes approches d'étude de la diversité des organismes, à des hypothèses de systématique évolutive. Trop souvent, faute d'outils, de moyens, de compétences, ces hypothèses ne peuvent pas être mises à l'épreuve. Aujourd'hui, les techniques moléculaires permettent d'apporter de nouvelles sources d'information qui, grâce aux progrès des méthodes de traitement des données, ont toute leur valeur en systématique. Pour donner à chacun la possibilité d'accéder à l'ensemble des méthodes et des techniques nouvelles, il s'est avéré souhaitable de créer des Services Communs destinés à promouvoir et faciliter la pratique de la systématique moderne.

. 2 .

Le but de la présente offre de service est de permettre aux biologistes systématiciens, aux naturalistes déjà détenteurs de savoir et de savoir-faire en systématique, d'accéder concrètement aux concepts, méthodes et techniques développés au cours de ces dernières années. L'effort qu'ils voudront bien consentir en confortant leurs méthodologies et leurs techniques par l'accession aux outils intellectuels et techniques de la biosystématique moderne sera un garant de l'avenir de leurs disciplines dans notre pays.

II - MOYENS MIS EN OEUVRE :

Trois "Services Communs de Biosystématique" sont créés au niveau national. Les trois Services sont :

- le "Service Commun de Techniques Moléculaires pour l'Etude de la Biodiversité" :

Université Claude Bernard (LYON I)

Directeur: Professeur Christian GAUTIER (URA 243)

Université Lyon I - 43 bd du 11 novembre 1918 - 69622 Villeurbanne Cédex

Fax.: (16) 78.89.27.19

- le "Service Commun de Biosystématique" :

Université Montpellier II (U.S.T.L.)

Directeur: Dr François CATZEFLIS (URA 327)

Université Montpellier II - Place E. Bataillon CP 064 - 34060 MONTPELLIER Cédex

Fax.: (16) 67.04.20.32

- le "Service Commun de Systématique moléculaire" associant :

. l'Université Paris-Sud (Paris XI - Professeur André ADOUTTE)

. le Muséum National d'Histoire Naturelle (Dr. Simon TILLIER)

. l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI - Professeur J.L. GUERDOUX) Directeur du Service Commun : Professeur André ADOUTTE (URA 1134) Université Paris XI - Laboratoire Biologie cellulaire - Bât.444 - 91405 ORSAY CEDEX

Fax.: (1) 69.41.21.30

Un Conseil Scientifique Commun aux trois Centres est créé. Il a pour mission d'assurer la coordination de leurs actions.

Président : Professeur A. de RICQLES

Université Paris VII - Anatomie comparée - 2 place Jussieu - 75251 PARIS CEDEX 05

Fax.: (1) 44.27.56.53

III - PROCEDURES:

Les Centres de Biosystématique ne souhaitent pas fonctionner comme de simples prestataires de service, fournissant des techniques "clés en main". Ils se doivent de promouvoir l'interaction et le dialogue avec les demandeurs, de façon à véritablement prendre en compte la problématique de ceux-ci et en évaluer la faisabilité. A cet égard, la comparaison entre données issues de différentes méthodes sera particulièrement fructueuse.

. 3 .

Concrètement, les missions des Services Communs prendront principalement les formes suivantes :

- 1° Organisation de stages intensifs de formation aux concepts modernes en systématique, au traitement informatique des données et aux techniques de biologie moléculaire d'intérêt systématique;
- 2° Prise en charge des projets de recherche en biosystématique soumis par les équipes ou laboratoires demandeurs, après évaluation favorable et examen de la faisabilité par le Conseil Scientifiques Commun ;
- 3° Outre les recherches de nature strictement systématique, les Centres seront à la disposition des chercheurs qui traitent des problèmes de biologie des populations et d'écologie (spéciation, biogéographie, vicariance, zones hybrides...) et qui souhaitent accéder à l'utilisation de marqueurs moléculaires. Ils fourniront enfin une aide au traitement informatisé des données dans des domaines tels que la phylogénie, la génétique des populations ou la morphométrie.

La Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales peut soutenir des projets de recherche nécessitant l'intervention de ces Services Communs. Les demandes en ce sens sont à envoyer en trois exemplaires au

> Ministère de l'Education Nationale et de la Culture Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales Direction Scientifique "Sciences de la Vie et de la Santé" 61 rue Dutot - 75015 PARIS

> > avant le 30 octobre 1992 (lère session) ou le 15 mars 1993 (2ème session).

La préparation des demandes en liaison avec le responsable du Service Commun susceptible de prendre en charge l'opération (voir adresses en annexe) serait un élément apprécié par les experts chargés de leur évaluation.

> Pour le Directeur de la Recherche LE SOUS-DESCRETAR
> DES ETUDES DOCTORALES

GERARD LESAGE

ANNEXE

LISTE DES MEMBRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

- Président :

- . A. de RICQLES Université Paris VII (URA 1137) Biologie, Vertébrés
- Le Directeur de chacun des trois Services Communs :
- . Lyon : C. GAUTIER (URA 243) Evolution moléculaire
- . Montpellier: F. CATZEFLIS (URA 327) Phylogénie, Mammifères
- . Région Parisienne : A. ADOUTTE (Paris XI URA 1134) Phylogénie moléculaire

- Membres nommés :

- . R. BARDIN (Lyon I URA 1450) Microbiologie
- . M. BAYLAC (M.N.H.N.) Entomologie
- . J. DUBAC (E.N.S. Paris) Biologie végétale
- . C. ERARD (M.N.H.N.) Ornithologie
- . J.F. FERRAL (Banyuls URA 117) Biologie marine
- . J.P. GASC (M.N.H.N. URA 1137) Anatomie fonctionnelle . D. GOUJET (M.N.H.N. LA 12) Phylogénétique, Vertébrés inférieurs Prés. Soc. Fr. Syst. 1992
- . J. GUERDOUX (Paris VI/Gif UPR 24) Evolution moléculaire
- . J.J. JAEGER (Montpellier URA 327) Paléontologie, Mammifères
- . J.P. LAVEINE (Lille URA 1365) Paléobotanique
- . N. PASTEUR (Montpellier URA 327) Evolution, Mammifères
- . D. PETIT (Limoges URA 1185) Biologie pop. végétales
- . F. RENAUD (Montpellier URA 698) Parasitologie
- . P. TASSY (Paris VI LA 12) Phylogénie, Mammifères
- . J.C. THOMAS (E.N.S. Paris) Biologie végétale
- . S. TILLIER (M.N.H.N. URA 699) Invertébrés marins
- . G. TRABUCHET (Lyon I UMR 106) Polymorphisme

Taxonomy of taxonomists

Kevin J. Gaston and Robert M. May

A crude estimate of the number of taxonomists shows a striking mismatch between the geographical location of practitioners and biological diversity. At a time when resources are limited, what needs to be done?

THE systematic classification of the diversity of life on Earth may be thought of as beginning in 1758, when Linnaeus recognized some 9,000 species of plants and animals. Today the total number of named species stands at around 1.5 to 1.8 million: the uncertainty about so basic a fact is remarkable, and derives from the absence of centralized and coordinated records for most groups of organisms. How many species there may actually be is much more uncertain, with estimates ranging from 3 million to 80 million or more¹⁻³.

With growing concern about environmental issues, in particular conservation of biological diversity, there is much debate about the level of support for taxonomic research^{4,5}. Much of this debate is hampered, not only by our ignorance about how many species there are, but also by uncertainties about the taxonomy of the taxonomic workforce itself. How are taxonomists distributed among countries? Among taxonomic groups? And is the population of taxonomists in stasis, growing or decaying?

Analytical studies of these questions

Analytical studies of these questions are few and fragmentary, mainly because the underlying facts have not been put together. Here we venture some rough answers, as well as some opinions about the implications. As will become apparent, some of our estimates are very crude indeed. We nevertheless believe they are a useful first step, if only to goad others toward correcting them.

Taxonomists among taxa

A study by the US National Science Foundation (NSF)⁶ in 1985 estimated roughly 8,000-10,000 taxonomists in North America (this estimate was not cheaply made, but ultimately it rests on responses to a mailed questionnaire, with the roughly 2,500 responses crudely scaled up by a factor of 3-4 or so). We would give more credence to this study's comparisons among taxonomic groups than to its absolute numbers: roughly 30% of US taxonomists are botanists, 5% work on fossils, 2% on microorgan-isms and 60% or so on animal phyla. Of animal taxomonists, 32% work on tetrapods (vertebrates other than fish), 11% on fish, 32% on insects and spiders ('entomologists'), and 25% on other invertebrates. These proportions are remarkably similar to those in Australia⁷, where a careful study revealed 588 researchers distributed among tetrapods, fish, insects-and-spiders, and other invertebrates in the proportions 32, 6, 30 and 32% (see table).

Assuming these North American and Australian proportions to be representative of the global distribution of taxonomists among animal groups, we can compare them with the numbers of recorded species (measured in thousands) in the four categories: 22 tetrapods, 19 fish, around 1,000 insects-and-spiders, and around 500 other invertebrates.

AUSTR	VALIAN FAUNA	AND TAXON	OMISTS
Taxonomic group	No. of taxonomists (% of total)	no. of species per	Estimated no. of unrecorded species per taxonomist
Tetrapods	190 (32)	17	3
Fish	33 (6)	190	34
Insects and spiders	178 (30)	840	400
Other Inverte- brates*	187 (32)	700	430
Total	588 (100)		

 Includes crustaceans, molluscs, echinoderms, coelenterates, sponges, and helinths (but not protozoans). Deta from B. J. Richardson (personal communication).

Thus, if there are n taxonomists per species for recorded tetrapods, then there are roughly 0.3n for fish and around 0.02-0.04n for the average invertebrate species. Pleasingly, these estimates are concordant with a different study based on average numbers of papers per recorded species, which gives 0.9 for tetrapods, 0.4 for fish, 0.02 for insects-and-spiders, and 0.04 for other invertebrates (see Table 3 of ref. 8). More generally, there are roughly twice as many taxonomists for each of the roughly 270,000 recorded plant species than for each recorded animal species. But allowing for the differences in recorded species richness among animal groups, we see that, with respect to taxonomic attention, the average plant species does about an order of magnitude worse than the average vertebrate species and about an order of magnitude better than the average invertebrate.

The Australian study summarized in the table estimates how many yet unrecorded Australian species there may be in each of the above four categories. The resulting guess is that there are 3 unrecorded tetrapod species per taxonomist, 34 unrecorded fish species, and around 400 unrecorded species of invertebrates. That is, there is a full order-of-magnitude discrepancy in the level of effort given to yet-unrecorded fish species versus other vertebrates, widening to two full orders of magnitude for invertebrates. The invertebrate fauna of Australia is likely to be more completely recorded than those of most tropical regions, so the discrepancies among groups on the right of the table are likely to be even wider for global faunas.

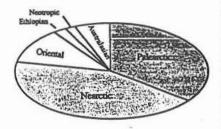
Overall, the distribution of taxonomists is ill-matched to the species richness of taxa, and to the magnitude of the jobs remaining to be done for different groups. Insofar as recent initiatives may result in more money for taxonomic research, we believe that because resources are limited and priorities must be set, plants should benefit more than vertebrates, and invertebrates more than either. Half the remaining tropical rainforests will be gone within the next 30-50 years, and as they vanish no one knows how many species of inverte-brates, fungi and soil microorganisms will be extinguished, nor what the larger consequences may be.

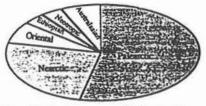
Distribution of taxonomists

It is difficult to estimate precisely the total number of taxonomists working on any one taxon in any country. Comparisons among countries or among taxonomic groups are perhaps a bit easier because we can hope that the many biases and imperfections in the 'data' are broadly similar from one country to the next or from one group to another. For example, the figure (top) estimates the numbers of practising ecologists, suggesting that around 80% of ecological researchers are based in North America or Europe, with only 4% based in Latin America or subsaharan Africa, where there is so much biodiversity.

We have made a crude estimate of how active insect taxonomists are distributed among biogeographical realms by looking at the countries of origin of the roughly 1,200 people from 57 countries who borrowed from the entomological collections at the Natural History Museum in London over the past 5 years. The biases and uncertainties in such an estimate are numerous, but it again indicates that about 80% of insect taxonomists are based in North America

NATURE · VOL 356 · 26 MARCH 1992





Top, Distribution among Wallace's biogeographical realms of about 16,000 authors of papers listed under 'ecology' in Biological Abstracts 1982-83 (after ref. 9). Bottom, Blogeographical distribution of about 1,200 taxonomists borrowing from insect collections at the Natural History Museum between January 1986 and June 1991. Palearctic: Europe and Siberia; Nearctic: North America; Oriental: Near East to Far East and Malaysia: Ethiopian: subsaharan Africa; Australasian: New Zealand, Papua New Guinea and the Pacific Islands.

and Europe and around 7% in the neotropical and Ethiopian realms. Similar results emerge from a more limited analysis of about 271 institutions borrowing from the Royal Botanical Gardens, Kew in 1989: of the total of 7,391 species or 'types' which were borrowed, 78% went to palearctic or nearctic institutions, compared to 6% to neotropical or Ethiopian ones (G.Ll. Lucas, personal communication). The mismatch between geographical location of researchers and of biological diversity is again evident.

Of course, many taxonomists based at North American or European institutions deal mainly with tropical groups. Even so, the numbers of people and methods of working are clearly inadequate for cataloguing, much less understanding, diversity in the tropics. For example, at current rates it would take about 380 years to complete the Flora Neotropica, and 950 years to complete the inventory of fungi for the same region¹⁰. We must develop new ways of going about time-honoured tasks.

In some respects these approaches will seem cruder than traditional methods, for example in the use of 'parataxonomists', who may lack scho-larly credentials. In other respects, new approaches need to embrace modern technology in ways as yet barely dreamed of. With appropriate financial support and attitudes, not only could information about previously and newly recorded species be collected and stored on CD-ROM, but efficient programs could be developed for 'keying-out' spe-

cies against a coherently organized database in ways that could revolutionize this time-consuming task. Such databases would have the extra virtue of addressing one of the tensions between researchers in industrialized and developing countries. Using the Index Herbariorum, Parnell¹¹ has observed that the workforce of tropical plant taxonomists in universities roughly doubled from 1960 to 1980, almost wholly as a result of new posts in tropical universities. Reference collections cannot be built so quickly, and so North American and European institutions remain the primary centres for such collections. Good use of information technology can make distant collections available readily to tropical researchers.

Somewhat better - but still imprecise geographical comparisons of levels of effort in entomological taxonomy can be made among North America, the United Kingdom and Australia. The Entomological Society of America (ESA) recently completed a lengthy study, based on an order-by-order survey, of numbers of entomologists in North America¹⁵. Although the survey's summary chapter contains some significant misunderstandings, it reveals something like 880 insectand-spider taxonomists (which contrasts with 501 in this category who responded to the NSF questionnaire, leading to that study's crudely scaled-up estimate of 1,500-2,000 entomological taxonomists in North America). Of these estimated 880, almost 40% came from one order, the economically and medically important Diptera (flies); the other major orders, Coleoptera (beetles), Hymenoptera (ants, bees, wasps) and Lepidoptera (butterflies and moths), account for roughly 18, 11 and 6%, respectively.

Our similar but cruder order-by-order survey of British insect-and-spider taxonomists gives an estimated total of around 200 individuals, of whom 92 are professional taxonomists or systematists partitioned among Diptera, Coleoptera, Hymenoptera and Lepidoptera as 16, 14, 17 and 13%, respectively.

Scaled against the total populations of these three countries, these results give around 4 insect-and-spider taxonomists per million of population in North America, around 4 per million in the United Kingdom, and around 10 per million in Australia. Thus North America and the United Kingdom are similar; it not clear to us whether the Australian number is higher because the underlying count is more complete or because Australia invests more in taxonomy.

Trends in the workforce

So far, we have dealt with a blurred snapshot in time. To deal with trends, we need movies, and for the taxonomy of taxonomists these are even blurrier.

Some studies¹³ suggest that funding for, and overall numbers of, taxonomists and systematists have not so much declined in recent decades, as remained roughly constant while funds and researcher numbers have increased markedly in other areas. But the research component of taxonomy and systematics in the United Kingdom has decreased by 6% in real terms (from £17.5 million in 1980 to £16.5 million in 1990), with a concommitant 7% drop in the total number of taxonomic researchers (from 552 in 1980 to 514 in 1990, an increasing fraction of them on short-term contracts)4.

In the universities, which breed the next generation of taxonomists, the subject is in absolute, not relative, decline. The average proportion of undergraduate time devoted to systematic biology has fallen from 17% in 1980 to 9% in 1990, although the number of postgraduate research students has remained roughly steady over the same period4. Probably the most straightforward symptom of stasis or decline in a population or profession is an 'over-aged' age pro-file: Parnell's analysis¹¹ shows that fewer than one in seven (13%) of tropical plant taxonomists in European universities are

less than 40 years old.

The NSF study of the taxonomic community reported the proportions of respondents in the five categories "established professional, postdoctoral, doctoral student, master's student, other" as 85, 3, 8, 2 and 2, respectively. In 1980 in the United Kingdom, 23% of teachers of systematic biology were 35 and under and 43% were 46 and over; in 1990, the corresponding proportions were 8 and 63%. If we found these demographic trends in a newly discovered species of lemur, we would bring specimens into a zoo and start a programme of captive breeding. But if these trends continue among taxonomists and systematists, how soon will it be before we cannotrecognize a new species of lemur?

Kevin J. Gaston is at The Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5DB; Robert M. May is in the Department of Zoology, University of Oxford, South Parks Road, Oxford OX1 3PS, UK.

- May, R. M. Phil Trens. R. Soc. 8330, 293-304 (1990).
 Stork, N. E. Biol. J. Linn, Soc. 35, 321-337 (1988).
 Gaston, K. J. Conserv. Biol. 5, 283-298.
 House of Lords Science and Technology Systematic Biology Research (HMSO, London).

- Technology Systematic Biology Research (HMSO, London, 1992).

 Gee, H. Nature 358, 488 (1992).

 Edwards, S. R., David, G. M. & Nerling, L. I. The Systematics Community (Museum of Natural History, Lawrence, Kansas, 1985).

 Richardson, B. J. Search 14, 320–323 (1984).

 May, R. M. Science 243, 1441–1449 (1988).

 Golley, F. B. In Trends in Ecological Research in the 1980's (eds Cooley, J. H. & Golley, F. B.) 1–4 (Plenum, New York, 1984).

 Prance, G. T. & Campbell, D. Taxon 37, 519 (1990).

 Prance, G. T. & Campbell, D. Taxon 37, 519 (1990).

 Kosztarab, M. & Schaefer, C. W. (eds) Systematics of the North American Insects and Arachnicis Status and Needs (Virginia Polytechnic Ins, Blecksburg, 1990).

NATURE - VOL 356 - 26 MARCH 1992

«BIBLIO-PC», logiciel de gestion bibliographique, intègre des applications qui gèrent des fichiers compatibles Dbase.

Des versions antérieures de ce logiciel sont régulièrement utilisées dans plusieurs laboratoires de l'Université de Rennes 1.

«BIBLIO-PC» est fourni avec un module "Runtime" de FoxPro™ (Fox Software Inc.) nécessaire à son exécution.

Présentation conviviale par menus déroulants, donnant immédiatement accès aux différentes fonctions du logiciel.

Constituer et gérer sa base de données bibliographiques personnelle.

Grâce à une saisie assistée vous pouvez enregistrer, sans risque d'erreur ni de doublons, vos références dans votre fichier principal. «BIBLIO-PC» gère automatiquement une liste des périodiques et un thésaurus de mots-clés.

Gérer ses demandes de références

«BIBLIO-PC» assure une gestion et un suivi automatiques des demandes effectuées auprès de diverses sources (notamment aux auteurs, à des bibliothèques...).

Si vous êtes abonné aux "Current Contents on Diskette®" (produit ISI), vous n'avez plus aucune saisie manuelle à effectuer: l'interface avec «BIBLIO-PC» gère automatiquement l'importation des références sélectionnées dans les CC vers la base de gestion des demandes et celle des adresses-auteurs: références et adresses sont imprimées automatiquement. Les mots-clés foumis par les auteurs sont également stockés et peuvent être utilisés pour documenter vos fiches.

Des recherches plus efficaces

«BIBLIO-PC» permet également d'effectuer aisément des recherches de références sur divers critères (auteur, titre, revue...)

Grâce au thésaurus de mots-clés personnels, constitué et mis à jour automatiquement, vous effectuez des recherches thématiques très rapides.

Exporter en traitement de texte

Vous pouvez créer des listes bibliographiques directement dans le format demandé par les revues dans un fichier de traitement de texte (SPRINT® ou WORD®)

Vous pouvez même constituer automatiquement une liste des références bibliographiques à partir des citations (auteur,année) contenues dans le texte d'une publication ou d'un rapport quelconque écrit sous traitement de texte.

Bénéficier d'une aide en-ligne

Le logiciel est fourni avec une documentation détaillée, que l'on peut consulter de deux façons :

* un fascicule-papier

* une information contextuelle (aide enligne), disponible dans tous les menus (touche <F1>).

Configuration minimum Compatible PC/XT ou AT Disque dur avec 1Mo libre pour le logiciel 470 Ko de RAM Attention ! Ce logiciel peut être installé sur plusieurs postes, à condition que son usage soit strictement limité à votre laboratoire : la licence du Run-time de Foxpro stipule que vous ne pouvez en aucun cas le diffuser vous-même à des utilisateurs extérieurs.

Prix du logiciel complet (frais d'envoi inclus):
-organismes publics d'enseignement et de recherche: 1100 F
-autres utilisateurs: 2000 F

La version "Démo" permet d'évaluer les potentialités du logiciel, avec un nombre d'enregistrements par base limité à 120.

Prix de la version "Démo": 50 F

BON DE COMMANDE DE «BIBLIO-PC»

aboratoire >	
	Prénom > '
Adresse >	
Téléphone >	Télécopie >
Nombre de PC >	
Format disquettes: 36	0ko 720ko 1.2 Mo 1.44 Mo
Version "Démo": _	Version complète :
le joins la somme de	F:
par chèque à l' Station Biologique - C	ordre du Régisseur Avances et Recettes de la CCP: 940428 B Centre de Rennes
par bon de co Biologique de Paimpo	mmande administratif à l'ordre de la Station nt
Date > / /	Signature >

Renseignements et commande:

Alain Bellido – «BIBLIO-PC» Station Biologique – 35380 PAIMPONT tél.: 99.07.81.81 fax: 99.07.80.89

découper

UN CRI D'ALARME

UN CRI D'ALARME

UN CRI D'ALARME

UN CRI D'ALARME

IN de chaque affiche 25 F

Réduction pour le lot de 5 affiches: 100 F franco de port)

In de chaque affiche 25 F

Réduction pour le lot de 5 affiches: 2- Mollusques marins, 3- Papillons de jour et de nuit,

Protégeons-les

Ces affiches prévus pour l'éducation et l'information, servent à soutenir les campagnes mettant l'homme en garde contre la destruction de l'environnement.

Chaque milieu, chaque animal ou chaque plante constituent un patrimoine national et international irremplaçable et la disparition d'un seul animal ou d'une seule plante dans la chaîne écologique est un phénomène irréversible.

La diffusion de ces affiches éveillera l'attention de tous sur un problème crucial à notre époque : la conservation de la vie animale et végétale.

Votre aide nous permettra d'éditer de nouvelles affiches.

Merci beaucoup. Le secrétaire Général.

4- Insectes et Papillons,

5- Plantes menacées de disparitions.

....................................

Adresser le bon de commande à : FFSSN 57, rue Cuvier - 75231 PARIS CEDEX 05 Libeller les cheques au nom de la FFSSN-C.C.P. PARIS 893-23 W ou par chèque bancaire

Adresse ou effectuer l'envoi: Mr., Mme Tue Code postal Désire: affiches Reptiles-Batraciens affiches Mollusques marins. affiches Papillons. affiches Papillons et insectes divers. affiches Plantes. lot de 5 affiches.

Prière de joindre avec ce bon de commande : Votre chèque postal ou votre chèque bancaire. Merci.

FIRST INTERNATIONAL WORKSHOP ON ASCOMYCETE SYSTEMATICS PROBLEMS AND PERSPECTIVES IN THE NINETIES

PARIS (FRANCE) - 1993 MAY 11/14TH languages : english (and french)

TUESDAY M	AY 11th —	AFTERNOON	
MORNING		PROBLEMS IN PRESENT ASCOMYC	ETE SYSTEMATICS : GENERAL
MEETING OPENING:		SURVI	
by A. BELLEMERE, President of Associ	ation française de Lichénologie	(CHAIRPERSONS: A. BELL	EMERE & J.M. ECEA)
INTRODUCTION: SYSTEMA ASCO	MYCETUM, THE CONCEPT	ASCOSPOROGENOUS YEASTS:	D. YARROW
by D.L.HAWKSWORTH, W.	orkshop President	PROTOTUNICATES:	R.S. CURRAH
EVALUINATION OF TAYO	MOMIC CRITCHIA IN	NON-FISSITUNICATES	I MAN BRIDGER EN
EXAMINATION OF TAXO		 a) Operculate discomycetes; b) Inoperculate discomycetes; 	J. VAN BRUMMELEN S. HUHTINEN
ASCOMYCETE ST	STEMATICS.	d) Eupyrenomyceles:	I.D. ROCERS
VEGETATIVE CHARACTERS AS		c) Lichens, non Lecanorales:	A.VEZDA
(CHAIRPERSONS: M.A. LETROUIT-	GALINOU & J. MOUCHACCA)	LECANORALES:	J. HAFFELNER
YTOLOGICAL CHARACTERS (Walls):	R. HONEGGER	FISSITUNICATES:	O. ERIKSSON
THALLIC AND MYCELIAL STRUCTURES		THURSDAY	MAY 13th -
SECONDARY METABOLITES:	M. JAHNS & S. OTT		
Lichenized Fungi:	J.A. ELIX P.G. MANTLE	ASCOMYCETE SYSTEMA	IICS : OUILINE 1994
Non-lichenized Fungi: ANAMORPHS	F.U. MARILE	MORNING	•
Coelomyceles:	B.C. SUTTON	(CHAIRPERSONS: A.J.S. WI	IALLEY & LOUISDOON
Hyphomycetes:	G.L. HENNEBERT	INTRODUCTION:	DL. HAWKSWORTH
AFTERNOON	•	IN INCOOCTION:	& O. ERIKSSON
REPRODUCTIVE ELEMENTS AS	TOOLS IN SYSTEMATICS	ASCOSPOROGENOUS YEASTS:	CP. KURTZMAN
(CHAIRPERSONS: RASHOEMA		CLEISTOTHECIALS:	DN. MALLOCH
ASCOMA STRUCTURES:	M. LETROUIT-GALINOU		& J. MOUCHACCA
& A. PARGUEY-LEDUC	THE BETTTO OF STREET	AFTERNOON	
& M.C. JANEX-FAVRE		(CHAIRPERSONS : R. SAI	NTESSON & I DOELT)
ASCI AND ASCOSPORES	TO TEMPORARY	LECANORALES s s.: actual problems:	1. HAFELLNER & C.ROUX
Apical apparatus and ascospores:	A. BELLEMERE	LECANORALES : allied orders I	A. HENSSEN & P. JORGENSEN
Ascus basal septum:	J.W. KIMBROUGH		AY 14th ————
BIOLOGICAL TRAITS AS TO	OLS IN SYSTEMATICS		1 1701
(CHAIRPERSONS: H.J.M. SIPM	AN & G.L. HENNEBERT)	MORNING	
IFE STRATEGIES		(CHAIRPERSONS: R.P. KORF	& J. VAN BRUMMELEN)
Saprobism:	A.D.H. RAYNER	LECANORALES: attled orders II	L. TIBELL & I. KARNEFELT
Symbiosis:	J. POELT	INOPERCULATE DISCOMYCETES:	A. RAITVIIR & B.N.SPOONER
BIOGEOGRAPHY & ANCESTRY:	DJ. GALLOWAY	OPERCULATE DISCOMYCETES:	H., DISSING & F.E. ECKBLAD
PALEOMYCOLOGY:	K.A. PIROZYNSKI	AFTERNOON	
WEDNESDAY M	AY 12th	(CHAIRPERSONS: E. MUI	LED & ID DOCEDE)
MORNING		NON FISSITUNICATE PYRENOMYCETE	
MODERNS TOOLS IN S	SYSTEMATICS	FISSITUNICATE PYRENOMYCETES:	O. ERIKSSON & D. REYNOLDS
(CHAIRPERSONS: D.L. HAWKS	WORTH & D. REYNOLDS)	FAMILIES OF UNCERTAIN POSITION:	D.L. HAWKSWORTH
OLECULAR BIOLOGY		PATOM WILL	All and a second
Non-lichenized Fungi:	J. TAYLOR & M. BLACKWELL	CONCLUS	
2. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	O. ERIKSSON & S. LANDVIK	by O. ERIKSSON & DI	HAWKSWUKIH
Lichenized Fungi:	P. CLERC	MEETING CL	
NEW THEORICAL CONCEPTS:	A. TEHLER	by J. MOUC	HACCA

0	RECEIVE	D RECEIVE SUBSEQUENT CIRCULARS.	CIRCULARS.				11
		*		٠	Ý.		
			•			,1	1. 5
		-					
		17.00				:	
S	ITUTION		\$titution				:
		4					
D	ddress	l					
1						i	
:			City		City.	i	
		4					

-65

"ASCOMYCETE SYSTEMATICS WORKSHOP", UNIVERSITE PARIS 6, CRYPTOGAMIE (Dr M.A. LETROUIT), Boite 33, 7 quai St-Bernard,

10

SEND

.....Country.....

Province/State.....

LABORATOIRE DE BAL. 50, F-75005 PARIS

[&]quot;ASCOMYCETE SYSTEMATICS WORKSHOP", UNIVERSITE PARIS 6, LABOR DE CRYPTOGAMIE, Doite 33, 7 qual St-Bernard, 75005 PARIS (France) Phone: 33 1 44 27 59 70 - Fax: 33 1 44 07 15 85





DEMANDE D'ADHESION

Extrait des Statuts:

Article 2 - La Société Française de Systématique se donne pour but de promouvoir l'étude scientifique des organismes dans leur diversité, de leur évolution dans l'espace et le temps et des classifications traduisant leurs rapports mutuels.

Elle veillera à:

- faciliter les rapports entre les systématiciens de toutes spécialités de la biologie et de la paléontologie,
- encourager les échanges d'information et la diffusion des connaissances sur la systématique,
- promouvoir la systématique dans ses aspects théoriques et pratiques au sein de la recherche et de l'enseignement,
- représenter la systématique auprès des pouvoirs publics et des organismes nationaux et internationaux, publics et privés.

Article 5 - l'admission a lieu sur le parrainage d'un membre: elle est soumise à l'approbation du Conseil.

REMPLIR LE QUESTIONNAIRE EN LETTRES CAPITALES SVP. LA COTISATION AN-NUELLE EST FIXEE A 100,00 F PAYABLES PAR CHEQUE BANCAIRE OU CCP A L'ORDRE DE LA SOCIETE. (20,00 F seront automatiquement reversés à SIBIOS dont les adhérents à la SFS, sont membres de droit)

NOM:	PRENOMS:
ADRESSE PROFESSIONNELLE:	
ADRESSE PERSONELLE:	
TITRE ET FONCTION:	DATE DE NAISSANCE:
SPECIALITE ET CENTRE D'INTERET:	

PARRAIN: TELEPHONE PROF:
TELEPHONE PERS:

SOCIETE FRANCAISE DE SYSTEMATIQUE, MNHN, 57 rue Cuvier, 75005 adresse postale: Secrétariat, 61, rue Buffon, 75231 Paris Cedex téléphone: 40 79 35 05 - CCP 7-367-80 D PARIS

SOCIETE FRANCAISE DE SYSTEMATIQUE BULLETIN DE COMMANDE

NOM	PRENOM
ADRESSE	
Je commande les	s BIOSYSTEMA dont je coche les noms ci-dessous, et je joins pour leur payement un chèque
d'un montant de:	(F).
Les commandes d	doivent être adressées à:
	Mr Thierry BOURGOIN, MNHN, Entomologie, 55, rue Buffon, 75 005.

PUBLICATIONS DE LA SOCIETE FRANCAISE DE SYSTEMATIQUE

BIOSYSTEMA 1 - INTRODUCTION A LA SYSTEMATIQUE ZOOLOGIQUE -

(Concepts, Principes, Méthodes), par L. Matile, P. Tassy & D. Goujet. 1987.

Prix TTC (France, Etranger) 150 FF (franco de port); membres SFS: 100 FF (port en sus).

BIOSYSTEMA 2 - SYSTEMATIQUE CLADISTIQUE - Quelques textes fondamentaux, Glossaire. Traduction et

adaptation de D. Goujet, L. Matile, P. Janvier & J.P. Hugot. 1988.

Prix TTC (France, Etranger) 150 FF (franco de port); membres SFS: 100 FF (port en sus).

BIOSYSTEMA 3 - LA SYSTEMATIQUE ET L'EVOLUTION DE LAMARCK

AUX THEORICIENS MODERNES, par S. Lovtrup. 1988.

Prix TTC (France, Etranger) 100 FF (franco de port); membres SFS: 60 FF (port en sus).

BIOSYSTEMA 4 - L'ANALYSE CLADISTIQUE: PROBLEME ET SOLUTIONS

HEURISTIQUES INFORMATISEES, par M. D'Udekem-Gevers. 1990.

Prix TTC (France, Etranger) 150 FF (franco de port); membres SFS: 100 FF (port en sus).

BIOSYSTEMA 5 - LES "INTROUVABLES" DE J.B. LAMARCK

Discours d'ouverture du cours de zoologie et articles du Dictionnaire d'Histoire naturelle.

Edition préparée par D. Goujet. 1990.

Prix TTC (France, Etranger) 150 FF (franco de port); membres SFS: 100 FF (port en sus).

BIOSYSTEMA 6 - SYSTEMATIQUE & ECOLOGIE,

par R. Barbault; Cl. Combes, F.Renaud & N. Le Brun; A. Dubois.

Edition préparée par J.P. Hugot. 1991.

Prix TTC (France, Etranger) 150 FF (franco de port); membres SFS: 100 FF (port en sus).

BIOSYSTEMA 7 - SYSTEMATIQUE & BIOGEOGRAPHIE HISTORIQUE -

Textes historiques et méthodologiques.

Traduction et adaptation de Ph. Janvier, L. Matile & Th. Bourgoin. 1991.

Prix TTC (France, Etranger) 150 FF (franco de port); membres SFS: 100 FF (port en sus).