

## **Anthropologie physique**

M. Jacques RUFFIÉ, professeur

### *EVOLUTION ET SEXUALITE*

Dans les cours précédents, nous avons étudié les manifestations du polymorphisme génétique dans les populations naturelles, tenté d'en mesurer l'étendue et d'en comprendre la signification.

Que l'on s'en tienne à la théorie sélective traditionnelle (qui relie le polymorphisme à l'hétérogénéité dans l'espace et dans le temps de la niche écologique), ou que l'on choisisse la théorie neutraliste telle que la défend Kimura, le polymorphisme génétique apparaît aujourd'hui comme un phénomène fondamental présent dans tous les groupes vivants, et qui chez chaque individu caractérise un nombre élevé de locus.

Ce polymorphisme est étroitement lié à la reproduction sexuée dont il constitue, en quelque sorte, la justification. En effet : le « démontage » des différents génomes à chaque génération et leur division en cellules sexuelles (les gamètes) ne portant chacun qu'une moitié de l'appareil chromosomique tirée au hasard, puis la rencontre, toujours au hasard, de deux gamètes de signes opposés crée sans cesse de nouveaux individus représentant chacun des nouvelles combinaisons. Quand ils arrivent à terme, ces nouveaux venus doivent, à leur tour, affronter la sélection naturelle et donneront leurs propres gamètes. Grâce à cette remise en cause permanente des structures des génomes une même population peut modifier dans le temps la fréquence de ses différents allèles de façon à donner les phénotypes les plus aptes à répondre aux forces sélectives. Ce n'est sans doute pas l'effet du hasard si la mort individuelle apparaît, dans l'évolution, en même temps que la reproduction sexuée. Pour que de nouvelles combinaisons puissent se réaliser, s'épanouir et donner d'autres combinaisons le moment venu, il est indispensable qu'elles puissent s'intégrer sans mal dans la niche écologique du groupe. Or, celle-ci est limitée par une série de facteurs (spatiaux, physiques, nutritionnels, pathologiques, etc.). Aussi, les anciens doivent-ils disparaître au profit des nouveaux pour que

la population connaisse sa pleine dynamique. Dès lors que le sexe s'installe, la mort devient indispensable. Elle est, face à la sexualité, le deuxième terme de l'équation qui assure le changement. L'immortalité serait incompatible avec le progrès, puisqu'elle bloquerait définitivement une situation d'équilibre.

Si la reproduction sexuée apparaît précocement dans le processus évolutif (elle peut affecter les protistes les plus simples et, chez les formes pluricellulaires, se manifeste dès le cambrien (et sans doute dès le précambrien, si l'on tient compte des restes révélés par les couches édiacariennes) elle intéresse tous les groupes. Et les phénomènes relativement rares de reproduction asexuée trouvés parfois chez les organismes supérieurs apparaissent plus comme des phénomènes secondaires, correspondant à des « pertes » que comme des séquelles d'états primitifs.

La mort, chez les vertébrés supérieurs (endothermes), doués d'une certaine intelligence individuelle et capables d'assimiler, voire d'inventer des comportements appris pourrait sembler absurde et porteuse d'une valeur de sélection négative puisqu'elle fait disparaître les individus au moment où ils ont acquis le plus d'expérience, au profit de ceux qui n'en ont aucune. Le phénomène est particulièrement frappant chez l'homme où les comportements appris jouent un rôle capital, bien plus important que les comportements innés. Ceux qui naissent ont tout à apprendre : il en est ainsi à chaque génération. A notre niveau et contrairement à ce que l'on observe chez les insectes sociaux, le savoir n'est pas biologiquement transmissible. Il exige une éducation parfois longue. Malgré ce handicap, qui oblige chacun de nous à de longs apprentissages, l'espèce humaine est demeurée mortelle. Ce qui signifie que les avantages de ces changements périodiques qui « remettent le compteur à zéro » l'emportent sur les inconvénients.

Chez les organismes supérieurs, en dehors de tout accident, la mort est précédée de phénomènes de vieillissement sur lesquels nous aurons à revenir dans les cours ultérieurs. Mais dans tous les cas, la longévité constitue un caractère spécifique et correspond au déroulement du « programme de vie » de l'individu dont la mort représente le point final. Un noyau d'ovule fécondé d'*Homo sapiens*, un noyau d'œuf de séquoia, un noyau fécondé de tortue de mer sont, en dehors des préparations particulières qui les fixent et les tuent, indistinguables les uns des autres. Et pourtant chacun révèle un programme différent : le premier donnera un être humain qui, sauf accident, peut atteindre un siècle ; le second engendrera un arbre de grande taille, qui peut vivre de 3 à 4 000 ans, le troisième une tortue qui vit dans l'eau de mer pendant 2 à 3 siècles.

La sexualité proprement dite et la mort, qui constitue son complément apparaissent relativement tard dans l'évolution. Elles représentent les deux pôles essentiels du *cycle vital*.

Pendant la plus grande partie du précambrien (qui s'étend sans doute sur quelque 3 milliards d'années) la vie est représentée essentiellement par des formes bactériennes, c'est-à-dire des structures simples, dépourvues de noyau, ayant un seul chromosome qui baigne directement dans un cytoplasme en apparence homogène, en réalité composé d'amas moléculaires qui constituent autant de « foyers enzymatiques » indispensables au métabolisme cellulaire. Le tout est entouré d'une membrane faite de plusieurs couches d'où partent parfois des cils ou des flagelles. Ces membranes ne servent pas qu'à isoler l'ensemble de cette machinerie du milieu extérieur (à l'individualiser en quelque sorte) ; mais elle offre une perméabilité sélective, laissant entrer ou sortir certaines substances, en bloquant d'autres au contraire.

A ce stade, la reproduction se fait par simple division asexuée. Le chromosome, porteur du programme de la cellule se réplique d'abord en deux éléments-fils qui se séparent bientôt. Puis le cytoplasme se clive (plasmodiérèse) grâce à l'apparition d'une cloison (septum médian). Et l'on obtient ainsi deux cellules filles qui sont chacune égales à la moitié du volume de la cellule mère. Elles vont s'accroître progressivement, jusqu'à atteindre une taille maximum, caractéristique de chaque lignée. A ce moment, une nouvelle division peut survenir. Le signal viendrait de certaines zones de la membrane sensible à l'étirement. C'est lui qui déclenche la division du chromosome et tout le processus qui suit.

En milieu favorable, on peut obtenir une génération toutes les 2 minutes. Aussi, grâce à cette progression géométrique, une seule cellule donne, en un temps relativement bref, toute une colonie faite de millions ou de milliards d'individus. Dans ce cas on observe çà et là quelques mutations ; malgré leur rareté (au niveau individuel) le nombre de cellules est tel que toute colonie possède ses mutants. A ce stade évolutif, la reproduction n'a rien à voir avec la sexualité. En effet, quelques phénomènes sexuels se manifestent lors de la *conjugaison bactérienne*. Deux bactéries de signes contraires (une donatrice +, l'autre réceptrice —) s'accolent. La donatrice clive son chromosome en 2 éléments semblables et en introduit un dans la bactérie réceptrice. Le segment de chromosome reçu sera d'autant plus long que le contact entre les deux cellules dure plus longtemps. Cette durée n'est liée qu'au hasard ; mais les deux conjuguants se séparent le plus souvent bien avant que tout le chromosome de la donatrice ait été intégré dans la réceptrice. La portion, reçue par la réceptrice, constitue l'exogénote (alors que le chromosome « indigène », déjà en place, représente l'endogénote).

Provisoirement, la bactérie réceptrice est donc diploïde, pour un segment de son chromosome, correspondant à l'exogénote. Au cours des divisions banales qui vont suivre, l'exogénote se fixe sur le chromosome bactérien à la place de l'endogénote qui est éliminé. Il en résulte donc une bactérie dont le chromosome a été remanié (recombinaison). Quand les allèles portés par

l'exogénote ne sont pas les mêmes que ceux présents à la même place sur le chromosome initial, le recombinant porte un nouveau patrimoine génétique, différent de celui de ses ancêtres. On a démontré depuis le milieu de ce siècle que la recombinaison ne se faisait pas entre cellules au hasard, mais intéressait toujours deux cellules à polarité sexuelle différente : la donatrice porte un facteur F + qui peut être soit un plasmide présent dans le cytoplasme, soit un brin de DNA intégré à l'extrémité du chromosome bactérien (et que la bactérie F — ne possède pas). Certaines formes intégrées offrent une haute fréquence de recombinaison (Hfr) alors que dans les souches ordinaires, la conjugaison bactérienne et la recombinaison qui s'en suit représentent des phénomènes rares.

La recombinaison a pour conséquence essentielle de fabriquer en permanence de nouveaux patrimoines et donc de maintenir le polymorphisme génétique de la colonie.

#### *Chez les protistes*

On observe, dans la plupart des groupes, des phénomènes sexuels. Mais, comme chez les bactéries, ils sont, dans la règle, indépendants de la reproduction. Celle-ci se fait par division des chromosomes (prophase, métaphase, anaphase, télophase). Quand la cellule a deux noyaux, le cytoplasme se divise à son tour. Chaque cellule fille régénère ce qui lui manque. Il arrive que le noyau se divise un certain nombre de fois alors que le cytoplasme demeure unique. Cet amas plurinuclé constitue un syncytium). Quand le cytoplasme se divise à son tour, le syncytium éclate en autant de fragments qu'il y a de noyaux (schizogonie). Les éléments ainsi libérés sont des spores.

C'est chez eux qu'il faut chercher l'origine des gamètes, cellules sexuelles rencontrées dans le cycle de certains protistes, mais nécessaires pour les pluricellulaires.

Initialement dans les groupes les plus primitifs, il n'y a pas de différence entre un gamète et une cellule non sexuelle. Les deux peuvent s'accroître et se diviser. Mais le gamète est issu d'une division particulière, la meiose, qui fait passer les paires chromosomiques à l'état d'éléments simples (réduction chromatique). Dans les groupes les plus anciens, gamètes mâles et gamètes femelles sont morphologiquement identiques (isogamie). Par la suite, ils deviennent différents par leur taille et leur mobilité. Il existe des macrogamètes, volumineux en raison des réserves qu'ils portent, et des microgamètes plus petits actifs et flagellés.

Ce sont les seconds (mâles) qui vont à la rencontre des premiers (femelles). Ils s'unissent pour former l'œuf qui donnera naissance à un ou plusieurs

individus (dans ce dernier cas, tous semblables car portant le même patrimoine héréditaire. Ce sont des jumeaux vrais). Selon le moment du cycle vital où se fait la réduction chromatique, on peut distinguer trois types :

1) *Le type zygotique* : la réduction chromatique se fait immédiatement après la fécondation, c'est-à-dire dès les premières divisions de l'œuf (phyto-flagellés libres ou grégaires et coccidies parasites ; la plupart des végétaux). Mais l'exemple le plus remarquable est fourni par les volvocacées, protistes coloniaux formant des ensembles rassemblant un nombre d'individus fixe pour chaque espèce. Il y a ici un début d'intégration et de spécialisation cellulaire. Les colonies se déplacent toujours dans le même sens. Dans ce cas, toutes les cellules sont flagellées, à l'exception de quelques gros éléments situés au pôle postérieur et qui constituent de véritables gamètes, capables de s'unir avec un gamète venu d'un individu différent d'où naîtra une nouvelle colonie. Ici, reproduction et sexualité se rejoignent, bien qu'une cellule isolée puisse être le point de départ d'une nouvelle colonie sans avoir été fécondée.

2) *Dans le type intermédiaire*, la réduction chromatique ne se fait pas immédiatement après la copulation. Une partie du cycle est diploïde, l'autre partie haploïde (vu chez les protistes foraminifères, comme le genre *Polystomella*) et chez quelques végétaux.

3) *Dans le type gamétique*, qui constitue la règle chez les animaux, presque tout le cycle se fait à l'état diploïde, la réduction chromatique apparaissant juste au moment où l'individu donne des gamètes.

Dans les espèces les plus primitives (en particulier chez les protistes comme les hématozoaires et les ciliés) les phénomènes sexuels n'apparaissent que lorsque le milieu devient défavorable (absence ou rareté de nutriments, accumulation des déchets pour les formes libres, apparition d'anticorps pour les formes parasites, etc.).

La sexualité, qui crée ou augmente le polymorphisme, donne plus de chances à la population de posséder quelques sujets capables de répondre efficacement aux contraintes environnementales.

Chez les pluricellulaires, animaux ou végétaux, la reproduction sexuée peut revêtir un nombre de modalités incalculables : c'est en ce domaine que la nature semble avoir manifesté le plus d'« imagination » pour arriver toujours au même résultat : fusion de deux gamètes de sexe différent (spermatozoïdes et ovules) d'où naîtra l'œuf (fécondation). Chez les organismes supérieurs, les cellules sexuelles se forment en un lieu unique : les gonades ou glandes sexuelles qui ont à la fois pour rôle de fabriquer des gamètes et de libérer des hormones qui permettent leur maturation, leur expulsion, leur fécondation. Ces tissus gonadiques sont les seuls qui participent à la descendance. Tous les autres n'ont qu'un rôle trophique ou relationnel. (C'est ainsi que dès la fin

du dernier siècle, Auguste Weismann avait distingué le soma, purement végétatif, et le germen, reproducteur.) En fait, la distinction est moins tranchée que ne le pensait Weismann, le succès reproductif du germen étant fonction des aptitudes du soma qui le véhicule.

Dans la plupart des espèces, les cellules qui vont donner les gonades s'isolent très tôt au cours de l'embryogénèse. Chez les vertébrés en particulier elles sont presque toujours douées d'une double potentialité : mâle (territoire central : médullaire) et femelle (territoire périphérique : corticale). Dans les espèces à sexe séparé (gonochorique) l'une des deux zones dégénère nécessairement. Suivant la position de l'espèce dans l'échelle taxonomique, l'orientation vers un sexe ou l'autre dépend soit des conditions d'environnement, soit de l'équipement génétique. On assiste en effet au cours de l'évolution à la spécialisation progressive d'une paire de chromosomes qui porte une partie (mais non le tout) du programme nécessaire à la réalisation de la sexualité. Les deux chromosomes qui forment cette paire sont appelés sex-chromosomes ou hétérosomes. Ils sont identiques dans un sexe (sexe homogamétique : c'est le plus souvent la femelle ; on les appelle XX) et différents dans l'autre (sexe hétérogamétique : XY). Chez les oiseaux, certains insectes et d'autres groupes, c'est le mâle qui est homogamétique (ZZ) et la femelle hétérogamétique (ZW).

Les gènes sexuels agissent sur les cellules cibles par l'intermédiaire d'hormones que l'on commence à bien connaître.

Chez les vertébrés, jusqu'au stade amphibien, une couverture hormonale appropriée effectuée pendant la croissance (ou même chez l'embryon) peut amener l'inversion des sexes (il n'y a plus correspondance entre le sexe génétique et le sexe phénotypique). Par contre, à partir des reptiles, chez les oiseaux et les mammifères l'action des hormones est toujours partielle et temporaire.

Les animaux hermaphrodites portent les deux appareils génitaux : mâle et femelle. Toutefois, l'autofécondation est généralement impossible (sauf dans des formes très spécialisées, comme le tenia parasite de l'intestin). Dans la règle, la fécondation ne peut être réalisée que par le croisement de deux sujets différents (croisement souvent réciproque) ce qui assure le maintien du polymorphisme génétique. Il est des espèces à hermaphrodisme successif : le plus souvent les individus sont mâles à leur naissance et deviennent femelles en vieillissant (éponges, caelentérés, cténophores, platodes, nématodes, mollusques, annélides, arthropodes, échinodermes, quelques poissons, reptiles et oiseaux).

Chez les insectes sociaux (isoptères : termites, hyménoptères : abeilles, fourmis) il existe une véritable *sexualité collective* : une seule femelle demeure fonctionnelle (la reine), toutes les autres sont des femelles à organes génitaux atrophiés (ouvrières) sous l'effet d'une phéromone sécrétée par la reine. C'est

la reine seule qui pond (au moins chez les hyménoptères, elle vit très provisoirement auprès de quelques mâles : le temps d'accomplir le vol nuptial au cours duquel elle fera le plein de spermatozoïdes pour le restant de ses jours). Toutes les ouvrières, stériles, ne seront que d'infatigables éleveuses, qui bâtissent les alvéoles, vont chercher la nourriture, s'occupent du couvain, etc.).

En fait, la structure sociale est orientée vers la reproduction. Nous verrons qu'il en est de même chez les vertébrés (couples permanents d'oiseaux, troupe de babouins ayant à sa tête un mâle dominant, etc.).

Du point de vue de la fécondation, deux éventualités sont à considérer. Chez les animaux aquatiques, qui sont les plus anciens, les gamètes mâles et femelles sont souvent rejetées dans l'eau qui constitue pour eux un milieu favorable. Les fécondations se font alors au hasard, et un important matériel biologique est perdu.

Chez les terrestres, la situation se complique car l'atmosphère (oxygène, lumière) est extrêmement toxique pour les cellules sexuelles. Aussi, doivent-elles passer directement de l'appareil mâle dans l'appareil femelle sans voir le jour à aucun moment. Cela se fait soit en enfermant les spermatozoïdes dans une boîte étanche (spermatophore) qui sera introduite dans les voies génitales de la femelle, soit par contact direct des deux partenaires : le mâle pénétrant la femelle par son pénis et relâchant des spermatozoïdes qui remontent dans les voies génitales de la femelle à la rencontre des ovules à féconder (coït).

Tout ceci exige chez les espèces supérieures tant les invertébrés que les vertébrés un lent travail d'approche et de « mise en état » souvent fort complexe (parades nuptiales).

Ici encore, la société est construite, et structurée, en fonction de l'accouplement, de la fécondation, de la ponte (ou la mise bas chez les vivipares), de l'entretien, la protection et l'élevage des jeunes. Nous verrons dans la prochaine série de cours comment dans toutes les espèces, et en particulier chez l'homme, le fait reproductif est à l'origine de l'organisation sociale.

J. R.

ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE DU LABORATOIRE D'ANTHROPOLOGIE PHYSIQUE

Thème 1. HEMOTYPOLOGIE

1° Anthropologie

Etude des populations indigènes du Centre de la Nouvelle Guinée (Baruyas). Analyse des flux géniques unissant ces populations génétiquement très monomorphes et relativement isolées aux populations voisines du même type. La suite de ce travail est en cours.

2° Hématologie comparée

Etude relative aux espèces du genre *Macaca*.

1) Une étude générale a été faite sur les différents sous-genres, basée sur les données de la transferrine et la composante Gc. Par la méthode d'analyse des correspondances il a pu être démontré que les groupes ainsi classés étaient différents de ceux classiquement proposés dans la littérature ; l'étude des relations entre différents groupes a aussi été réalisée.

2) Dans le cas de *Macaca fuscicularis* une étude sur ces mêmes marqueurs a été réalisée en fonction de la latitude. Un modèle de variation clinale a été proposé.

3) Les effets d'échantillonnage ont été étudiés chez *Macaca fuscata*. La composition génétique d'une population d'émigrés par rapport à la souche d'origine japonaise a été étudiée. Les compositions génétiques étudiées sont assez voisines, ce qui montre que  $N = 50$  est un effectif suffisant pour la conservation de l'essentiel du patrimoine génétique d'une telle espèce.

3° Biologie moléculaire

● *Albumine* : deux clones cDNA, pHSAB3 et pHSA68B12, ont été obtenus par criblage de la banque de messenger hépatique (M. FRAIN et M. GOMEZ-GARCIA, contractuels C.N.T.S., Laboratoire d'Enzymologie du C.N.R.S. à Gif). Ces clones, recouvrant environ 75 % de la complexité du messenger, ont été utilisés comme sondes lors de la détection des polymorphismes de restriction dans la DNAtèque C.N.T.S. d'individus non-apparentés.

Aucun polymorphisme n'a été détecté après digestion des ADNs individuels par les enzymes *EcoRI*, *HindIII*, *PvuII* et *BamHI*. Après digestion par *Hae III* deux polymorphismes ont été mis en évidence (E. MORNET, contractuel D.G.R.S.T., S. LAVAREDA DE SOUZA, contractuel C.N.T.S.) : le

premier, rare, concerne les fragments de 2.7 et de 1.6 kb ; le second, fréquent (f : 0.21), a été validé par plusieurs études familiales. Une publication sur ce sujet a été acceptée dans *Human Genetics*.

En collaboration avec le D<sup>r</sup> GIBAUD, de Saint-Etienne, a été isolé l'ADN d'un individu analbuminémique, dans le but de voir si cette modification correspond à une délétion visible du gène.

● *α-fœtoprotéine* : deux clones cDNA (pHAFP46C2 et p HAFP3F3) ont été utilisés comme sonde lors de la détection des polymorphismes de restriction. Pour une dizaine d'enzymes la sonde est monomorphe dans la DNATHèque. Un polymorphisme *MspI*, rare, a été mis en évidence (S. LAVAREDA DE SOUZA) ; il correspond à un polymorphisme de méthylation.

Les sondes albumine et *α-fœtoprotéine* ont été hybridées avec des ADNs d'individus atteints d'hépatocarcinomes, dans le but de tester les hypothèses délétion du gène albumine et amplification du gène *α-fœtoprotéine* sur ce type de tumeurs.

● *Transferrine* : l'assignement chromosomique de ce gène a été établi par hybridation de cette sonde avec des ADNs d'hybrides homme × hamster et homme × souris (V. LAISNEY, groupe du P<sup>r</sup> FREZAL). La localisation chromosomique du gène est établie par hybridation *in situ* de la sonde marquée au tritium avec des chromosomes prométaphasiques colorés pour les bandes G (B. COUTURIER et B. DUTRILLAUX, Institut de Progénèse de Paris).

Le polymorphisme du gène transferrine est recherché dans la DNATHèque pour une dizaine d'enzymes. Ce travail inclut la recherche du polymorphisme dans les différentes races et la corrélation avec les sérotypes rares étudiés par électrofocalisation (J. SÉGER, C.N.T.S. de Saint-Antoine).

La cartographie de restriction comparée du gène chez diverses espèces de Primates (D. LE PASLIER) montre qu'il se comporte comme un excellent marqueur au cours de l'évolution. Une publication sur ce sujet vient d'être acceptée dans *Biochemical Systematics*.

## II. ANTHROPOLOGIE MÉDICALE

Poursuivant les études sur l'anthropologie des activités au cours du développement humain, les travaux de cette année ont essentiellement porté sur trois orientations complémentaires :

- anthropologie de la vision chez l'enfant et ergonomie scolaire ;
- la vision et la sécurité dans la circulation nocturne ;
- anthropologie du vieillissement.

1. *Chez l'enfant scolarisé*, les performances visuelles se modifient et s'améliorent avec l'âge, en particulier l'acuité visuelle dont l'étude épidémiologique transversale et longitudinale menée parallèlement dans deux régions de France a été achevée. Cette étude a révélé des acuités beaucoup plus élevées que celles généralement retenues comme norme, ainsi qu'une valeur supérieure de l'œil droit qui fera l'objet d'une nouvelle série d'études en 1985.

La vision occupe, avec l'éclairage, une place importants dans le processus pédagogique qu'il convient d'inscrire dans une véritable ergonomie scolaire et éducative dont le contenu et les orientations ont été définis lors d'une réunion européenne organisée sous les auspices de l'U.N.E.S.C.O., conjointement avec l'Université Libre de Bruxelles.

Un programme français est en train de se mettre en place dans le cadre du programme quinquennal 1985-1989 de l'U.N.E.S.C.O.

2. *La vision et l'éclairage des lieux de circulation* demeurent, en terme de risque d'accident, un problème préoccupant qui justifie une approche anthropologique différentielle (enfants, adolescents, adultes, personnes âgées). En liaison avec l'A.S.N. (Association pour l'Amélioration de la Sécurité de la Circulation nocturne) une sensibilisation et une information des responsables municipaux a été entreprise sous la forme de Journées d'Etudes, et un Comité d'Experts a été réuni avec l'O.M.S. sur le sujet « Eclairage et conduite de nuit ». Cette action s'inscrit dans le programme mondial de l'O.M.S. sur la prévention des accidents et celui de l'O.C.D.E. sur les accidents de la circulation chez les personnes âgées. Les rapports de ces groupes de travail seront publiés en décembre 1984.

3. *Dépassant le domaine de la vision, la majorité du travail a été orientée sur le vieillissement* en liaison permanente avec le C.I.G.S. et le plan d'action des Nations Unies sur le vieillissement.

Les bases d'un centre de documentation et le contenu d'un programme de formation polyvalente en gérontologie sociale ont été établis, destinés en particulier aux pays en voie de développement.

L'Observatoire de l'Age, créé en 1982 et fonctionnant en relation avec le Centre E.D.I.P. de la Fondation Merieux à Lyon a poursuivi ses recherches qui portent à présent sur plus de 500 sujets suivis régulièrement.

Un D.E.A. est en cours sur ce sujet (P<sup>r</sup> RAVEAU, C.R.E.D.A.).

Des études spécifiques ont été entreprises en particulier sur le vieillissement des fonctions visuelles en haute altitude (D<sup>r</sup> E. LA ROSA RODRIGUEZ) sur les marqueurs sanguins et l'âge (D<sup>r</sup> Ph. ROUGER) et sur l'immunologie et le vieillissement (D<sup>r</sup> ROUGER, D<sup>r</sup> AQUINO, D<sup>r</sup> DAVER).

Une étude vient d'être lancée sur les réactions oculo-vestibulaires et les réactions proprioceptives avec l'âge.

Enfin une recherche est entreprise sur l'efficacité comparée de divers types de signalisation lumineuse en fonction de l'âge.

De même que l'on a tenté de dégager les orientations d'une ergonomie scolaire, on voudrait définir un cadre conceptuel et l'étude de l'ergonomie du vieillissement dans une approche authentique d'anthropologie médicale inter-individuelle et inter-culturelle. Mais, il faut tenir compte du fait que les problèmes sont en train de se déplacer rapidement, dans les pays les plus développés, de l'âge avancé vers le très grand âge pour lequel les solutions techniques et humaines restent encore à trouver ou à imaginer.

#### RÉUNIONS ET CONGRÈS

— Journées d'étude et d'information sur la sécurité de la circulation nocturne, Paris, 8 et 9 novembre 1983.

— Réunion Européenne sur l'Ergonomie Scolaire, Bruxelles (Université Libre de Bruxelles), 5-7 décembre 1983.

— Réunion sur l'involution cérébrale, Centre de recherche des Laboratoires Fabre, Albi, 1-2 mars 1984.

— Road Traffic Accidents Symposium, W.H.O./Saudi Arabia, Ryad, 11 et 12 mars 1984.

— International Association Research against cataract. W.H.O./I.A.R.A.C. meeting, Rome, 18 et 19 avril 1984.

— Réunion centre E.D.I.P., Lyon, 28-30 avril 1984.

— Ecran de visualisation, Montpellier, 4-5 mai 1984.

— Réunion des Organisations non gouvernementales sur le vieillissement, O.M.S., Genève, 14 mai 1984.

— Journée Nationale de la Lumière, A.F.E., Clermont-Ferrand, 24-26 mai 1984.

— VI Congresso Nazionale della Associazione Nazionale Italiana Medici e Operatori Geriatrici, Amalfi (Italie), 19-21 mai 1984.

— Circulation, Sécurité et Eclairage, Groupe d'experts O.M.S., Paris, 4 et 5 juin 1984.

— Vieillesse de la société et vieillissement de l'individu, Centre de Recherches Fabre, Toulouse, 15 juin 1984.

SÉMINAIRES

— La tolérance du fœtus par la mère : un acquis de l'évolution. Avec G.A. VOISIN.

— Les antigènes des tumeurs expérimentales et humaines. Avec J.P. LEVY.

— L'utilisation des marqueurs du polymorphisme génétique en médecine humaine. Avec A. BOUE.

— Les modifications des groupes sanguins et les hémopathies malignes : un modèle pour l'analyse de la cancérogénèse. Avec Ch. SALMON.

— Les accidents chromosomiques : la cancérogénèse est-elle la rançon de l'évolution ? Avec J. DE GROUCHY.

— Un exemple de gène de réponse immunitaire chez l'homme : le système P.L.A. Avec J.Y. MULLER.

— Un exemple d'analyse hémotypologique. La population bigoudenne. Avec D. SALMON.

— Les enzymes de groupes sanguins. Progrès récents. Avec J.P. CARTRON.

— Les allo et auto anticorps anti-F. VIII. Avec J.P. ALLAIN.

— Actualité sur les gènes eucaryotes. Avec G. LUCOTTE.

PUBLICATIONS

1) *Hématologie comparée*

W. SOCHA, J. MOOR-JANKOWSKI, J. RUFFIÉ, *Blood groups of primates : present status, theoretical implications and practical applications (J. Med. Primatol., 13, 11, 1984).*

W. SOCHA, J. MOOR-JANKOWSKI, J. RUFFIÉ, *The B<sup>p</sup> graded blood group system of the baboon : its relationship with macaque Red Cell Antigens (Folia Primatol., 40, 205, 1983).*

2) *Hématologie humaine*

P.YOUIYOU, J. SEGER, A. GUEGUEN, J. JOUQUAN, D. SALMON, G. LE MENN, J. RUFFIÉ, C. SALMON, *Red cell enzyme polymorphism in a Breton population. The Bigoudens (Blood transfusion and Immunology, XXVI (4), 369, 1983).*

P. YOUINOU, A. GUEGUEN, L. HALLE, J. JOUQUAN, D. SALMON, G. LE MENN, J. RUFFIÉ, *Distribution of H.L.A. antigens in two Breton populations (Tissue antigens, 22, 398, 1983).*

P. YOUINOU, J.L. GOLMARD, Liliane RIVAT-PERAN, D. SALMON, G. LE MENN, J. RUFFIÉ and C. SALMON, *The incidence of Gm and Km allotypes in a group of Bretons : the Bigouden (Journal of Immunogenetics, 10, 319, 1983).*

### 3) Polymorphisme du DNA

C. RAHUEL, S. DANDIEU, A.M. CHAUSSÉ, E. MORNET, P. ROUGER, J.P. CARTRON, C. SALMON, G. LUCOTTE, *Constitution d'une banque d'ADN d'origine humaine (Revue française de Transfusion et d'Immuno-hématologie, XXVI (5), 539, 1983).*

G. LUCOTTE, A. GAL, J.L. NAHON and Jose M. SALA-TREFAT, *Eco RI Restriction Site polymorphism of the albumine gene in different inbred strains of rat (Biochemical genetics, 20 (11-12), 1105, 1982).*

F. BASTIE SIGEAC and G. LUCOTTE, *Optimal use of restriction enzymes in analysis of DNA polymorphism (Hum. gen., 162-165, 1983).*

C. GAUTREAU, C. RAHUEL, J.P. CARTRON, G. LUCOTTE, *Comparison of the methods of high-molecular-weight DN isolation from human leucocytes (Analytical Biochemistry, 134, 320, 1983).*

## LIVRE

J. RUFFIÉ, *Les épidémies dans l'histoire de l'homme*, en collaboration avec J.C. SOURNIA, Flammarion, avril 1984.

### PROFESSEURS ÉTRANGERS VENUS DONNER DES COURS OU DES CONFÉRENCES DANS LA CHAIRE D'ANTHROPOLOGIE PHYSIQUE

1) Professeur WU HUAN HSING, Directeur de l'Institut de Recherche sur le Cancer de Pékin, Chine, décembre 1983.

2) Professeur Denis BUICAN, Professeur Associé à l'Université de Paris X, Nanterre, Janvier et février 1984.

3) Professeur DO DUONG THAI, Professeur de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Hanoi, République Socialiste du Vietnam, février et mars 1984.

4) Professeur Tadao UMESAO, Directeur Général du Musée d'Ethnologie d'Osaka, Japon, mai 1984.

5) Professeur Michael Philip ALPERS, Directeur de l'Institut de Recherche Médicale de Goroka, Papouasie, Nouvelle Guinée, mai 1984.

6) Professeur Wladislaw SOCHA, Professeur à la New York Université (New York Medical School), U.S.A., mai 1984.

#### PROFESSEUR VENU TRAVAILLER AU LABORATOIRE

Professeur L. CAVALLI-SFORZA, Professeur de génétique humaine à l'université de Stanford, U.S.A.

#### VOYAGES D'ÉTUDES ET STAGES A L'ÉTRANGER

*U.S.A.* : J. RUFFIÉ, New York University, Research Professor, octobre-novembre 1983.

— Stanford University (San Francisco), novembre 1983.

*Amérique du Sud* : J. RUFFIÉ, Colombie (Bogota), Brésil (Rio de Janeiro), mars 1984.

— Ph. ROUGER, Costa Rica, Mexique, mai 1984.

*Extrême-Orient* : J. RUFFIÉ, Japon (Tokyo), Hong-Kong, Macao, Canton, mars 1984.

— Japon (Tokyo), Fukui, mai 1984.