

Anthropologie physique

M. Jacques RUFFIÉ, professeur

Le cours de cette année se proposait d'étudier l'application du schéma populationnel (analysé l'année précédente) aux grandes étapes de l'évolution zoologique et botanique et comment chacune de ces étapes s'était traduite par :

1. un remaniement plus ou moins profond des combinaisons génétiques (à partir de gènes de structure qui ont peu changé d'une espèce à l'autre) ce qui avait permis :
2. la conquête de nouvelles niches (c'est-à-dire l'adaptation à de nouvelles forces de sélection).

La tendance de tout groupe vivant est d'élargir sa niche écologique et par là, d'avoir accès à des ressources naturelles supplémentaires. Cet aspect « pionnier » se retrouve à tous les moments de l'histoire de toutes les espèces. Il correspond au sens fondamental de la sélection et constitue le moteur essentiel du mouvement évolutif bien plus, que la compétition entre groupes rivaux et l'élimination de l'un par l'autre. L'évolution est plus créatrice que destructrice. Face à une compétition serrée, deux populations essaient de « prendre leur distance » et d'exploiter chacune une niche un peu différente. Souvent, ceci les force à acquérir un certain nombre de modifications adaptatives. C'est dans cette tendance centrifuge et spécialisante que réside l'origine de la spéciation. Presque toujours, les espèces nouvelles naissent à la périphérie de l'aire de répartition, là où les conditions écologiques sont à la limite de la survie et ne peuvent être franchies qu'à la faveur d'une modification des combinaisons génétiques.

Au niveau du phénotype, la spéciation se traduit fréquemment par l'apparition de fonctions nouvelles et « d'outils biologiques » plus ou moins spécialisés. Par exemple, une espèce non-différenciée va éclater en espèces-filles faites de coureurs, sauteurs, grimpeurs, nageurs, voiliers ; ou bien de carnivores, insectivores, herbivores, etc. ou encore de diurnes, nocturnes, crépusculaires, etc. : autant d'adaptations qui permettent aux descendants d'un groupe éclaté de s'enfoncer chacun dans une niche originale.

A un certain moment, apparaît l'isolement sexuel qui protège l'acquis (en interdisant la refonte du groupe isolé, devenu espèce naissante, dans le pool de gènes primitifs). C'est à ce stade que les remaniements chromosomiques peuvent jouer un rôle important. En effet, tout remaniement chromosomique intervenant au sein d'une population homogène (au centre de l'aire de répartition par exemple) est presque toujours doué d'une valeur de sélection négative surtout en raison du risque qu'il fait courir à la cellule au cours de la méiose. C'est ce qui se passe chez l'homme où les remaniements sont qualifiés « d'aberration chromosomique ». Au contraire, à la périphérie de l'aire, toute modification favorisant l'isolement d'une population marginale (et donc l'occupation, sans retour, d'une niche écologique nouvelle) est douée d'une valeur de sélection positive. Aussi, malgré le handicap encouru pour la méiose, un remaniement chromosomique survenu dans ces conditions peut être fixé assez vite dans une population en voie de spéciation. Il semble exister une « zone critique » tenant au degré plus ou moins grand d'isolement du groupe, en deçà de laquelle une modification est nettement défavorable, au delà de laquelle elle est favorable et tend à se fixer.

On peut trouver dans tous les groupes, et à toutes les époques, des exemples qui cadrent bien avec ce schéma. Quand on considère l'ensemble du processus évolutif, trois principales caractéristiques se dégagent du vivant.

1. D'abord, son *unité*. On retrouve, dans tous les groupes, à tous les niveaux, les mêmes structures fondamentales. Tous sont faits d'une vingtaine d'acides aminés (toujours les mêmes, sur les millions qui seraient possibles) à partir desquels se construisent quelques milliers de protéines et d'enzymes (sur les milliards théoriquement réalisables). Tous les êtres vivants, des plus élémentaires aux plus complexes, présentent les mêmes processus physiologiques de base : dans la manière, par exemple, dont sont dégradés les sucres, d'abord par voie anaérobie (fermentation) puis par voie aérobie (respiration) pour fournir l'énergie à la cellule. Enfin : le code génétique, qui assure la traduction des séquences de DNA en termes de peptides entrant dans des unités fonctionnelles est le même dans tous les groupes.

2. Ensuite sa *diversité*. La vie a revêtu toutes les formes : du type aérien au type cavernicole ou parasite, ce qui lui a permis d'occuper et d'exploiter tous les milieux. Le polymorphisme inter-spécifique correspond à la multitude des niches qui furent colonisées. Il se retrouve à l'intérieur de chaque groupe et obéit aux mêmes causes (variations d'une même niche). C'est grâce à lui que des groupes marginaux purent s'isoler, franchir les limites de répartition des espèces, et, comme on l'a vu plus haut, donner finalement naissance à une espèce nouvelle qui s'étendra à son tour. Si l'on considère tous les mécanismes mis en œuvre par l'évolution pour maintenir ou

augmenter le polymorphisme génétique de tous les groupes vivants (étudiés en 1979-1980), il apparaît que ce polymorphisme constitue l'une des lois fondamentales de la vie.

3. La troisième caractéristique est l'*interdépendance* qui joue à la fois à l'intérieur des espèces (interdépendance intra-spécifique : maximum dans les groupes sociaux) et interdépendance entre les espèces (interdépendance interspécifique qui s'exprime par l'existence d'une multitude de chaînes trophiques).

Ceci explique comment le vivant a transformé continuellement sa niche écologique en créant lui-même de nouvelles « structures d'accueil ». Cette mécanique est perceptible dès l'apparition des premiers métazoaires marins, suspensivores et dépositivores, voués chacun à une niche écologique différente ; on la retrouve à l'origine des premiers vertébrés au cours du cambrien, puis lors de la conquête de la terre ferme, d'abord par les végétaux vers la fin du silurien, mais surtout au dévonien, bientôt suivie d'une foule d'animaux invertébrés (vers, arthropodes) et vertébrés (rhipidistiens : poissons crossoptérygiens plus ou moins amphibie), puis amphibiens proprement dits. La fin de l'ère primaire (deuxième partie du carbonifère et permien) voit s'affirmer la niche végétale terrestre par l'apparition des grandes forêts de conifères. Elle prépare l'arrivée des reptiles qui, grâce à l'appareil amniotidien de leurs œufs, sont les premiers vertébrés vraiment terrestres, car largement libérés du milieu aquatique (en particulier pour leur reproduction et leur développement).

L'ère tertiaire verra la transformation du manteau végétal, par la diffusion, très large, des plantes à fleurs qui provoqueront une extraordinaire « explosion » des insectes pollinisateurs. A leur tour, ceux-ci stimuleront le découpage des angiospermes en de multiples espèces, la sélection naturelle ayant joué en faveur d'une adaptation sans cesse plus rigoureuse et plus efficace de l'insecte à la fleur et vice versa.

En même temps, le phylum des vertébrés subit des modifications adaptatives importantes. En effet, à partir de deux groupes de reptiles différents, ayant acquis chacun l'homeo-thermie, apparaissent deux nouvelles lignées : celle des mammifères et celle des oiseaux. La première représente un phylum terrestre par excellence qui, grâce à ses moyens de régulation, son mode de multiplication (placentaire pour la plupart des espèces), son psychisme, son aptitude à la socialisation, sera apte à subir une diversification considérable et occupera les niches écologiques les plus variées. Elle éclatera en types multiples. Poussées par cette « dynamique pionnière », certaines formes de mammifères terrestres retourneront à la vie marine (cétacés, siréniens) ou tenteront d'occuper la niche aérienne (chiroptères). Avant eux, seuls les reptiles avaient connu un succès presque aussi grand dans la diversification.

Les oiseaux au contraire ont occupé un milieu beaucoup plus uniforme : la niche aérienne. Aussi, leur diversification a été beaucoup moins grande que celle des mammifères. Sur le plan zoologique, ils constituent un groupe bien plus homogène.

Les primates, et surtout les hominiens, couronnent le mouvement évolutif des vertébrés terrestres. Leur caractéristique majeure tient au développement de leur psychisme qui leur confère une aptitude remarquable à acquérir des stratégies adaptées et, chez les formes supérieures, à fabriquer et à utiliser des outils. La possession et l'utilisation d'outils efficaces leur a évité d'acquérir des outils organiques, devenus inutiles et donc de tomber dans la voie de la spécialisation. C'est pourquoi les primates sont demeurés « jeunes », c'est-à-dire indifférenciés et non spécialisés.

Ce mouvement est surtout perceptible chez l'homme qui a occupé la plupart des niches écologiques de la terre émergée sans avoir recours à la spécialisation. Contrairement aux formes précédentes qui se sont adaptées chacune à un certain milieu, l'espèce humaine est allée partout sans jamais éclater en espèces filles. Elle est demeurée unique, malgré son ubiquité. Car pour changer de milieu, il lui suffisait de changer de culture et d'industrie. C'est ce qu'Ericksen a appelé la pseudo-spéciation de l'homme.

J. R.

TRAVAUX DU LABORATOIRE ET PUBLICATIONS

Thème I (ANTHROPOLOGIE HÉMOTYPOLOGIQUE)

Depuis octobre 1979, la recherche hémotypologique a connu une nouvelle orientation.

1. Dans une première phase qui débuta au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, les anthropologistes cherchèrent à dresser les cartes de répartition des hémotypes pour toutes les populations mondiales. Aujourd'hui, ce relevé est à peu près terminé, à l'exception de quelques zones encore mal connues : l'Extrême-Orient (sauf le Japon, bien étudié), le sud-est asiatique et l'Indonésie où un certain nombre d'enquêtes se poursuivent en ce moment (en particulier à partir de l'Université Internationale de Macao). Ces travaux tendent à répondre à la question : quelle est l'étendue et répartition géographique du polymorphisme humain ?

2. Une deuxième phase a consisté à étudier la dynamique évolutive des populations. Le modèle évolutif peut s'appréhender à deux niveaux :

— sur des longues durées (évolution transpécifique) grâce à l'étude hémotypologique comparée des primates infra-humains (dont certaines espèces, comme celles appartenant au groupe *Papio* fournissent des modèles simples d'évolution populationnelle). Ces recherches se sont poursuivies en coopération étroite avec le Laboratory for Experimental Medicine and Surgery In Primates de la New York University ;

— sur des durées beaucoup plus brèves (micro-évolution). On étudie alors la dynamique de certaines populations humaines qu'il semble possible de définir et de suivre avec suffisamment de rigueur. Ces travaux visent à répondre à la question : comment le polymorphisme évolue-t-il ?

3. La troisième phase, que nous abordons maintenant, et vers laquelle devra sans doute s'orienter toute l'anthropologie physique des prochaines années, consiste à rechercher les causes de l'évolution des groupes : c'est-à-dire la valeur adaptative de certains hémotypes vis-à-vis des différents facteurs d'environnement. Ce type de travail peut suivre deux voies complémentaires :

— la première revient à chercher la communauté antigénique pouvant exister entre certains types sanguins et des parasites ou des bactéries. En particulier, on ne peut plus douter maintenant du rôle sélectif de la pathologie parasitaire qui atteint, souvent de façon massive, toute la zone intertropicale où vivent les deux tiers ou les trois quarts de l'humanité. Ce type de recherche se fait en collaboration avec le Département de parasitologie et de Médecine tropicale (Professeur Marc Gentilini) ;

— la deuxième méthode consiste à analyser les corrélations qui peuvent exister entre divers états pathologiques et la structure génétique des individus (hémotypes + certains facteurs identifiables mais qui n'entrent pas dans la catégorie hémotypologique *sensus stricto*) ; mais aussi entre ces états et les différentes conditions d'environnement (aussi bien climatiques que biologiques : nutrition, infections) ou socio-culturelles. On peut espérer préciser ainsi le rôle respectif de l'inné et de l'acquis.

Trois secteurs d'une pathologie assez courante ont été retenus :

- les maladies cardio-vasculaires (et en particulier les hypertensions) ;
- les* cancers à répartition géographique plus ou moins précise (cancer du rhinopharynx ; lymphome de Burkitt, etc.) ;
- certaines psychoses de dysfonctionnement de l'adaptation.

Que peut-on attendre de ce type de recherche ? D'abord, une meilleure connaissance des modalités d'adaptation des groupes humains à leur milieu. Ensuite, une définition plus précise des « facteurs de risques », ce qui permettrait peut-être de mettre en œuvre une prévention primaire, portant sur des sujets encore en bonne santé, et située bien en amont de la prévention

tertiaire (sujets cliniquement malades) ou de la prévention secondaire (sujets présentant une anomalie biologique, non encore invalidante), qui sont les seules pratiquées à ce jour.

Il s'agit en somme de mettre sur pied une approche anthropologique de la maladie, ou plutôt de la santé. Cette *anthropologie médicale* devrait remanier, profondément, l'épidémiologie traditionnelle, qui n'a pas encore pris en compte le polymorphisme des groupes humains.

L'organisation de ce type de recherche implique l'intervention d'une série de services spécialisés, mais travaillant chacun sur un même programme, c'est-à-dire sur une même population, dont la structure biologique (hématologie) et les facteurs environnementaux tant biologiques (endémie, nutrition) que climatiques ou culturels auront été rigoureusement définis. La nécessité de réaliser ce type d'approche multidisciplinaire a amené la création d'un Centre International d'Etudes et de Recherches en anthropologie (C.I.E.R.A.M.) localisé au Laboratoire d'Anthropologie Physique du Collège de France, dont le rôle est de :

1. définir les populations à étudier ;
2. effectuer leur analyse hématologique ;
3. préparer sur le terrain et coordonner l'action des laboratoires spécialisés qui doivent intervenir chacun dans son domaine.

PUBLICATIONS

1. R. BEN ISMAIL, A. MOGADEH, F. LEPRINCE, B. CARME, Ph. ROUGER, Ch. SALMON, M. GENTILINI, *Etude des communautés entre les antigènes fongiques et érythrocytaires. Résultats préliminaires* (Bull. Soc. Fr. Myco. Med., n° 9, 1980).
2. R. BEN ISMAIL, Ph. ROUGER, B. CARME, M. GENTILINI and Ch. SALMON, *Comparative automated assay of anti P₁ antibodies in acute distomatosis (fascioliasis) and in hydatidosis* (Vox Sanguinis, vol. 38, 1980).
3. J. BERNARD et J. RUFFIÉ, *Groupes sanguins et migrations* (Les Annales, n° 6, novembre-décembre 1979).
4. G. LUCOTTE, *Polymorphisme électrophorétique des protéines et enzymes sériques et érythrocytaires chez le chimpanzé* (Hum. Genet., 54, 97-102, 1980).
5. G. LUCOTTE et R. GUILLON, *Génétique des populations, spéciation et taxonomie chez les babouins : I. Polymorphisme électrophorétique des protéines et enzymes sériques chez le babouin de Guinée Papio papio* (Biochemical systematics, 7, p. 239-244, 1979).

6. G. LUCOTTE, *Génétique des populations, spéciation et taxonomie chez les babouins : II. Similitudes génétiques comparées entre différentes espèces, Papio papio, P. anubis, P. cynocephalus et P. hemadryas basées sur les données de polymorphisme des enzymes érythrocytaires (Biochemical systematics, 7, p. 245-251, 1979).*
7. G. LUCOTTE, *Distances électrophorétiques entre les différentes espèces de singes du groupe des mangabeyx (Annales de Génétique, 22, p. 85-87, 1979).*
8. G. LUCOTTE et P. JOUVENTIN, *Distance électrophorétique entre le mandrill et le drill (Ann. Genet., 23, n° 1, p. 46-48, 1980).*
9. G. LUCOTTE et J. LEFEBVRE, *Distances électrophorétiques entre les cinq espèces de babouins du genre Papio basées sur les mobilités des protéines et enzymes sériques (Biochemical systematics, 19980).*
10. G. LUCOTE et P. DUBOUCH, *Etude électrophorétique de l'hybride expérimental entre Papio anubis et P. cynocephalus (Biochemical systematics, 1980).*
11. Ph. ROUGER, P. GARE, J.C. HOMBERG, Ch. SALMON, *Les allohémagglutinines anti B dans les hépatites chroniques actives (Gastro entérologie clinique et biologique, 1980).*
12. J. RUFFIÉ et J. BERNARD, *Hématologie géographique et dynamique des populations (Nouv. Rev. Franç. Hemat., 21, 321-346, 1979).*
13. J. RUFFIÉ, W. SOCHA, *Les groupes sanguins érythrocytaires des primates non hominiens (Nouv. Rev. Franç. Hemat., 22, n° 2, 1980).*

MISSIONS

Jacques RUFFIÉ

Japon, Hong-Kong, Macao, septembre-novembre 1979. Travaux d'anthropologie médicale dans le cadre de l'Université Internationale de Macao.

Maroc, 18-26 novembre 1979. Rabat, Casablanca, Meknes, Fez, Marrakech. Elaboration avec les responsables marocains des services de santé d'un programme de recherche sur l'épidémiologie de l'hypertension et des cancers du rhino-pharynx.

Etats-Unis, en tant que Visiting Professor, 11-26 juin 1980. Laboratory for Experimental Medicine and Surgery In Primates. New York University.

SÉMINAIRES

- Les hémoglobines dans les populations africaines, R. CABANNES.
Les groupes sanguins et la sélection naturelle, A. MOURANT.
L'acquis et l'inné dans la communication humaine et animale, Y. LEROY.
Anthropologie du vieillissement, F. BOURLIERE.
Modèles de spéciation humaine chez les primates, G. LUCOTTE.
Esculape et Prométhée, R. GORTZ.
Anthropologie du Languedoc au XIX^e siècle, P. DIDIER.
Récents découvertes sur les ante-néanderthaliens, A. DE LUMLEY.
Hominisation et modifications écologiques, Y. COPPENS.

PROFESSEURS ÉTRANGERS
VENUS DONNER DES COURS OU SÉMINAIRES
DANS LE CADRE DE LA CHAIRE

- Les primates et la recherche biomédicale, Y. MOOR JANKOWSKI, mai 1979
- Les primates non hominiens comme modèles dans la recherche médicale.
 - Conservation des primates dans la nature et élevage en captivité.
 - Planification des expérimentations en primatologie médicale.
 - Les groupes sanguins des primates non hominiens.
- F.J. AYALA, novembre-décembre 1979
- Genetic polymorphism.
 - The problem of race and the origin in evolution.
 - The role of genetic regulation in evolution.
 - Molecular biology and macroevolution.
 - Theology in the evolutionary process.
- A. VALLS, mai 1980
- Anthropologie de la consanguinité.
- R. LEWONTIN, avril-mai 1980
- Modèles de sélection naturelle : I. problèmes généraux.
 - Modèles de sélection naturelle : II. les cibles et les unités de la sélection.
 - Quelle est l'étendue réelle de la variabilité génétique dans les populations naturelles ?
 - Le darwinisme au sens large et l'évolution de l'homme.

Thème II (ANTHROPOLOGIE MÉDICALE)

Sur les bases de l'hématologie géographique, un développement particulier a été donné cette année à l'approche de la *dimension Médicale et de Santé* de l'anthropologie physique, c'est-à-dire la recherche de moyens de résolution de l'interface *Génétique-Biologie-Environnement-Société*, dans ses conséquences positives, la santé, et négatives, la maladie.

Cette première approche se situe à la fois dans la dimension régionale (géographique au sens large et restreint) et thématique, sur des thèmes de partie universelle soit pathologiques : cancer, maladies cardiovasculaires, troubles de l'adaptation, soit biologiques et sociaux : vieillissement, rôle du travail.

Cette démarche s'est matérialisée par une demande d'études de faisabilité de *mise en place d'observatoires de Santé* dans un cadre national et international, demande émanant du ministère de l'Environnement et du C.N.R.S. Action P.I.R.E.N. (Programme interdisciplinaire de recherches sur l'environnement).

La faisabilité et les orientations d'un tel programme ont été examinées au cours d'un séminaire (25-28 novembre 1979) qui a réuni les principales institutions françaises et de langue française en Europe directement impliquées dans les politiques de Santé. 25 documents de travail ont été présentés.

Les conclusions de ce groupe de spécialistes ont incité à *matérialiser la création d'un certain nombre d'observatoires de santé*, multidisciplinaire et s'inspirant du principe de l'anthropologie médicale.

Des avant-programmes ont été étudiés avec certaines des institutions prêtes à collaborer au réseau d'observatoires de Santé, et des relations directes ont été établies avec :

Paris, Lille, Nancy, Rennes, Dijon, Besançon, Toulouse, Grenoble, Lyon, Châlons-sur-Saône, Montpellier pour la France, Bruxelles, Luxembourg, Genève, Padoue et Copenhague, en relation avec l'O.M.S. et les Communautés européennes.

Pour l'exercice 1980-1981, 8 actions françaises ont été retenues dans trois axes complémentaires.

Axe régional (Nancy, Rennes, Montpellier)

Axe thématique (Cancer, Hypertension, troubles du comportement)

Axe intégratif (Travail, Vieillesse)

sont prêts à fonctionner en action concertée dès à présent.

1. Observatoire de la famille (génétique, biologie, pathologie, éthologie)
Nancy (P^r R. SENAULT), Paris (P^r J.J. HAZEMANN), Besançon (P^r J. MONTAGNE)
2. Observatoire Régional de Rennes (Cancer, Maladies cardiovasculaires et géographiques (P^r L. MASSE)
3. Observatoire Régional de Montpellier (Pathologie Géographique)
(P^r RIOUX et PICHERAL)
4. Observatoire du Travail (D^r LAMBERT et D^r N. PARDON, Paris)
5. Observatoire de l'âge (M. FLESCHE et D^r LAMBERT, Paris)
6. Observatoire des rythmes et du Sommeil (D^r C. LEROY, D^r J. GHATA, Paris)
7. Observatoire du milieu et des cancers digestifs (D^r FAIVRE, Dijon)

Le financement de cette opération provient de ressources extérieures au budget régulier du laboratoire.

MISSIONS

G. LAMBERT

- Octobre-novembre 1979. Japon, Hong-Kong, Macao. Travaux d'anthropologie médicale et préparation de la mise en place du C.I.E.R.A.M.
- 13-20 juin 1980. Maroc. Suite à la mission du P^r J. RUFFIÉ, mise au point avec les autorités responsables marocaines d'un programme de recherche d'anthropologie médicale (hypertension, cancer rhino-pharynx, troubles de l'adaptation des migrants).
- 27-28 mai. Vienne (Autriche). Travaux préparatoires de la Conférence des Nations Unies en 1982 sur le vieillissement.

PUBLICATIONS

1. G. LAMBERT, *Les dimensions sociales du Vieillissement*. (In : *Ecologie et Vieillissement*, VIII^e Conf. Intern. Gérontologie Sociale, 1 vol., 463 p. G.I.G.S., 1979).
2. G. LAMBERT, *La part de l'hospitalisation gériatrique dans le budget social* (In : *Hospitalisation des personnes âgées*, Versailles, 1 vol., 258 p. G.I.G.S., 1980).

3. G. LAMBERT, *L'apport de la gérontologie à une politique de prévention* (Colloque franco-italien de gérontologie, Florence, sous presse, 1980).
4. G. LAMBERT, *Informatique et Société. Libération ou Soumission ?* (In : *Bull. vision-travail*, n° 4, I.R.A.C.T., 1979).
5. G. LAMBERT, *Vision et Travail* (Ed. par G. Lambert, 1 vol., 501 p., I.R.A.C.T., Toulouse, 1980).
6. G. LAMBERT et coll., *Mise en place d'un observatoire de la vision pour les opérateurs travaillant sur écran de visualisation* (Rapport 20 p., Fondation Européenne pour l'Amélioration des Conditions de travail, Dublin, 1980).
7. G. LAMBERT, *Le climat et la Santé. Variations climatiques et morbidité. La haute altitude. Loisirs et Santé. Les accidents de la circulation* (série d'articles in : *Encyclopédie de la Santé*, O.M.S., Salvat S.A. Ed., sous presse, 1980).
8. G. LAMBERT, *Rapport action P.I.R.E.N./SANTÉ* (1980).

SÉMINAIRES

25-28 novembre 1979, Paris. Programme interdisciplinaire de Recherches. Environnement/Santé. Observatoire de Santé (Président).

25 avril 1980, 30 mai, 4 juillet, Paris. Anthropologie de la vision chez l'enfant et l'adolescent (Président).

20-21 juin 1980, Toulouse. Anthropologie des populations gitanes (Secrétaire Général).

CONGRÈS - COLLOQUES

31 janvier, 1^{er} février 1980, O.M.S., Copenhague. Economie de la Santé et Ophtalmologie de Santé Publique (Président du Colloque).

29 mars 1980, Florence. Colloque International de gérontologie. Vieillesse et Prévention (Rapporteur).