

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE

CONFÉRENCES

Mai - Juillet 1943

QUELQUES
PROBLÈMES SCIENTIFIQUES
COLONIAUX

PAR

V. CAYLA, A. CHEVALIER, P.-P. GRASSÉ,
R. HEIM, H. HUMBERT, R. JEANNEL, H. LABOURET,
G. LAVIER, P. VAYSSIÈRE



PARIS

ÉDITIONS DE L'OFFICE

27, rue Oudinot (7^e)

—
1943

**QUELQUES
PROBLÈMES SCIENTIFIQUES
COLONIAUX**

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE

CONFÉRENCES

Mai - Juillet 1943

QUELQUES
PROBLÈMES SCIENTIFIQUES
COLONIAUX

PAR

V. CAYLA, A. CHEVALIER, P.-P. GRASSÉ,
R. HEIM, H. HUMBERT, R. JEANNEL, H. LABOURET,
G. LAVIER, P. VAYSSIÈRE



PARIS

ÉDITIONS DE L'OFFICE

27, rue Oudinot (7^e)

1943

Ces conférences, organisées par l'Office, sous le haut patronage du Muséum national d'Histoire naturelle, ont eu lieu dans l'amphithéâtre de la galerie de Zoologie du Muséum, 36, rue Geoffroy Saint-Hilaire.

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE

(Conférence du 10 mai 1943)

par le Dr René JEANNEL

Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle
Directeur de l'Office de la Recherche scientifique coloniale

A notre époque, il n'est plus possible de concevoir la mise en valeur des colonies sans recourir à des organismes de recherche scientifique animés par un personnel d'élite et puissamment outillés en matériel. Cela, tous les grands pays colonisateurs, Grande-Bretagne, Hollande, Belgique, l'ont senti depuis longtemps. La création récente d'un Office de la Recherche scientifique coloniale, en France, montre que cette vérité a été comprise aussi chez nous.

Ayant pleine confiance dans l'avenir, nous sommes convaincus que la France retrouvera son empire et qu'il faut se mettre, sans délais, à l'ouvrage pour se préparer à reprendre un jour notre activité coloniale. Dans ce travail préparatoire, l'Office de la Recherche scientifique coloniale doit avoir un grand rôle à jouer.

L'Office de la Recherche scientifique coloniale a été conçu comme organisme autonome, ayant la personnalité civile. Il a pour rôle d'exercer l'orientation, la coordination et le contrôle des recherches scientifiques coloniales dans tous les domaines, et cela aussi bien dans la métropole que dans les territoires d'outre-mer.

Il ne s'agit pas d'un organisme de gestion. Tel qu'il a été créé, il ne doit administrativement diriger aucun laboratoire ; on a voulu qu'il soit dégagé de toute entrave. Il doit seulement orienter la direction scientifique et contrôler l'activité des laboratoires coloniaux de l'Etat ainsi que de ceux dépendant plus ou moins directement de l'Etat : il doit de plus s'efforcer d'obtenir une parfaite coordination de tous ces laboratoires avec ceux qui n'appartiennent pas à l'Etat, qu'ils soient en France, aux colonies ou à l'étranger.

Aujourd'hui que l'Office a commencé à déployer son activité dans des domaines très divers, je ne surprendrai personne en vous

confiant que je me suis heurté à de grandes difficultés. Aussi ai-je pensé qu'il était bon d'ouvrir un cycle de conférences où seront exposés quelques-uns des grands problèmes qu'il faudra résoudre. Ce sera la tâche de mes collègues, dans les conférences qui suivront. Quant à moi, j'ai cru devoir prendre la parole le premier, pour définir d'une part les principes généraux qui doivent inspirer l'organisation de la recherche scientifique coloniale en France, d'autre part pour jeter avec vous un rapide coup d'œil sur les multiples objets de la recherche et vous donner un juste aperçu de la tâche énorme qui s'impose à nous.

Tout d'abord, il est nécessaire de définir ce qu'est la « recherche scientifique ».

Vous entendez souvent parler de « science pure » et de « science appliquée » ; il n'y a pas bien longtemps que la Caisse de la Recherche scientifique était encore elle-même divisée en deux sections indépendantes : « Sciences pures » et « Sciences appliquées », comme s'il existait deux catégories de sciences, deux qualités de savants.

On a compris aujourd'hui, je crois, l'inanité de cette distinction. On s'est rappelé sans doute que PASTEUR, à maintes reprises dans ses écrits, a insisté sur l'unité de la science. « Science appliquée » sont deux mots dont le rapprochement n'a pas de sens. « Il n'y a pas de sciences appliquées, a dit PASTEUR, il y a la science et les applications de la science, qui sont unies comme le fruit à l'arbre qui l'a porté. »

Et si l'on considère les progrès récents de la science, on constate que de splendides réalisations industrielles ont été maintes fois la conséquence de découvertes totalement désintéressées. Les riches gisements de radium du Katanga ont été connus par hasard, et l'exploitation des minerais radioactifs de Madagascar a eu pour origine la détermination d'un petit cristal d'euxénite dans une pegmatite étudiée jadis par M. LACROIX. On sait encore que maintes plantes utiles ont été incidemment découvertes par des botanistes au cours d'herborisations, tel le *Coffea excelsa*, ce caféier arborescent, trouvé par A. CHEVALIER dans la forêt du Chari, et qui s'est révélé excellent dans les plantations, tant en Malaisie qu'en Afrique. Toutes les découvertes scientifiques, quelles qu'elles soient, peuvent avoir un jour des conséquences imprévisibles.

Il n'y a donc pas de discrimination à faire entre des sciences pures et des « sciences appliquées ». Mais lorsqu'on veut exploiter

les applications de la science, il existe alors des modalités dans la recherche qu'il est nécessaire de définir.

Prenons le cas des sciences biologiques. Dans la recherche de leurs applications, il est facile de constater que tous les problèmes qui peuvent se poser se classent dans deux catégories. Les uns tendent à développer l'utilisation d'un produit, les autres tendent au contraire à supprimer un agent nuisible. Dans les deux cas, l'évolution des recherches est la même ; elle passe par trois stades : recherche libre, recherche orientée, contrôle des applications.

Dans les problèmes de la première catégorie, on peut prendre comme exemple le cas d'une plante à latex, découverte par un botaniste au cours d'un voyage. Tout d'abord, la plante a été étudiée comme n'importe quelle autre, dans le cadre de la flore dont elle fait partie ; elle a été décrite, nommée et figurée, sa position systématique précisée ; on en a défini la distribution géographique et les propriétés. Jusqu'ici la recherche est *libre* ; elle s'exerce avec le seul souci de « connaître ».

Pense-t-on à utiliser le latex de cette plante ? Alors la recherche se précise ; elle devient recherche *orientée*. Celle-ci s'exerce avec les mêmes méthodes, selon les mêmes principes que la recherche libre, mais elle est poussée plus à fond. La plante est mise en culture, multipliée, soumise à une analyse génétique minutieuse ; tous les essais sont tentés en vue d'obtenir des clones améliorés en ce qui concerne la production du latex. D'autre part celui-ci est étudié dans des laboratoires spécialisés qui s'efforcent à mettre au point à la fois sa préparation, sa conservation, les procédés d'extraction, sa normalisation.

Ces recherches, poussées dans des directions diverses, tant à la colonie que dans les laboratoires de la métropole, aboutissent à découvrir des techniques que les organismes d'application auront à utiliser. Ces organismes, ce seront les services techniques de l'Agriculture, qui vulgariseront la culture de la plante ; ce seront aussi les usines qui prépareront le produit. Services techniques et usines auront encore des laboratoires où se feront des recherches de *contrôle*. Et ce troisième stade de la recherche a de l'intérêt, car il poursuit sans cesse la mise au point d'améliorations et permet parfois des découvertes de première grandeur qu'il n'a pas cherchées.

Dans les problèmes tendant à supprimer un agent nuisible, les recherches se déroulent de la même manière, qu'il s'agisse de médecine ou d'ennemis de l'agriculture.

Dans le cas par exemple de la lutte contre un insecte attaquant une plante cultivée, le stade de la recherche *libre* dure tant que cet insecte est soumis aux études zoologiques, systématiques, biogéographiques, biologiques, dans la faune à laquelle il appartient. *Orientée*, la recherche va s'emparer de l'espèce et l'étudier sous toutes les incidences possibles. Rien ne sera négligé ; toutes les disciplines scientifiques seront mises en œuvre, sans aucune arrière-pensée. Car il n'est pas possible de prévoir quel sera le point faible sur lequel la lutte pourra s'engager. Aurait-on pu deviner à l'avance qu'on aurait raison du *Phylloxera* en inondant les vignobles, que le *Porthetria dispar*, dévastateur des forêts des Etats-Unis, serait jugulé par l'acclimatation de ses parasites, que la connaissance des foyers grégarigènes du Criquet migrateur, dans la boucle du Niger, pourrait avoir comme conséquence de supprimer le péril acridien dans l'Afrique tropicale ?

Le stade d'application est atteint dans les services de défense des végétaux, dont les agents spécialisés surveillent les cultures, font appliquer des règlements et contrôlent la mise en œuvre des procédés de lutte. Les laboratoires attachés à ces services ne cessent de les éclairer et maintiennent un contact permanent avec les organismes de recherche.

Comme on le voit, dès qu'elle est orientée vers une application, la recherche scientifique se poursuit dans des laboratoires très divers, mettant en œuvre toutes les ressources de la technique scientifique. Mais l'activité de ces laboratoires doit être coordonnée ; une pensée directrice unique doit les animer à tous les stades de la recherche. Ce sera le rôle de l'Office de la Recherche scientifique coloniale d'organiser cette coordination.

Connaissant ainsi l'étendue des activités qui sont du ressort de l'Office de la Recherche scientifique coloniale, il convient d'examiner maintenant la place que cet Office doit prendre dans la mise en valeur des colonies.

Remarquons tout d'abord que la recherche scientifique n'a pas toujours le même degré d'urgence. Les recherches médicales sont imposées par la nécessité absolue d'enrayer des endémies ou épidémies meurtrières. La recherche dans les sciences agronomiques, au contraire, n'a pas ce caractère obligatoire. Elle est seulement conditionnée par une politique d'améliorations qui n'est d'ailleurs suivie que depuis peu d'années.

Comment donc la recherche scientifique va-t-elle s'intégrer dans le développement des cultures coloniales ?

Tout d'abord, un gouvernement colonial, conseillé par ses services (économique, agricole, politique), décide qu'une culture est intéressante et doit être développée. Cette politique est soumise à l'approbation du Ministre et entre dorénavant dans le plan impérial de production agricole.

C'est alors que l'Office de la Recherche scientifique d'une part, puis les services techniques de l'Agriculture d'autre part, doivent intervenir.

L'Office oriente l'activité des laboratoires sur le problème posé. Il cherche et trouve les compétences, envoie des missions, subventionne les organismes préparés au genre de recherches désiré. S'il le faut, il crée les organismes de recherche qui se révèlent nécessaires, soit en France, soit surtout dans les colonies. Orientant et coordonnant ainsi les investigations dans tous les domaines, utilisant au mieux les possibilités de recherche du pays, on peut espérer que l'Office obtiendra des résultats pratiques satisfaisants dans les délais les plus courts et aux conditions les moins coûteuses. Ces résultats, ce sera aux services techniques de l'Agriculture de les appliquer.

Autrefois, avant la création de l'Office de la Recherche scientifique coloniale, ce rôle d'orientation des laboratoires de recherches agronomiques était joué par la « Section technique d'Agriculture tropicale » dont le siège était à Nogent-sur-Marne. Aujourd'hui que l'Office a été créé, c'est à lui que doit incomber dorénavant la tâche de coordonner la recherche scientifique sous toutes ses formes et à tous les stades. La « Section technique » devra se limiter à un rôle purement économique de propagande et de vulgarisation.

Et d'ailleurs, ainsi restreinte, la tâche des services techniques de l'Agriculture est encore capitale. Si ces services n'ont plus à s'occuper de l'activité scientifique des laboratoires, ils ont par contre à prendre la place du technicien intermédiaire entre ces laboratoires et le praticien de la terre. C'est pour leurs agents un rôle de vulgarisateurs, dans la meilleure acception du terme, exigeant intelligence, sens critique et fortes connaissances spéciales. Grâce à eux, les services techniques suivront les progrès de l'agriculture, ils auront à guider les colons et les indigènes dans la mise en œuvre des méthodes de culture ; ils auront encore à contrôler l'application des mesures administratives et seront en réalité les conseillers techniques de la direction des services économiques.

Il va de soi que ces services techniques, qui en somme mettent en action les applications de la science, doivent rester en liaison permanente avec l'Office de la Recherche scientifique. Cette liaison doit être étroite et confiante. Sans elle, l'activité de l'Office serait stérile, les progrès de l'agriculture resteraient limités aux tâtonnements de l'empirisme.

Une question importante qu'il faut poser est celle de savoir quelle part l'Etat doit avoir dans la conduite des recherches orientées.

La recherche orientée répond à un besoin qu'il faut satisfaire. De plus il faut le satisfaire dans le temps le plus court possible et par les moyens les moins coûteux. Ce sont là les conditions essentielles réclamées par les usagers.

En présence de ce problème, les Hollandais tout d'abord, puis les Britanniques à leur suite, ont adopté le principe suivant qui s'est révélé à l'usage comme devant régler toute politique de recherche coloniale.

Les recherches doivent être entreprises et dirigées par ceux qui en sont les bénéficiaires immédiats, à condition, bien entendu, qu'ils en aient les moyens et que leurs propres intérêts (qu'ils désirent évidemment servir d'abord) se confondent avec l'intérêt général.

Ainsi toutes les recherches concernant les productions indigènes, cultures vivrières, produits de cueillette, matières premières, pour l'exportation, seront financées et dirigées par l'Etat. Par contre les cultures européennes auront à organiser elles-mêmes, à entretenir et à diriger des instituts de recherche spécialisés dont toutes les ressources financières viendront des planteurs. Dans ce cas néanmoins, il n'y aura pas liberté absolue, car l'Etat doit exercer un contrôle. Il doit d'une part intervenir pour obliger tous les colons bénéficiaires à participer aux frais des recherches pour une part proportionnelle. Il doit aussi garantir à tous les producteurs soumis à la taxe imposée que les recherches sont bien conduites et leurs résultats diffusés, en respectant les intérêts de tous les membres de la corporation et pas seulement ceux de quelques dirigeants.

Ce principe, actuellement bien établi, a naturellement des applications variables selon les pays. Certaines cultures, européennes à Java, sont indigènes à Sumatra ou en Gold Coast ; les recherches pour la même culture seront alors tantôt privées, tantôt d'Etat.

Il découle encore du principe énoncé ci-dessus que les plan-

leurs ne seront habilités à entreprendre eux-mêmes les recherches que pour des cultures existantes et déjà suffisamment développées. Dans le cas contraire, il est évident qu'ils n'auraient pas les moyens de financer la recherche. Des taxes ne pourraient qu'être appliquées aux corporations autres que les planteurs, voire aux consommateurs. On devrait multiplier les catégories imposées de telle façon que la direction des recherches ne pourrait légitimement que revenir à l'Etat, représentant l'intérêt général. En fait, dans tous les pays où les recherches scientifiques ont été développées, on peut dire qu'à l'origine d'une culture, elles ont toujours été des recherches d'Etat.

Ceci posé, on peut déduire d'une revue des cultures tropicales, qu'à peu près toutes les recherches agronomiques dans les colonies françaises devraient être des recherches d'Etat, au moins pour l'une des raisons énoncées ici. Le Palmier à huile de la Côte d'Ivoire est encore sous le régime de la production indigène, et les planteurs de Bananes, en Guinée, sont loin de pouvoir financer un « Institut de Recherche pour les Fruits et Agrumes », qui devrait, pour longtemps encore, être dirigé par l'Etat.

Une autre conséquence encore du principe énoncé plus haut est qu'il est nécessaire que le gouvernement arrête, pour chaque région déterminée, la méthode de mise en valeur qui sera suivie : culture indigène, colonisation grande ou petite. De nombreux facteurs influenceront sur la décision : quantité et qualité de la main-d'œuvre, possibilités économiques de production, répercussions sociales, etc... Le Gouvernement doit choisir une politique et la faire connaître.

La recherche en effet ne sera pas conduite de la même manière selon qu'il s'agira de cultures indigènes ou européennes. L'aptitude à utiliser les résultats des recherches diffère, tant au point de vue humain qu'au point de vue financier, pour les deux catégories d'agriculteurs, européens ou indigènes. Il faudra, pour les indigènes, rechercher des solutions plus simples, plus accessibles à tous points de vue.

Il existe enfin toute une catégorie de recherches scientifiques coloniales qui ont trait à des problèmes d'intérêt général et doivent assurément rester sous la direction de l'Etat. Ce sont celles concernant la conservation des sols coloniaux, la main-d'œuvre, les forêts, l'élevage, la chasse, les pêcheries, la protection de la nature. Ici, toujours la solution des problèmes consistera en réglementations plus ou moins sévères, auxquelles chacun doit être assujéti.

Il est clair que les recherches dans ces matières ne peuvent pas être confiées à des particuliers. L'Etat est seul qualifié pour les conduire.

Cette place que l'Etat doit occuper dans la recherche scientifique coloniale, c'est bien entendu à l'Office nouvellement créé, qu'elle sera confiée. La question se pose ici de savoir si cette création d'un Office colonial était indispensable alors qu'il existait déjà un Centre national de la Recherche scientifique, en France.

D'après discussions se sont élevées au sujet de l'Office de la Recherche scientifique coloniale et en ont malencontreusement retardé le fonctionnement. On a voulu prétendre que la création de cet Office était inutile, qu'elle était en tout cas une dispersion d'efforts qu'il aurait mieux valu concentrer sur un seul organisme.

Il est facile pourtant de constater qu'il n'en est rien. Ce n'est pas une dispersion des efforts que de laisser les colonies, avec leurs ressources financières propres, organiser elles-mêmes la recherche scientifique dont elles ont besoin. Ce n'est pas une dispersion non plus parce que les objets de la recherche scientifique sont le plus souvent très différents dans les colonies et dans la métropole. Ce n'est pas une dispersion d'efforts encore parce que l'Office colonial ne doit créer des laboratoires qu'à la colonie seulement et nullement dans la métropole.

Si les buts et les moyens de l'Office colonial et du Centre national sont ainsi bien tranchés, il n'en reste pas moins nécessaire qu'une liaison étroite s'établisse entre les deux organismes. Cela personne n'oserait le nier. Et cette liaison indispensable a été voulue, puisque le texte constitutif de l'Office colonial établit que le directeur du Centre national est de droit le président du conseil d'administration de l'Office. Le libéralisme de cette disposition, qui marque le plus sincère désir de collaboration intime, n'aurait-il pas dû désarmer le principal adversaire de l'Office de la Recherche scientifique coloniale ?

J'ai dit que les objets de la recherche scientifique étaient bien différents dans la métropole et aux colonies. Ceci nécessite quelques développements.

On peut classer, à un certain point de vue, les recherches orientées dans deux catégories : celles qui portent sur la matière inanimée (sciences physiques) et celles qui portent sur la matière vivante (sciences biologiques). Cette distinction en apparence arbi-

traire, a cependant sa signification du point de vue qui nous intéresse ici.

Dans les sciences physiques, telles que géographie physique, géologie, météorologie, il n'y a pas en vérité de recherches proprement coloniales ou métropolitaines. Un géologue, un météorologiste ne pourront pas s'enfermer dans un cadre purement colonial. Et le chercheur essayant d'utiliser l'énergie thermique des mers ou l'énergie solaire, aborde des problèmes qui sont aussi bien métropolitains que coloniaux, sauf seulement que leurs applications seront peut-être plus nombreuses à la colonie qu'en France.

Dans les sciences biologiques les problèmes sont tout différents. Rien de commun entre la médecine métropolitaine, médecine de cabinet, et la médecine coloniale, d'action surtout sociale, avec ses méthodes de prospection indigène, qui seraient intolérables en France. L'ethnologue métropolitain étudie les races humaines dans leurs caractères, leurs habitudes primitives ; il accumule des documents historiques, des objets utilisés ; il scrute le passé des populations et tend à enrichir des musées. L'ethnologue colonial au contraire est bien plus préoccupé du « devenir » des indigènes, qu'il envisage dans leurs rapports avec la civilisation européenne. En ce qui concerne les sciences agronomiques, enfin, les chercheurs coloniaux ont à faire avec des plantes tout autres que celles de la France ou de l'Afrique du Nord ; les méthodes de culture sont différentes, de même le climat, l'évolution des sols ; tous les problèmes se présentent de façon particulière et sont bien plus complexes.

Tout ceci justifie encore qu'il faille aux colonies un corps de chercheurs autrement spécialisés que ceux de la métropole.

* * *

Dans la deuxième partie de cet exposé, je vais passer en revue très rapidement les différents objets de la recherche scientifique aux colonies. Je voudrais vous donner l'impression qu'elle s'impose dans une multitude de domaines et cependant qu'il n'a pas été fait grand chose jusqu'ici, chez nous, pour y recourir.

Tout d'abord, répétons qu'il faut encourager la recherche scientifique libre, accorder largement des missions aux voyageurs naturalistes, auxquels notre empire colonial présente encore un champ immense inexploré. Les collections qu'ils accumulent au Muséum constituent la base indispensable de toutes les recherches orientées dans les sciences biologiques.

Qu'on ne considère donc plus comme un luxe inutile l'œuvre de l'entomologiste qui chasse la mouche ou le papillon, crible les détritus végétaux des forêts ou épuise à grand peine la microfaune des ruisseaux, jusque dans les régions les plus reculées de l'Afrique. Personne ne peut prévoir si, plus tard, quelques-unes de ces modestes découvertes, qui semblent n'avoir pour effet que d'augmenter nos connaissances, ne contribueront pas à sauver de la mort des millions d'hommes ou encore à enrichir des contrées entières.

D'ailleurs, avant de mettre en valeur un pays, il faut en connaître à fond les ressources naturelles, et la première tâche à entreprendre est celle de l'inventaire.

Or il faut constater tout d'abord qu'un grand effort est à faire en cartographie coloniale. On déplore depuis longtemps que tous nos gouvernements coloniaux n'aient pas leurs services géographiques et qu'une coordination meilleure ne soit pas établie entre ces services. En 1937, le général PERRIER, président de la première section du Congrès de la Recherche scientifique dans les territoires d'outre-mer, pouvait conclure des travaux de ce congrès : « Les recherches scientifiques en géodésie, astronomie géodésique, photogrammétrie, cartographie, qui pourraient être très fructueuses dans nos territoires d'outre-mer, si elles étaient plus sérieusement organisées et si elles disposaient de crédits plus considérables, n'ont à leur disposition que des ressources dérisoires. Si l'on veut les développer sérieusement, tout se ramène à une question d'argent. »

L'inventaire des espèces végétales dans nos colonies a été entrepris déjà depuis quelque temps. La flore de Madagascar est presque entièrement publiée ; celle de l'Indochine est en cours, ainsi que celle de l'Afrique occidentale française. CHEVALIER, HUMBERT, PERRIER DE LA BATHIE, R. HEIM se sont adonnés à cette œuvre. L'Office de la Recherche scientifique coloniale, à la demande de MM. MILLOT, CHOPARD et BERLAND, a contribué largement à la publication d'une Faune de l'Empire français, dont le premier volume vient de paraître et sera bientôt suivi de nombreux autres.

Les recherches orientées peuvent se classer dans trois catégories : celles qui concernent le sol, celles qui ont trait à l'homme, enfin celles qui s'appliquent à tous les produits que l'homme tire directement ou indirectement du sol.

Parmi les recherches concernant le sol, celles des mineurs se placent au premier rang. Nos colonies ont leurs services miniers,

sauf cependant la Guyane et la Nouvelle-Calédonie. D'autre part elles ont des services géologiques, qui sont partout rattachés administrativement aux services des mines, ce qui laisse les géologues entièrement à leur activité scientifique.

Il existe donc ainsi, dans les colonies, plusieurs sortes de chercheurs différemment spécialisés sur les problèmes miniers. Les ingénieurs des mines et les géologues appartiennent à deux cadres de fonctionnaires, et d'autre part des prospecteurs coloniaux, au service des sociétés minières, sont presque tous formés à l'Institut de Géologie appliquée de l'Université de Nancy.

La recherche des produits du sous-sol s'effectue par étapes successives. D'abord les géologues préparent la carte géologique et y portent les indices de minéralisation qu'ils ont pu connaître. Puis le Service des Mines entreprend des prospections qui couvrent le pays de larges mailles et précisent les régions minières qui seront à leur tour découpées en districts plus petits ; ceux-ci, donnés en concession aux sociétés minières, sont alors l'objet de prospections en profondeur, toujours très onéreuses.

Dans cet ensemble de travaux, les géologues coloniaux ont la principale part de recherche scientifique. Depuis 1937, on en a fait des fonctionnaires, mais beaucoup reste à désirer pour qu'ils soient mieux en mesure d'accomplir leur tâche. Parmi les vœux formulés par le Congrès de 1937, se trouve celui de la création d'un organisme central chargé de la coordination des études géologiques sur le plan impérial. Les géologues coloniaux devraient relever directement de ce Centre, de façon à pouvoir être déplacés, changés de colonie ou même rappelés en France, suivant les nécessités de leur travail scientifique.

Il faudrait aussi prévoir en France des laboratoires spécialement outillés pour effectuer les coupes, les déterminations de fossiles, que les géologues coloniaux n'ont pas la possibilité de faire sur place. Il semble que le Muséum et aussi l'Institut de Géologie appliquée de Nancy pourraient être chargés d'organiser ces laboratoires de travail, sans doute aussi de jouer en quelque sorte le rôle de centres d'accueil pour les géologues coloniaux, pendant leurs séjours en France.

Un autre problème touchant au sol est celui de sa conservation même. On sait combien la dégradation accélérée des sols cultivables compromet de façon inquiétante la colonisation. Dans les pays tropicaux les phénomènes d'érosion se déroulent comme ailleurs, modifiant le relief ; mais il s'y ajoute l'action de l'homme dont

les effets sont désastreux. L'Européen a défriché sans discernement, massacrant des forêts précieuses ; l'indigène, par son mode de culture « extensive », son « nomadisme cultural » et les feux de brousse, détruit la forêt primitive et détermine ainsi par contre-coup l'extension de ces latérites cuirassées, sur lesquelles plus rien ne pousse qu'une herbe maigre, ne pouvant même pas constituer de pâturages.

Contre cette exploitation destructrice du sol (*Raubwirtschaft*) il faudra lutter sans retard. Un résultat ne pourra être atteint que par une action gouvernementale vigoureuse. Le problème se posera sur le plan social, car c'est par une politique amenant l'indigène à la culture européenne, à l'usage de la charrue, des assolements, de la fumure, qu'on restreindra le nomadisme et supprimera les feux de brousse.

Avant d'atteindre ce stade d'action gouvernementale, la recherche scientifique aura son mot à dire. Il faut pousser les études pédologiques, mieux connaître les sols coloniaux eux-mêmes et leur évolution, construire des cartes pédologiques détaillées et définir les vocations des territoires qui doivent, suivant les cas, être affectés à l'agriculture, aux forêts ou à des pâturages. Les problèmes touchant à la conservation des sols coloniaux sont du ressort de sciences diverses. Avec les pédologues doivent collaborer des géographes, des agronomes, des vétérinaires, des ethnologues, des juristes, pour déterminer en connaissance de cause les éléments sur lesquels le pouvoir gouvernemental aura à s'appuyer.

Les problèmes touchant à l'homme sont d'abord ceux d'ordre médical. Ici l'œuvre coloniale de la France a été magnifiquement développée, grâce aux Instituts Pasteur et à la collaboration qu'ils ont su établir avec le Service de Santé colonial.

Il est bon de noter en passant combien la formule administrative des Instituts Pasteur coloniaux s'est montrée excellente dans notre organisation d'outre-mer. Entièrement sous la direction de la maison-mère, les Instituts coloniaux ont pu se développer et pousser leurs recherches sans entraves. On ne peut s'empêcher de penser que l'Office de la Recherche scientifique coloniale devrait plus tard s'organiser de la même manière. Lorsqu'il s'agira pour lui de provoquer la création d'organismes de recherche dans les colonies, combien il serait préférable que ces établissements coloniaux fussent conçus sur le même plan impérial que les Instituts

Pasteur, au lieu d'appartenir individuellement aux gouvernements locaux !

La colonisation européenne pose une multitude de problèmes autres que les problèmes médicaux, qui touchent à l'hygiène des habitations, à l'hydrologie, à l'alimentation, et mettent en jeu toutes sortes d'applications industrielles. Mais les problèmes humains ont un intérêt encore très considérable en ce qui concerne les indigènes. D'une part le pays civilisateur doit se préoccuper d'améliorer le sort des populations dont il prend la place ; d'autre part l'intérêt immédiat commande qu'on développe la main-d'œuvre.

Les problèmes, bien entendu, seront très différents selon les cas. En Indochine, des régions entières sont surpeuplées et le problème consiste à chercher les moyens d'alimenter des populations excessives. En A.O.F. au contraire, la densité de population est très faible et l'indice démographique reste très bas. Privé de nourriture carnée, réduit à des cultures vivrières insuffisantes (manioc, mil, maïs), le noir subit périodiquement des mois de disette, il est sous-alimenté ; la mortalité infantile atteint jusqu'à 60 % des naissances dans des régions soudanaises. Ainsi se trouve posé de façon angoissante le grave problème de la main-d'œuvre dans nos colonies de l'A.O.F., où pourtant les populations, très prolifiques, devraient s'accroître à un rythme favorable.

Ici encore, pour ces problèmes humains, les solutions seront apportées au Gouvernement par la collaboration de chercheurs de disciplines diverses, animés par l'Office de la Recherche scientifique coloniale. Déjà, sous l'impulsion de MM. LABOURET et ROBEQUAIN, de vastes enquêtes ont été entreprises et seront suivies plus tard de missions, lorsque la possibilité en sera donnée.

Nous arrivons maintenant aux innombrables problèmes posés par toutes les productions animales ou végétales que l'homme tire des sols coloniaux. En premier lieu viennent tout d'abord les problèmes agronomiques qui constituent assurément la grande majorité de ceux qui s'offrent à la recherche scientifique dans les pays tropicaux.

Dans chaque fédération de colonies, il sera nécessaire de créer des Instituts de Recherches agronomiques, dont l'activité des divers laboratoires sera coordonnée par des Centres métropolitains dépendant de l'Office de la Recherche scientifique coloniale.

Il existe bien déjà des organismes de recherche agronomique en

Indochine, quelques-uns aussi, quoique embryonnaires, à Madagascar. Mais l'Institut de recherches, tel qu'il faut le concevoir, n'a pas encore vu le jour. Il devra grouper quatre sections, elles-mêmes comprenant plusieurs groupes de laboratoires.

Une première section, sol et atmosphère, sera formée par les laboratoires de Pédologie et de Météorologie.

La section de Botanique aura les laboratoires chargés des recherches de floristique, de biologie végétale et de phytogéographie, ainsi que ceux de génétique, auxquels seront annexés des jardins d'essai.

La troisième section sera celle de Phytopathologie et de Bactériologie. Elle constituera d'ailleurs à elle seule un véritable Institut autonome avec ses trois grands services d'entomologie appliquée, de mycologie appliquée et de microbiologie.

La Chimie des Végétaux enfin devra constituer la quatrième section. Dans ses laboratoires, toutes les recherches sur les productions végétales et leur technologie pourront être amorcées avant de faire l'objet d'études dans d'autres Instituts de recherches spécialisés.

De tels Instituts de recherches agronomiques seront indispensables dans les colonies ; car les chercheurs coloniaux se trouveront ainsi groupés dans des laboratoires organisés et pourvus de moyens matériels nécessaires. Mais quelle que soit leur situation administrative par rapport aux gouvernements locaux, il faudra que les divers laboratoires de recherche de ces Instituts restent individuellement sous la direction scientifique de centres métropolitains, qui assureront à la fois leur documentation et leur orientation. Les chaires coloniales du Muséum auront spécialement à jouer ce rôle.

Les problèmes forestiers doivent nous arrêter un instant. J'ai fait allusion ci-dessus à la dévastation accélérée des forêts tropicales par le nomadisme culturel des populations indigènes et aussi les défrichements inconsidérés des colons. A la vérité, il faut reconnaître que la presque totalité des forêts primitives sont en voie de disparition ; avec elles les essences précieuses sont détruites et remplacées par des peuplements secondaires de bien moindre valeur. Rien qu'à Madagascar, il ne reste guère aujourd'hui plus de 2 millions d'hectares de la merveilleuse forêt primitive qui occupait 25 millions d'hectares lors de la conquête. Et de nombreuses espèces de bois rare sont définitivement perdues pour l'industrie. Comme on le voit, le temps presse pour sauver ce qui nous reste encore. Et il faut sans tarder organiser les recherches pour mieux connaître la biologie des arbres, apprendre à les multiplier et se

préparer à reconstituer des peuplements d'essences précieuses pour remplacer la forêt primitive disparue. Toutes sortes de problèmes se poseront, tant du point de vue de la culture que de l'exploitation et de l'utilisation des bois. Des instituts forestiers spécialisés sont à prévoir et seront à la charge de l'Etat.

L'élevage est la troisième branche des productions vivantes du sol, qui sont l'agriculture, les forêts, l'élevage. Dans notre domaine colonial, et spécialement en Afrique, les services vétérinaires se trouvent en présence de problèmes de grande importance.

Le bétail est très irrégulièrement réparti ; il fait même défaut dans des contrées immenses, dont les indigènes sont privés de viande depuis que la chasse leur est interdite. Les problèmes ne sont d'ailleurs pas seulement d'ordre zootechnique. On possède actuellement des races d'animaux domestiques capables de résister aux épizooties. Mais la grande difficulté est d'ordre alimentaire. Il faudra constituer en Afrique des pâturages. C'est en concourant à l'étude des problèmes posés pour la conservation des sols coloniaux, comme il a été dit plus haut, que les vétérinaires feront réserver des régions particulières à l'élevage et obtiendront ainsi la constitution d'un cheptel suffisant.

L'indigène est grand consommateur de poissons dans les contrées tropicales. Tous les grands cours d'eau, les lacs, les rivages marins sont exploités par eux, et les poissons, séchés au soleil, sont exportés au loin et trop souvent consommés dans un état de putréfaction dangereux.

L'organisation de pêcheries, la vulgarisation de procédés de pêche et de conservation du poisson, auront d'heureuses conséquences économiques et sociales. Pour cela, il faut faire appel à la recherche scientifique.

Des Instituts océanographiques comme celui de Cauda, à Nja-Trang en Annam, devraient être créés en Afrique et à Madagascar, en même temps que seront développées les recherches sur tous les produits d'origine animale, peaux, graisses, huiles vitaminaires, etc. dont d'importantes industries sont appelées à tirer parti.

Pour terminer enfin cet exposé trop rapide des multiples directions offertes à la recherche scientifique coloniale, il reste à dire quelques mots de la protection de la nature.

C'est une conséquence inéluctable de la colonisation que les conditions naturelles soient bouleversées et que de nombreuses espèces animales ou végétales se trouvent menacées dans leur exis-

tence. L'histoire nous en fournit de multiples et tragiques exemples, tels la destruction du Dronte, du Grand Pingouin, de Zèbres ou d'Antilopes sudafricaines.

Sans insister sur l'intérêt scientifique de conserver vivantes les faunes et les flores des régions naturelles, il faut observer que toute destruction d'espèces, soit de plantes, soit d'animaux, peut avoir des conséquences fâcheuses. Les déséquilibres biologiques qui peuvent en résulter ont des répercussions imprévisibles, et on peut constater déjà que bien des espèces végétales perdues depuis la destruction de la forêt malgache, pourraient avoir aujourd'hui une importance économique considérable.

Aussi les grands pays colonisateurs se sont-ils efforcés de créer des réserves naturelles, où la faune et la flore sont conservées intactes sur d'immenses territoires. Le Kruger Park, au Transvaal, fut la première création africaine de ce type et a été suivi par le Parc Albert, dans le Kivu, au Congo Belge.

Ce sera encore à l'Office de la Recherche scientifique coloniale de prendre en main l'organisation de telles réserves dans les colonies françaises. Les problèmes sont d'ailleurs complexes et ont été déjà sérieusement étudiés par un vaste Comité, constitué avant la guerre sous l'égide du Gouvernement.

Déjà des réserves ont été créées à Madagascar, surveillées par le Muséum ; d'autres sont en constitution en Indochine. On en prévoit encore en Afrique, où la chasse des grands animaux est réglementée, mais malheureusement pas encore efficacement surveillée. Tout un plan d'organisation est à l'étude, tendant à constituer selon les cas, de simples réserves de chasse, des parcs nationaux ouverts au tourisme, et aussi des réserves intégrales, devant servir de refuge aux espèces menacées d'extinction.

Ajoutons enfin que le domaine colonial français comprend les archipels austraux des Crozet, des Kerguelen, de Saint-Paul et Amsterdam, où la protection devra s'exercer sur les Baleines, les Phoques, les Manchots et autres Oiseaux fréquentant ces îles lointaines. Tous ces animaux marins constituent un cheptel de haute valeur économique dont l'exploitation raisonnée devra être soumise au contrôle de la Recherche scientifique.

*
**

Après avoir ainsi examiné successivement tous les horizons ouverts à la recherche scientifique coloniale, il ne me reste plus qu'à parler du personnel qui doit animer les laboratoires.

Il résulte des principes généraux énoncés ci-dessus qu'il faudra aux colonies deux catégories distinctes d'agents : un personnel d'application et un personnel scientifique pour la recherche.

Le personnel d'application existe déjà, formant des cadres de fonctionnaires : météorologistes, géologues, mineurs, forestiers, ingénieurs agronomes, vétérinaires. Leur formation est poursuivie dans des écoles spéciales. En général ces agents, la plupart excellents, sont beaucoup trop peu nombreux pour assurer un service dans des circonscriptions trop vastes.

A côté du personnel d'application, il faudra prévoir un personnel scientifique pour la recherche. Celui-ci est à peu près inexistant. Les quelques agents du cadre des laboratoires, dans les services de l'Agriculture, se sont toujours trouvés jusqu'ici isolés de tout, dans des stations dénuées de ressources et condamnés à l'inaction. Sait-on qu'en 1938 l'empire colonial français comptait 10 entomologistes seulement, alors qu'il en existait 232 dans l'ensemble des possessions britanniques ? Les autres disciplines scientifiques, mycologie, génétique, pédologie, n'étaient pas mieux servies.

Il y aura donc, là encore, un gros effort à faire. Il ne faut pas se le dissimuler, la tâche principale et la plus urgente de l'Office est de préparer du personnel scientifique de recherche. Aujourd'hui que les jeunes gens sortant de l'Institut national agronomique ou de l'Université sont particulièrement portés à subir l'attrait de la vie coloniale, il est opportun de leur dire que de belles carrières pourront s'ouvrir à eux. Mais pour cela, il faudrait tout d'abord qu'un statut des chercheurs coloniaux de l'Etat soit exactement mis au point.

Trop souvent, jusqu'ici, les jeunes gens engagés dans des carrières agronomiques coloniales n'ont pas eu à se louer des procédés de l'administration. Pour attirer des vocations nouvelles, il faudrait pouvoir offrir aux candidats des carrières stables et bien rémunérées.

L'expérience déjà faite avec les géologues coloniaux a montré qu'il sera nécessaire que les fonctionnaires des cadres scientifiques coloniaux restent spécialisés et travaillent sous la direction des centres métropolitains. Le chercheur, dans son laboratoire lointain, doit se trouver sous l'autorité administrative et disciplinaire du gouverneur colonial ; il est indispensable que son travail, ses déplacements, ses retours en France, son avancement même, soient réglés par ses chefs scientifiques se trouvant dans la métropole.

Tels sont donc, rapidement exposés, les principes qui devront inspirer l'organisation de la recherche scientifique coloniale. Leur ensemble constitue, en somme, un programme au sujet duquel nous avons eu tout le loisir de réfléchir au cours de bientôt deux années passées à former des projets, auprès du Ministre.

Ce programme est-il ambitieux, trop vaste ? Assurément non. Il est nécessaire. Comme je l'ai dit au début, il n'est plus question aujourd'hui de tirer parti des colonies en se laissant guider par l'empirisme. De puissants organismes de recherche scientifique sont le seul moyen pour la France de garder sa place au premier rang des nations colonisatrices. Les nombreux millions qu'elle devra y investir lui seront rendus au centuple.

LA PROTECTION DE LA NATURE DANS LES COLONIES

(Conférence du 16 mai 1943)

par M. H. HUMBERT

Professeur au Muséum national d'histoire naturelle

Le titre « Protection de la Nature » évoque immédiatement, dans l'esprit d'un public quelque peu averti, les célèbres réalisations que sont les Parcs nationaux créés d'abord en Amérique, où le premier en date fut le Parc de Yellowstone, institué en 1872. Les considérations d'ordre spectaculaire prévalurent à l'origine de ces créations, et d'ailleurs, à cet égard, le succès est devenu prodigieux aux Etats-Unis, où, dans les années qui ont précédé la guerre actuelle, plusieurs millions de visiteurs affluaient annuellement dans les 25 Parcs organisés jusqu'alors et où le budget du Service des Parcs nationaux dépassait l'équivalent d'un milliard de nos francs.

De nombreux Etats se sont, depuis la fin du xix^e siècle, inspirés de la formule américaine. Délimiter des territoires sur lesquels la nature vivante a conservé, au moins partiellement, ses caractères primitifs, en assurer la sauvegarde, est une œuvre dont l'importance s'impose de plus en plus à l'attention des pouvoirs publics ; dépassant souvent le cadre national, elle a fait l'objet de plusieurs congrès internationaux dont les travaux ont porté notamment sur l'exposé des efforts déjà accomplis par les nations participantes, sur la critique des résultats obtenus, sur le développement des programmes à envisager pour l'avenir, sur la coordination des mesures de protection.

Cette œuvre est extrêmement complexe, et elle se justifie par des nécessités multiples : si intéressant que puisse être le point de vue touristique, celui-ci ne correspond qu'à l'un de ses aspects et n'entre en ligne de compte que sous certaines conditions. Dans les pays intertropicaux en particulier, elle soulève des problèmes dont la solution exige une connaissance approfondie des facteurs nécessaires à l'existence et au maintien d'un équilibre biologique le plus souvent très fragile, contrairement à l'opinion courante accréditée

par des observations superficielles relatives à la puissance de la végétation tropicale : nous verrons quelles réserves il convient de faire à ce sujet, et nous nous efforcerons de dégager, au cours de cet exposé, quelques notions fondamentales dont la méconnaissance conduirait fatalement à des échecs et serait susceptible de rendre vaine la tâche entreprise, voire d'aller à l'encontre des buts poursuivis.

La protection peut s'exercer directement en faveur d'une espèce animale ou végétale, d'une façon absolue ou partielle, abstraction faite, en quelque sorte, des régimes auxquels sont soumis les territoires sur lesquels elle se rencontre ; ou bien elle peut s'appliquer à des territoires spécialement délimités pour y assurer indirectement la sauvegarde globale de la totalité ou d'une partie des êtres vivants et éventuellement de gisements minéraux ou fossilières, de sites remarquables, etc.

C'est ainsi que la Conférence internationale pour la protection de la faune et de la flore en Afrique, réunie à Londres en 1933, a établi, en ce qui concerne ce continent, une liste des espèces protégées de façon absolue : le Gorille, tous les Lémuriens de Madagascar, plusieurs espèces d'Antilopes, l'Okapi, le Cerf d'Algérie, l'Hippopotame de Libéria, le Zèbre de montagne, l'Ane sauvage, le Rhinocéros blanc, l'Éléphant africain (pour les spécimens dont chaque défense ne pèse pas plus de 5 kg.) et quelques autres Mammifères ; le *Balaeniceps rex*, le *Comatibis eremita*, l'*Agelastus meleagrides* ou Pintade à poitrine blanche, parmi les Oiseaux ; le *Welwitschia mirabilis*, extraordinaire Gymnosperme archaïque confinée à une aire étroite dans le Sud-Ouest africain, parmi les Végétaux. Elle a établi une autre liste d'espèces protégées de façon partielle, par exemple à l'époque de la reproduction ou seulement dans certains secteurs : les Chimpanzés, les Singes Colobes, l'Élan de Derby, la Girafe, le Gnou, diverses Antilopes, le Rhinocéros bicolore, l'Éléphant (pour les spécimens dont chaque défense pèse plus de 5 kg.), le Pangolin, parmi les Mammifères ; le Marabout, le grand Calao (*Bucorvus cafer*), le Calao d'Abyssinie (*B. abyssinicus*), l'Autruche, le Serpentaire, l'Aigrette garzette, la grande Aigrette, l'Aigrette intermédiaire, le Pique-bœuf, parmi les Oiseaux.

D'autre part, la même conférence a été amenée à définir de la façon suivante deux catégories de territoires soumis à un régime de protection totale (flore et faune) et absolue : les Parcs nationaux, et les Réserves naturelles intégrales.

Parcs nationaux. — « L'expression *Parc national* désignera une

aire placée sous le contrôle public, dont les limites ne seront pas changées et dont aucune partie ne sera capable d'être transférée, sauf par l'autorité législative compétente, mise à part pour la propagation, la protection et la conservation de la vie animale sauvage et de la végétation sauvage, et pour la conservation d'objets d'intérêt esthétique, géologique, préhistorique, historique, archéologique, et d'autres intérêts scientifiques, au profit, à l'avantage et pour la récréation du public général, dans laquelle la chasse, l'abatage ou la capture de la faune et la destruction ou la collection de la flore est interdite sauf par l'entreprise ou sous la direction ou le contrôle des autorités du parc.

Conformément aux dispositions précédentes des facilités seront, dans la mesure du possible, accordées au public général pour observer la faune et la flore dans les Parcs nationaux. »

Réserves naturelles intégrales. — « L'expression *Réserve naturelle intégrale* désignera une aire placée sous le contrôle public et sur toute l'étendue de laquelle toute espèce de chasse ou de pêche, toute exploitation forestière, agricole ou minière, toutes fouilles ou prospections, sondages, terrassements ou constructions, tous travaux tendant à modifier l'aspect du terrain ou de la végétation, tout acte de nature à nuire ou à apporter des perturbations à la faune ou à la flore, toute introduction d'espèces zoologiques ou botaniques, soit indigènes, soit importées, sauvages ou domestiquées, seront strictement interdits ; où il sera défendu de pénétrer, de circuler, ou de camper sans autorisation spéciale écrite des autorités compétentes ; et dans laquelle les recherches scientifiques ne pourront être effectuées qu'avec la permission de ces autorités. »

Les deux formules ne sont pas inconciliables, mais, par contre elles ne sont nullement interchangeable : de vastes étendues sur certains territoires classés à juste titre comme Parcs nationaux en raison de la beauté des sites ou de la richesse de la faune, ne sauraient constituer des Réserves naturelles intégrales, parce que l'équilibre biologique, à l'époque où ils ont été établis, y était déjà rompu, par la destruction ou tout au moins par la dégradation excessive de la végétation native.

D'autres territoires sont soumis à une protection partielle ou relative à des objets inanimés. Ils peuvent se grouper sous les rubriques suivantes, adoptées par le Comité national pour la protection de la Nature dans les territoires de la France d'outre-mer (créé par arrêtés des 22 Novembre et 7 Décembre 1937).

Réserves spéciales à but défini, visant à la conservation sur une

aire spécialement délimitée de certains groupements végétaux, d'espèces utiles ou rares, etc. : réserves botaniques, réserves zoologiques, etc.

Zones intermédiaires de protection, établies autour des Parcs nationaux, des Réserves naturelles intégrales ou même des Réserves spéciales pour former tampon vis-à-vis des territoires non protégés : soit qu'il s'agisse de préserver ces derniers de certains inconvénients tels que l'intrusion exagérée d'animaux dangereux ou nuisibles, en tolérant, sous le contrôle des autorités des Parcs ou des Réserves, la chasse, l'abatage ou la capture de ces animaux dans l'étendue de la zone ; soit qu'il s'agisse, en sens inverse, de protéger le Parc ou les Réserves de divers risques ou empiètements provenant de l'extérieur, tout particulièrement des feux de brousse, au moyen d'aménagements appropriés.

Monuments naturels et sites de caractère historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Cette formule répond à des cas particuliers, qui pour des raisons diverses ne sauraient rentrer dans les rubriques précédentes. Certains gisements minéraux d'intérêt purement scientifique, ou des gîtes fossilifères très localisés, par exemple, sont classés sous cette désignation.

Cette gamme de termes est suffisamment graduée pour répondre aux exigences diverses du classement dans une catégorie déterminée.

Revenons maintenant à cette notion d'équilibre biologique à laquelle nous avons fait allusion plus haut. Qu'il s'agisse du choix d'une aire de protection, ou des mesures de sauvegarde à envisager, elle domine tous les problèmes à résoudre, tant en ce qui concerne le règne animal qu'en ce qui concerne le règne végétal. Toute perturbation grave affectant la végétation originelle ou primaire a des répercussions, directes ou indirectes, sur la faune autochtone. De la raréfaction ou de la disparition d'une espèce végétale dépend immédiatement le sort des espèces animales qui lui sont strictement liées, cas si fréquent chez les insectes phytophages à l'état larvaire ; de l'anéantissement d'un massif forestier découle la disparition locale de la faune sylvestre. Inversement, l'extension des herbages, consécutive à la déforestation, favorise l'extension de certains éléments de la faune de savane, de prairie ou de steppe.

Parmi les causes de perturbation susceptibles d'affecter la végétation, il faut faire une place à part à l'action que l'homme exerce sur elle par le fer et par le feu. Sur d'immenses territoires, les po-

pulations indigènes, par des pratiques culturales et pastorales millénaires, ont plus ou moins anéanti les peuplements végétaux autochtones ; l'homme civilisé, grâce aux moyens puissants dont il dispose, a, trop souvent, pratiqué des défrichements inconsidérés en vue de profits à brève échéance, sans souci de l'avenir, et déclenché, par la destruction de la couverture végétale, un processus catastrophique de dévastations. Inondations, phénomènes d'érosion s'amplifiant de façon illimitée, ruine des sols, telles sont les conséquences inéluctables de cette action brutale et répétée qui sort du cadre dans lequel s'exerçait, sous les conditions de nature inviolée, le libre jeu des facteurs qui conditionnent la composition et la structure de la couverture végétale.

Ces facteurs peuvent être groupés en quatre catégories : trois d'entre elles se rapportant aux influences présentes, la quatrième représentant l'héritage du passé. Les facteurs actuels sont d'ordre climatique, édaphique et biotique. Parmi les facteurs climatiques, les extrêmes et les moyennes de température d'une part, la quantité et la répartition saisonnière des pluies d'autre part, jouent un rôle primordial, avec lequel se combinent les variations du degré hygrométrique, la nébulosité et la durée d'insolation, la ventilation, etc... Les facteurs édaphiques sont ceux qui dépendent de la nature et des propriétés physico-chimiques des sols. Les facteurs biotiques expriment les influences réciproques et l'interdépendance des êtres vivants, animaux, végétaux, microorganismes. Quant aux facteurs du passé, ou facteurs historiques, ils sont à considérer notamment dans la mesure où les vicissitudes des changements de climat, de configuration des terres émergées, etc. ont, au cours des temps géologiques, favorisé ou entravé les émigrations, étendu, restreint ou morcelé l'aire géographique des espèces concurremment aux possibilités d'expansion ou d'adaptation des lignées phylétiques.

La végétation primaire, intacte ou peu modifiée, reflète toujours fidèlement les particularités du climat et du sol, les facteurs climatiques intervenant en premier lieu dans la distribution des types biologiques de peuplements végétaux et dans leur composition floristique, les facteurs édaphiques intervenant en second lieu, sur une aire à climat sensiblement uniforme.

Les zones intertropicales et subtropicales, que nous avons ici spécialement en vue, offrent une gamme de climats très étendue, en particulier quant à la distribution saisonnière des pluies et à la hauteur d'eau qu'elles fournissent. Sous les latitudes équatoriales,

les pluies se répartissent généralement dans le cycle d'une année, en deux saisons alternant avec deux saisons sèches ; sous les latitudes tropicales et subtropicales, il n'y a plus que deux saisons annuellement, l'une pendant laquelle les pluies prédominent (saison chaude, coïncidant avec nos mois d'été dans l'hémisphère Nord, avec nos mois d'hiver dans l'hémisphère Sud), l'autre pendant laquelle elles sont moins abondantes ou nulles ; sous les latitudes intermédiaires, la transition du premier régime au second, est, comme chacun de ceux-ci, en rapport avec les passages apparents du soleil au zénith. Mais sous une même latitude, la hauteur totale des pluies varie dans des proportions considérables, voire du simple au décuple, et ce parfois sur de faibles distances, de l'ordre de quelques kilomètres, suivant la position relative des terres et des mers, la marche générale des courants aériens et marins, la configuration du relief, etc.

L'orographie en particulier joue, comme partout ailleurs, un rôle de premier plan à cet égard, en déterminant l'existence d'étages climatiques superposés et de climats locaux qui se distribuent suivant la disposition des obstacles par rapport aux vents dominants, suivant l'exposition, etc.

A cette extrême diversité des climats généraux et locaux correspond fidèlement une diversité non moins grande des types de végétation primaire. Il est malheureusement très difficile de les caractériser en peu de mots. Les termes les plus usités : forêt, savane, prairie, steppe, sont vagues et pris dans des acceptions différentes selon les auteurs, et d'une langue à l'autre.

En ce qui concerne le terme forêt, nous estimons, pour des raisons diverses, qu'il convient de lui donner un sens très large, alors que certains forestiers ou botanistes britanniques, par exemple, tendent à le restreindre au cas de haute futaie dense.

Il existe dans les zones climatiques envisagées ici, plusieurs types très différents de forêt primaire. Les mots forêt équatoriale ou forêt tropicale évoquent généralement l'idée d'une puissante et sombre sylve au feuillage persistant, formée de plusieurs strates d'arbres et d'arbustes, encombrée de lianes et d'épiphytes. Cet aspect est celui des forêts dites ombrophiles (de ὄμβρος, pluie ; « Regenwald » des auteurs allemands, « Rain-forest » des Anglais) qui correspondent aux climats à pluies abondantes et à saison sèche peu marquée. Elles offrent d'ailleurs des caractères physiologiques variés, et, comme tous les autres types de peuplements végétaux, elles se présentent d'une contrée à l'autre des différences

de composition d'autant plus accusées que l'histoire paléogéographique de ces contrées diffère elle-même davantage.

Sous certains climats d'altitude, entre 1.000 et 2.000 m. approximativement, parfois davantage, se rencontrent des forêts composées d'arbres tortueux et peu élevés, à feuillage toujours vert et de consistance dure comme celui des forêts méditerranéennes. Ces forêts sclérophylles (de *σκληρός*, dur) diffèrent considérablement des précédentes par leur structure et par leurs caractères biologiques, notamment par la protection des bourgeons ; souvent assez claires, et constituées par des essences spéciales, elles offrent en sous-bois un piqueté d'arbustes et de plantes basses de lumière, riche en espèces qui leur sont propres.

L'alternance de deux saisons nettement contrastées, une saison de pluies suffisamment abondantes pour permettre le développement d'une strate arborescente, et une saison sèche fortement accusée, les températures minima restant élevées en toutes saisons, conditionne l'existence des forêts à feuilles caduques ou forêts tropophiles (de *τροπή*, changement), « deciduous forest » des Anglais), dans les zones ici considérées. Ces forêts tropophiles qui rentrent dans la catégorie des forêts sèches (« Trockenwälder » des Allemands), sont plus diverses encore que les précédentes quant à leur structure. Lorsque la quantité d'eau tombant en saison des pluies est abondante, de l'ordre de 1 m. par exemple, elles peuvent être constituées par une haute futaie dense, à sous-bois pauvre ou presque nul ; les lianes sont souvent puissantes, mais les épiphytes manquent ou ne jouent qu'un rôle très effacé. L'aspect en saison sèche rappelle alors l'aspect hivernal des forêts de feuillus des climats tempérés.

La caducité du feuillage peut être à peu près totale, ou n'affecter qu'une partie des essences ; souvent elle s'échelonne sur une longueur plus ou moins grande de la saison sèche ; parfois la majorité ou même la totalité des arbres se défeuille alors que beaucoup d'arbustes des sous-bois restent toujours verts ; de nombreuses essences fleurissent avant le développement des nouvelles feuilles.

A mesure que le caractère d'aridité s'accroît, la végétation ligneuse devient de moins en moins puissante. La strate arborescente principale est composée d'arbres de taille généralement médiocre, surmontant une strate buissonnante qui tend à se clairsemer, tandis qu'une strate formée de plantes basses suffrutescentes ou herbacées occupe les intervalles entre les arbustes et les arbres : la forêt s'ouvre et passe à la savane.

Au-dessous d'un minimum annuel de pluies qui se situe aux environs de 30 cm., les arbres deviennent de plus en plus rares et finalement disparaissent, tandis que les plantes basses s'espacent, laissant le sol partiellement découvert. C'est la zone des steppes péri-désertiques qui confinent aux déserts proprement dits.

A cet aperçu, il faudrait ajouter certains commentaires que nous ne pouvons développer dans le cadre étroit d'une conférence. C'est ainsi que la proximité d'un cours d'eau ou d'une nappe phréatique crée des conditions stationnelles permettant l'extension d'un type de végétation d'une zone climatique dans une autre : la forêt ombrophile, par exemple, se prolonge hors de son aire principale, sous forme de galeries forestières, le long des rivières et des fleuves, dans des zones où les facteurs climatiques ne sauraient à eux seuls assurer son existence ; de même, des galeries d'arbres de savane pénètrent, sous des conditions analogues, dans les zones steppiques, etc.

Aux étages climatiques altitudinaux, d'autre part, correspondent des étages de végétation qui, à haute altitude (plus de 2.000 m.), revêtent des caractères physionomiques très particuliers : forêts composées d'essences spéciales, d'ailleurs peu nombreuses, puis, au-dessus de la limite supérieure des forêts, peuplements d'arbustes et de plantes basses dont les espèces sont pour la plupart particulières à chaque groupe orographique, on même à chaque massif. Lorsqu'il s'agit de hautes montagnes, l'isolement, jouant le même rôle que dans les îles anciennes, a favorisé la différenciation de nombreuses espèces à aire extrêmement restreinte, beaucoup d'entre elles étant propres à telle montagne et ne s'y rencontrant que dans des limites altitudinales très étroites, de l'ordre de quelques centaines de mètres, comme c'est le cas pour les hauts sommets de l'Afrique équatoriale.

La répartition des types de végétation en harmonie avec les conditions offertes par le milieu climatique, telle que nous venons de l'esquisser, a été bouleversée sur des aires extrêmement étendues par l'introduction d'un facteur nouveau, dont l'homme (à l'exception des races primitives vivant de chasse, de cueillette ou de pêche comme les pygmées de l'Afrique centrale) est le promoteur, pour des fins d'ordre agricole, pastoral, cynégétique ou autres. Ce facteur, c'est le feu de brousse, dont le rôle est si important qu'il arrive à primer même celui des facteurs climatiques. Les modalités de son action diffèrent selon la structure et la composition des

types de végétation autochtone et leur étude comparative est extrêmement démonstrative. Sous les climats habituellement pluvieux, la forêt dense ne saurait être brûlée en bloc, et sa destruction requiert l'abatage préalable pratiqué par parcelles en vue de l'établissement de cultures extensives ou rotatives. Sous les climats très arides, les peuplements végétaux « ouverts » ne sont pas attaquables par l'incendie. Mais, dans les conditions de climat intermédiaires qui d'ailleurs ont été et sont encore les plus favorables à l'extension humaine, la couverture végétale peut ou brûler en masse ou se laisser « grignoter » par les feux lentement, mais de façon continue. Dans l'un et l'autre cas, des formations secondaires la remplacent, étendant l'aire de la savane (ou de la prairie) jusqu'à des domaines qui, climatiquement, ne sont pas les leurs.

Notons ici que, comme le terme forêt, le terme savane est pris sous des acceptions diverses à propos desquelles quelques éclaircissements sont nécessaires. D'une façon générale, il désigne des peuplements mixtes comportant une strate herbacée continue ou à peine discontinue, et un piqueté d'arbres ou d'arbustes isolés ou groupés en îlots. Lorsque ce piqueté est assez serré et régulier, la savane revêt l'aspect d'une forêt claire ; lorsque les arbres et les arbustes manquent, la strate herbacée étant toutefois continue, celle-ci constitue la prairie. Les forestiers et botanistes belges emploient habituellement les noms de savane arborée, qu'ils prennent dans un sens très large en l'appliquant même à certains types de forêt autochtone sèche à feuillage léger ou caduc, et de savane herbeuse, correspondant à ce que nous venons d'appeler prairie (« grassland » des auteurs de langue anglaise). Les auteurs de langue allemande donnent le nom de steppe aux formations graminéennes même continues et donnent par exemple le nom de « Baumsteppe » à certains faciès de savane arborée. Il existe d'ailleurs bien d'autres interférences de langage, cause fâcheuse de malentendus et de fausses interprétations, la confusion des termes entraînant la confusion des idées.

C'est en contrariant de façon répétée les processus naturels de régénération des peuplements primitifs que les feux de brousse se comportent comme un facteur artificiel de déséquilibre biologique. Seules les espèces vivaces capables de supporter, sans dommage sérieux, la destruction périodique de leurs parties aériennes par les incendies, sont susceptibles de s'accommoder de ce régime nouveau : c'est précisément le cas d'une foule d'espèces de Graminées qui prennent la place de végétaux moins favorisés à cet égard ;

c'est aussi le cas de diverses autres plantes, arbres, arbustes, lianes et plantes basses capables de rejeter de souche ou de se multiplier par voie végétative en drageonnant, ou encore d'échapper à l'action des flammes grâce à quelque particularité biologique, comme certains Palmiers qui enterrent leurs plantules à la germination et supportent aisément l'insolation directe et la morsure des feux. Voilà, en bref, les « pyrophytes » constituant les formations secondaires conditionnées par le régime des feux. Toutes les autres espèces sont appelées à disparaître des territoires incendiés, les unes immédiatement, les autres à brève ou à longue échéance.

A mesure que la nappe graminéenne s'étend, elle favorise la progression des incendies ultérieurs, parce que ses chaumes se dessèchent pendant une partie de l'année sous les conditions climatiques régnant entre les tropiques, sauf exceptions locales d'importance négligeable (sur certains sols humides par exemple). Ces incendies sont évidemment d'autant plus dévastateurs que les chaumes sont plus puissants et plus denses, de sorte que c'est habituellement sur les sols les plus riches que la destruction des peuplements primitifs est la plus rapide et la plus complète. Au contraire, sur des sols maigres, certains types de forêt sèche, riches en essences à écorce dure et difficilement combustible, se laissent pénétrer sans trop de dommages apparents par des incendies qui modifient cependant peu à peu la constitution du sous-bois primitivement varié et lui substituent une nappe graminéenne uniforme, tandis que la strate arborescente s'appauvrit par élimination des essences inaptées à se régénérer par semis dans les conditions nouvelles. D'autres régressent directement devant l'attaque frontale des feux de brousse et, en ce cas, la substitution de la savane ou de la prairie secondaire à la forêt est immédiate.

Il en est d'ailleurs ainsi, également, de certains types de forêt ombrophile sous certaines conditions de climat. Leurs lisières reculent, lentement en apparence, mais de telle façon qu'un massif forestier étendu peut être morcelé en quelques années, quelques décades tout au plus, par suite des lobations, des indentations que la configuration du terrain impose au périmètre d'attaque, les croupes plus sèches, par exemple, se dénudant plus vite que les vallons intermédiaires.

Quant aux forêts les plus résistantes au feu par leur texture, et dont la destruction exige l'abatage préalable, c'est par l'attaque de formations secondaires moins difficilement inflammables succédant à la forêt primaire que l'emprise des feux arrive à s'établir. Ces

1



2



H. Humbert, phot.

1. -- Forêt équatoriale : végétation primaire de la vallée de la Semliki (CONGO BELGE. - ITURI).

2. -- Forêt équatoriale : parcelle abattue pour l'établissement d'une culture indigène ; à droite, un arbre de la forêt subsiste isolé. - Vallée de la Semliki (CONGO BELGE. - ITURI).

formations secondaires sont fort variées, leurs peuplements sont souvent très denses, parfois plus denses que ceux de la forêt originelle, mais pauvres en espèces ou même constitués par une seule espèce dominante, contrairement aux formations primaires toujours très complexes. Un climat habituellement humide peut retarder longtemps la constitution de la prairie secondaire ou même stabiliser certaines formations secondaires arborescentes ou buissonnantes, surtout si les incendies sont rares. Dans les conditions les plus favorables, cette stabilisation peut permettre une reconstitution progressive de la forêt à partir des lisières intactes ou des îlots de porte-graines épargnés antérieurement, et grâce à la conservation du sol forestier par la couverture secondaire dense.

Nous touchons ici à l'une des questions les plus graves que soulève la dégradation ou la destruction du couvert végétal. Les récents progrès de la pédologie ont mis en relief les relations intimes et l'interdépendance de l'évolution du sol et de la végétation en fonction du climat. Ils ont permis en particulier d'éclaircir la genèse des sols latéritiques, extrêmement étendus dans les zones intertropicales. Nous n'aborderons pas ici ce sujet, réservé à une autre conférence, et nous indiquerons seulement que sur de tels sols la substitution d'une nappe graminéenne secondaire à la végétation sylvestre primaire a, entre autres conséquences redoutables, la constitution d'une croûte compacte superficielle qui rend pratiquement irréversible leur propre évolution et celle des peuplements végétaux.

En résumé, à la suite de l'instauration du régime des feux de brousse, un nouvel équilibre tend à s'établir, soit presque immédiatement, soit par une série régressive de stades dont le nombre et la durée sont directement en rapport avec la nature des peuplements autochtones d'une part, avec la fréquence et l'intensité des incendies d'autre part.

La plupart des savanes et des prairies des zones intertropicales ne représentent pas autre chose que de tels stades, soit transitoires, soit à peu près fixés. Le terme ultime est ce que certains auteurs de langue anglaise ont appelé « fire-climax » (de *κλίμαξ*, échelon, degré) ; il a été bien souvent confondu avec le véritable « climax climatique » qui en est cependant l'antithèse, car celui-ci correspond, dans le langage biogéographique moderne, au stade le plus évolué de la végétation autochtone en équilibre avec les conditions naturelles du milieu.

La composition de ces formations secondaires, par conséquent,

dépend pour une grande part, de leur ancienneté. Elle dépend également de la proportion dans les peuplements originaux d'espèces aptes à résister plus ou moins longtemps au passage répété des feux et à s'accommoder des modifications survenues dans le « microclimat » et dans le sol de la station. Elle dépend enfin des circonstances favorisant l'installation des espèces colonisatrices. Celles-ci peuvent provenir en partie des peuplements autochtones préexistant dans d'autres stations du voisinage : c'est ainsi que des espèces de lumière habitant normalement les escarpements ou les crêtes des montagnes participent à la constitution de certaines formations secondaires sur des aires d'où un couvert végétal dense les éliminait antérieurement, de même que des espèces originaires de zones climatiques plus arides s'insinuent dans des aires occupées primitivement par une végétation liée à des conditions d'aridité moins accusée, ce qui est une règle générale dans la genèse des substitutions provoquées par la destruction de la végétation primaire.

On peut entrevoir, par cet exposé schématique, les incidences à peu près illimitées de la pratique des feux de brousse, et les difficultés auxquelles se heurte la protection de la nature dans les contrées où ils sévissent.

Les incidences sont telles que, dès maintenant, certains types de végétation native ont disparu entièrement en tant que formation continue des aires qu'ils occupaient avant l'instauration de cette pratique, et qu'il est devenu plus difficile, même pour le spécialiste le plus qualifié, d'en retrouver quelques vestiges, que pour l'archéologue de reconstituer l'aspect d'une ville antique d'après quelques ruines éparses. Des boqueteaux conservés grâce à quelque obstacle naturel, ayant fait office de pare-feux, des individus d'espèces résistantes persistant çà et là, tout au moins sous forme de rejets émergeant de souches déformées au niveau du sol par le passage répété des incendies, peuvent permettre certaines reconstitutions, jusqu'au jour où ces derniers témoins disparaissent à leur tour.

Innombrables sont les espèces végétales et animales dont la disparition est, de ce fait, d'ores et déjà consommée, et celles dont l'extinction est inéluctable en l'absence de mesures de protection globale destinées à sauvegarder le milieu biologique naturel. Les étages de végétation des montagnes élevées et les îles anciennes, si riches en endémiques à aire restreinte, requièrent, à cet égard la plus vigilante attention.

Parmi les difficultés auxquelles se heurte la protection de la nature dans les contrées où les feux de brousse ont exercé leur emprise, l'une des plus graves résulte de la cause permanente d'incendies accidentels créée par la présence de la nappe graminéenne si facilement inflammable en saison sèche. A cet égard, l'action de la foudre n'est pas à exclure et certains botanistes en ont inféré que, la foudre étant un facteur naturel, le feu de brousse ne doit pas être considéré comme un facteur artificiel. Il y a là une erreur de raisonnement et d'observation qu'il importe de souligner et qu'il est facile de réfuter. Les incendies allumés par la foudre dans la végétation sont exceptionnels, car il est très rare que la foudre tombe sans la pluie qui limite rapidement les dégâts. Ceux-ci, dans une formation végétale complexe, comme le sont les peuplements primaires des zones ici considérés, ne s'étendent pas loin et sont bientôt réparés, même sur des crêtes de montagne particulièrement exposées à de tels accidents dont les effets n'ont rien de commun avec ceux du passage répété des feux dans les formations graminéennes secondaires.

Il est donc indispensable de prendre les plus grandes précautions pour prévenir l'attaque des témoins de végétation native par des feux venus de l'extérieur. C'est un des motifs qui justifient l'établissement de zones de protection périphériques. Des tranchées pare-feux, des pistes décapées en bordure des lisières, des plantations d'espèces incombustibles telles que les agaves, etc., sont à créer partout où manquent les obstacles naturels : cours d'eau, barrières rocheuses, etc. Dans certains cas, la mise à feu surveillée des herbages peut être envisagée ; elle doit alors être pratiquée dès que les chaumes commencent à être inflammables et non en fin de saison sèche où les incendies sont beaucoup plus destructeurs : c'est la méthode de l'« early burning » (brûlage hâtif), qui seule doit être tolérée, dans des cas d'espèces, l'interdiction générale des feux devant être par ailleurs la règle absolue.

Ayant ainsi tenté de dégager les notions essentielles qui doivent servir de base à toute entreprise de protection de la nature aux colonies, il nous reste à faire sommairement le point des réalisations déjà accomplies et des programmes en cours d'exécution dans les possessions françaises, au moment où la guerre actuelle a éclaté. Nous terminerons par l'examen de quelques organisations coloniales étrangères particulièrement intéressantes.

Les premières mesures par le Gouvernement français pour la protection de la flore et de la faune, ainsi que la réglementation

de la chasse et de la pêche dans les territoires relevant du ministère des colonies, datent de la première conférence internationale réunie à Londres en 1900, mais l'institution de territoires effectivement surveillés ne remonte qu'à une quinzaine d'années.

C'est à Madagascar que l'effort le plus important a été fait en premier lieu. Il était justifié à la fois par l'intérêt exceptionnel de la flore et de la faune de la grande île, extraordinairement riche en espèces n'existant nulle part ailleurs au monde, et par l'imminence de la disparition totale d'un grand nombre d'entre elles, confinées à des aires étroites dont la surface diminuait d'année en année devant les progrès de la déforestation. Onze Réserves naturelles intégrales (dix créées par décret du 31 décembre 1927, la onzième par décret du 11 juin 1939) totalisent près de 400.000 hectares ; elles ont été choisies de façon à représenter les types les plus divers de la nature primitive malgache, dans chacun des domaines climatiques, sur des sols différents et à toutes altitudes ; leur étendue varie de quelques milliers à plusieurs dizaines de milliers d'hectares. Elles sont partiellement pourvues de zones intermédiaires de protection. Elles constituent un service spécial rattaché au service des forêts de la colonie et dont la responsabilité est confiée à un « Conservateur des Réserves naturelles » disposant d'un personnel européen et indigène et de crédits spéciaux, et travaillant en collaboration étroite avec le Museum national d'Histoire naturelle de Paris qui en assure le contrôle scientifique. En outre, en application du décret du 25 août 1937 relatif à la protection des monuments naturels et des sites, un grand nombre de sites englobant souvent des témoins importants de la végétation native ont été classés.

Dans les îles australes, un Parc national comportant l'archipel Crozet, les îles Saint-Paul et Amsterdam, les îles Howe, Mac Murdo, Briand, et la côte comprise entre le Doigt-de-St-Paul et le Port-aux-Lapins, a été créé par décret du 30 décembre 1934 pour la préservation des espèces fréquentant ces parages.

En Afrique occidentale française, un important domaine forestier a été classé récemment. Il comporte un grand nombre de territoires répartis entre les divers domaines climatiques et comprend plus de 100.000 hectares de savanes de type sahélien en Mauritanie, au Sénégal, au Niger ; plus de 1.000.000 d'hectares de savanes boisées au Sénégal, au Soudan, au Niger, en Guinée, en Côte-d'Ivoire ; 1.600.000 hectares de forêts denses en Côte d'Ivoire. En attendant la réalisation d'un projet de création des Parcs nationaux, des Réserves naturelles intégrales étaient en voie d'organisation au Mont

Nimba, sur les confins de la Côte d'Ivoire et du Libéria, et au Fouta-Djallon. En outre, de nombreuses réserves à but limité ont été constituées.

Au Cameroun et en Afrique Equatoriale Française, plusieurs territoires jouissant déjà d'une surveillance spéciale remplissent les conditions désirables pour leur classement définitif en Parcs nationaux, en Réserves naturelles intégrales ou en réserves botaniques ou zoologiques.

A la Côte française des Somalis, deux Parcs nationaux ont été prévus ; l'un d'eux, au Mont Goudah et au plateau de Daï, comprend la seule végétation forestière de toute la colonie.

En Indochine, l'organisation de la protection de la faune et de la flore est peu avancée. Des propositions ont été faites par le Comité national pour la protection de la Nature dans les territoires de la France d'outre-mer. Elles prévoient l'établissement de trois Parcs nationaux, au Tonkin (crêtes du Fansipan à partir de 2.000 m. alt.), en Annam (Massif du Lang Bian), au Cambodge (Bokor) et de quatorze Réserves naturelles intégrales dans les diverses parties de l'Union.

Dans les autres parties de l'Empire français, c'est également à l'état de projet que la délimitation et l'organisation des aires de protection se présentait en 1939.

Parmi les organisations coloniales étrangères des zones inter-tropicales, il convient de réserver une mention spéciale aux Parcs nationaux de l'Union Sud-Africaine et du Congo belge.

Dans l'Union Sud-Africaine, le Parc national Krüger, institué primitivement, sous la forme d'une réserve de faune couvrant 2 millions d'hectares dans la partie orientale du Transvaal, est devenu, grâce aux facilités d'accès et aux aménagements dont il est maintenant pourvu, l'objet d'un mouvement touristique considérable. Les territoires qu'il englobe n'offrent pas le caractère d'une nature intacte : ce sont des « savanes arborées » antérieurement soumises au régime des feux ; mais, par la richesse de sa grande faune, il présente un intérêt de premier ordre.

La même observation s'applique en partie au Parc national du Drakensberg, au Natal, où la beauté des sites attire également de nombreux visiteurs. Il sert de refuge au grand Elan du Cap et à quelques autres animaux. La végétation native, malheureusement, était déjà en très grande partie et depuis longtemps détruite par les incendies au moment de sa délimitation, sauf aux hautes altitudes où la neige tient pendant plusieurs mois et où les feux de brousse

ne sauraient l'atteindre. Seuls en subsistent, aux altitudes plus basses, des vestiges épars, notamment quelques boqueteaux représentant les derniers restes d'un type de forêt très particulier, que les incendies allumés encore dans le périmètre du Parc achèvent de résorber d'année en année.

Mentionnons pour mémoire seulement les splendides « game reserves » du Kenya ; du point de vue botanique, les territoires qu'elles englobent n'offrent qu'une végétation secondaire banale.

C'est au Congo belge qu'a été mise en œuvre l'organisation la plus grandiose pour ce qui concerne, non seulement le continent africain, mais l'ensemble des pays intertropicaux. Le Parc national Albert, dont l'origine s'étend maintenant sur plus de 800.000 hectares, des rives du lac Kivu aux glaciers du Ruwenzori, dont les crêtes culminent à plus de 5.000 m., englobant les grands volcans du Kivu, dont deux sont en activité, et une partie du lac Edouard. Il comprend la seule partie du continent où s'étagent encore sans discontinuité les divers types de végétation primaire depuis la grande forêt équatoriale de la vallée de la Semliki, à moins de 900 m. d'altitude, jusqu'à l'étage nival. Combinant les deux formules de Parc national et de Réserve naturelle intégrale, il comprend de vastes portions de territoires, où l'état de nature primitive s'est maintenu intact, d'autres où il a été troublé par les accidents volcaniques, d'autres enfin où il l'a été par l'action humaine. Comme l'implique le régime des Réserves naturelles, la population indigène, peu nombreuse d'ailleurs, en a été écartée, à l'exception des Pygmées habitant encore quelques massifs forestiers, et qui, ne pratiquant ni l'agriculture ni l'élevage, ne sont pas une cause de perturbation.

Les autres Parcs nationaux du Congo belge sont les Parcs de la Kagera (251.000 Ha.) dans le N.-E. du Ruanda, de la Garamba (492.000 ha.) en bordure du Soudan anglo-égyptien, de l'Upemba (1.173.000 ha.) au Katanga.

Ces Parcs nationaux répondent en premier lieu à des fins de recherche scientifique. Par l'extrême diversité des milieux biologiques, des climats et des sols, ils constituent des champs d'étude à peu près inépuisables pour tout ce qui concerne les phénomènes de la Nature. La sauvegarde d'innombrables espèces propres à chacun de ces milieux découlera de leur maintien à l'abri des interférences humaines. Le tourisme n'en est pas exclu, mais il est étroitement surveillé et limité à certains secteurs. Une institution spéciale, financée et contrôlée par le ministère des Colonies et jouis-

sant du bénéfice de la personnalité civile, en assure la gestion et la direction scientifique.

Les territoires de l'empire colonial français requièrent une organisation générale de protection de la nature qui devra être mise en œuvre dès que les circonstances le permettront. La tâche qui reste à accomplir est immense en regard de ce qui a déjà été réalisé. Il ne faut pas craindre de « voir grand », nous espérons l'avoir démontré au cours de cet exposé.

LE CAFÉ DE NOS COLONIES

(Conférence du 24 mai 1943)

par A. CHEVALIER

Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle

Membre de l'Institut

Il peut vous paraître bien ironique de ma part de venir vous parler de café au moment où cette précieuse denrée nous fait presque complètement défaut, car hélas ! les ersatz qu'on nous vend aujourd'hui au prix de l'or ne remplacent pas le divin breuvage duquel MONTESQUIEU disait qu'il donnait de l'esprit à ceux qui en boivent.

A bien réfléchir, il m'a semblé que le moment était pourtant particulièrement favorable pour vous entretenir de cette denrée et de sa production dans nos colonies. Depuis plus de trente années, à la suite de mes explorations, j'ai préconisé l'extension de la culture des caféiers dans nos colonies et montré combien il serait aisé, avec un peu d'efforts et d'esprit de suite, de produire les 180.000 tonnes qui nous sont nécessaires. On ne m'a pas entièrement écouté. Mais aujourd'hui, au moment où nos colonies nous échappent, temporairement je l'espère bien, on est beaucoup plus raisonnable, on comprend mieux. Et puis on s'intéresse toujours beaucoup aux choses que l'on n'a pas et après lesquelles on aspire.

L'histoire que je vais raconter ne manque pas du reste d'imprévu.

I. HISTOIRE DU CAFÉ ET DE LA CULTURE DES CAFÉIERS

Le café était tout à fait inconnu en Europe il y a quatre siècles. Au xv^e siècle, on le cultivait seulement en Arabie. Les grains nommés *Kawa* en arabe, d'où le nom français café, étaient importés en Egypte et en Turquie. La plante vit à l'état sauvage sur les montagnes d'Abyssinie vers 1.500 ou 2.000 m. d'altitude. C'est un arbuste de 3 à 8 m. de haut, à fleurs blanches parfumées ; les fruits sont de petites cerises rouges.

Les Abyssins n'utilisent pas le café comme nous. On cueille les fruits avant maturité, on les fait sécher au soleil ; on torréfie les cerises entières et après les avoir réduites en poudre, on les mélange avec du beurre et du sel, on en confectionne des bouillies et même une galette que l'on emporte en voyage. Le goût de ce produit nommé *Bun* est très aromatique, il excite la sécrétion salivaire et on dit qu'il fait passer la soif et la faim.

C'est vers 1644 que le café fit son apparition à Marseille. En 1672, son usage se répandit à la cour de Louis XIV et à la même époque s'ouvrit le café Procope, près de la Comédie française. La plante productrice était encore très mal connue.

C'est dans cette maison, ici au Muséum, le Jardin du Roi, qu'il fut étudié en détail pour la première fois.

Depuis 1690, le Caféier était cultivé dans une serre au Jardin botanique d'Amsterdam. Après le traité d'Utrecht, signé en 1713, le bourgmestre d'Amsterdam fit cadeau au roi de France d'un Caféier vivant qui arriva à Marly au mois de juin 1714. Il y fut présenté à Louis XIV qui, depuis une trentaine d'années, s'était mis à consommer deux produits coloniaux : le café et le quinquina.

Le roi, après avoir admiré son pied de Caféier, le fit transporter au Jardin royal des Fossés Saint-Victor en juillet 1714 ; Antoine de Jussieu, nommé depuis peu botaniste royal et successeur de Tournefort (il avait 23 ans lors de sa nomination), le plaça dans sa « machine vitrée », c'est ainsi qu'on nommait la serre du Jardin, qui existait au pied de la butte du labyrinthe actuel. Il en observa les fleurs et les fruits et il décrivit la plante sous le nom de Jasmin à café, dans un célèbre mémoire présenté à l'Académie des Sciences. J'ai retrouvé dans un vieux livre de l'époque le récit d'une visite qui fut faite à cette époque au Caféier de Jussieu.

« Le 29 juillet 1714, est-il écrit, M. de Jussieu, docteur en médecine, membre de l'Académie des Sciences et professeur royal de Botanique, voulut bien nous mener voir son caféier. M. le Premier médecin (c'était le chirurgien aux armées Chirac) avait envoyé de Marly dans la nuit précédente l'arbre de café après qu'il eût été présenté au Roi. Il était encore dans sa caisse et portait des fruits verts et des fruits d'un rouge foncé arrivés à maturité. » Le chroniqueur ajoute :

« Nous ajouterons en faveur des curieux et des étrangers, que M. de Jussieu se fait non seulement un plaisir de les bien recevoir, mais qu'il les instruit également d'une manière solide et agréable. Rien n'est plus sensé et plus raisonnable que ce que nous avons

entendu de lui sur le café. Autant opposé à ceux qui en font un poison qu'à ceux qui en font un remède universel, il en fait un juste discernement. »

Ce récit remonte à près de 250 ans ! Vous voyez que dans cette maison, c'est depuis longtemps qu'on s'efforce de renseigner les curieux sur les plantes utiles de nos colonies.

En 1714, le Caféier n'était pas encore une plante coloniale, mais il allait le devenir rapidement, grâce à JUSSIEU.

Il récolta les graines de son arbuste et les semença. Il obtint de jeunes plants qui furent envoyés dans nos diverses colonies et spécialement aux Antilles. Ce fut d'abord un médecin, Michel ISAMBERT qui fut chargé en 1716, par l'Académie des Sciences, de porter aux îles d'Amérique les premiers plants de café. Mais ISAMBERT mourut de la fièvre jaune en débarquant à la Martinique et ses plants abandonnés succombèrent aussi. Le Caféier aurait été apporté de nouveau à la Martinique en 1721, par Gabriel de CLIEU, mais le récit de cette introduction est peut-être apocryphe. En 1715, des Caféiers furent aussi introduits à Bourbon. En 1722, la culture du Caféier existait déjà à Cayenne (Guyane française).

C'est même de Cayenne que le Caféier fut introduit au Brésil, ainsi qu'on l'a rappelé en 1927, à Rio et à São-Paulo, lors des fêtes consacrées à la célébration du 2^e centenaire de l'introduction du Caféier au Brésil.

Une jolie légende a été racontée au sujet de cette introduction.

Il aurait été rapporté en 1727 dans la province du Para, par le lieutenant garde-côte Francisco de MELLO PALHETA, en provenance de la Guyane française.

Cet officier avait été envoyé en mission à Cayenne pour faire un abornement de frontière. Le bruit s'était répandu au Brésil qu'on cultivait déjà le caféier à la Guyane et son gouvernement lui avait vivement recommandé d'en rapporter des graines. Le Lieutenant PALHETA fut naturellement invité à déjeuner à la table du gouverneur français, Claude de GUILLONET, seigneur d'ORVILLIERS. On servit du café à la fin du repas.

L'officier portugais se souvint de la mission particulière qu'il avait reçue et en demanda des graines. « Mille regrets, répondit le Gouverneur, je voudrais pouvoir vous être agréable, mais j'ai des ordres formels de mon gouvernement de ne laisser sortir aucune graine de café pour un pays étranger. »

Après le repas, on fit le tour du jardin. Le jeune et galant officier donnait le bras à la femme du Gouverneur, Mme d'Orvilliers.

En passant devant un Caféier couvert de fruits mûrs, elle en cueillit quelques cerises et les tendit à son partenaire en lui disant : « Prenez-les : mon mari a l'ordre de ne pas en donner, mais moi je suis bien libre d'offrir des graines à qui me plaît ».

En 1732, il existait déjà au Para 15.000 pieds de café.

Des Caféiers furent apportés vers 1770 à Maranhao, puis à Rio-de-Janeiro.

Ce n'est que vers 1808 qu'il en vint dans l'Etat de São-Paulo. Le botaniste français Auguste de SAINT-HILAIRE, qui parcourut le sud du Brésil de 1820 à 1825, campa aux environs de Campinas et de São-Paulo, qui n'étaient alors que de petits villages, de misérables relais de mules ; il n'en observa pas, mais partout il vit la forêt vierge alternant avec les cerrados ou pâturages. Ce n'est qu'à partir de 1835-1840 que la culture du café prit dans ces régions une allure vertigineuse et on défricha la forêt à une vitesse accélérée.

Voulez-vous savoir ce qui en est résulté ? L'Etat de Saint-Paul produisait ces temps derniers encore plus d'un million de tonnes de café. Des villes immenses comme São-Paulo, qui a plus d'un million d'habitants, sont sorties du sol et se sont édifiées grâce surtout à la richesse qu'a apportée la culture du café ; mais tout le pays environnant Saint-Paul, sur un rayon de 50 km. au moins, n'a plus de caféiers et est devenu une sorte de désert stérile. La culture faite d'abord sans soins et sans fumures a ruiné le pays. La culture du café s'est reportée à l'ouest et au sud-ouest, mais le Caféier a laissé le désert derrière lui et pour cela il a suffi de moins d'un siècle ! Pour que pareille chose n'arrive pas dans nos colonies, il est bon de méditer là-dessus. Une agriculture irrationnelle entraîne souvent des ruines irréparables.

La culture du Caféier prit un essor prodigieux dans toutes nos vieilles colonies à partir de 1730. De la Martinique elle passa à la Guadeloupe, puis à Saint-Domingue, où on en produisait déjà 75 millions de livres en 1775. Elle se répandit aussi à l'Ile-de-France et à Bourbon. A la veille de la Révolution, nos îles produisaient près de 50.000 t. de café, c'est-à-dire une grande partie de ce que l'Europe consommait. Les noms de *Martinique*, *Bourbon*, *Haïti*, *Saint-Marc*, étaient les appellations de ces cafés coloniaux et ils avaient une renommée universelle.

Ce sont des coloniaux français qui mirent au point, pendant le XVIII^e siècle, on ne saurait trop le répéter, la plupart des techniques de la culture du Caféier telle qu'elle se pratique encore de nos jours.

Ils firent aussi beaucoup de mal en voulant gagner trop d'argent, ainsi qu'on le fit plus tard au Brésil. Ils défrichèrent au-delà des limites raisonnables les pentes des montagnes de nos vieilles îles, ce qui devait amener par la suite leur ruine partielle et leur décadence agricole. Le blocus qui sévit sur la France et une grande partie de l'Europe de 1793 à 1814 allait porter le coup de grâce aux plantations de Cafésiers de nos colonies. La cessation des exportations et la suppression de l'esclavage, l'émancipation des Noirs de Saint-Domingue, arrêterent net la culture du Cafésier *arabica*. Lorsque, en 1820, la consommation du café commença à se développer de nouveau en Europe et qu'elle fut aussi en de très grands progrès aux Etats-Unis, nos vieilles colonies qui nous restaient : Martinique, Guadeloupe, Réunion furent dans l'impossibilité de reprendre le rang qu'elles avaient occupé 30 ans auparavant. Elles orientèrent leur économie vers la culture de la canne à sucre plus facile et qui se fait dans les terres basses moins dégradées.

La production de café de toutes nos colonies n'était plus que de 500 t. en 1890 et elle tombait à 350 t. en 1895 pour une consommation française de 120.000 t. à cette époque. A partir de cette date, elle allait commencer à se relever, le Gouvernement, pour encourager la culture des cafés coloniaux, leur ayant accordé la demi-détaxe des droits de douane ; en 1912, ce fut la détaxe complète et enfin à partir de 1930, des primes copieuses à la production furent accordées aux colons. La culture des cafés coloniaux prit dès lors un grand développement. La production de l'Empire passait à 3.000 t. en 1919, 14.500 t. en 1931, enfin à 60.000 t. en 1939, soit le tiers de notre consommation, et si la guerre n'était pas survenue, on prévoyait que vers 1945, en tout cas avant 1950, nos colonies auraient pu nous fournir, et j'espère qu'elles le feront prochainement, la presque totalité du café que nous consommons.

C'est déjà bien, mais c'est encore insuffisant. Nos cafés coloniaux reviennent à un prix très élevé par rapport à ceux du Brésil, parce que la culture n'est pas encore au point. Ce résultat, pourtant satisfaisant, a pu être atteint non pas seulement grâce aux primes, mais aussi à la suite de faits nouveaux d'une très grande importance qui se sont accomplis depuis 50 ans et dont je vais vous entretenir. Ces faits sont les suivants :

1° la constitution depuis 1872 d'un très grand empire colonial français. Les pays dont nous avons le contrôle, favorables à la culture des Cafésiers, ont centuplé d'étendue ;

2° l'étude scientifique du café et des Cafésiers a été poussée très

activement depuis 1830 et surtout depuis un demi-siècle. On sait aujourd'hui que la production d'un bon café dépend de facteurs nombreux qui ont été étudiés dans des laboratoires et des stations expérimentales, ainsi que je vous le montrerai tout à l'heure ;

3° enfin l'exploration de l'Afrique noire a fait découvrir, à partir de 1890, et jusqu'à 1910, de nombreuses espèces et races nouvelles de Caféiers vivant à l'état sauvage dans les forêts et sur les montagnes de l'Afrique tropicale. Ces caféiers donnent des grains qui peuvent remplacer l'*arabica* ; ils sont même parfois plus riches en caféine. Ils sont plus productifs que l'*arabica*, ils sont moins sensibles aux maladies et ils sont moins exigeants au point de vue des sols et climats. Ayant pris une part importante à la découverte de ces nouveaux Caféiers, je vous en parlerai tout à l'heure en connaissance de cause. Mais je tiens à souligner dès maintenant que si la culture du Caféier a pu progresser dans les colonies et dans le monde, cela tient à des recherches scientifiques nombreuses, dont bon nombre ont été effectuées en France et particulièrement ici, au Muséum d'Histoire naturelle.

II. LES GRANDES DÉCOUVERTES RELATIVES AU CAFÉ

Dans cette seconde partie, je me propose de vous entretenir de ce que j'appelle les grandes découvertes scientifiques concernant le café et les Caféiers. La consommation du café dans le monde a pris au XIX^e siècle et jusqu'à nos jours un développement prodigieux.

En 1835, la production mondiale n'était encore que de 100.000 t. ; elle passe à 300.000 t. en 1855, à 600.000 en 1880, à 900.000 en 1900 ; de 1910 à 1913, elle fut de un million de t. par an. En 1933-34, elle était d'environ 1 million 1/2 de tonnes et le Brésil à lui seul en produit 1 million de t., donc les 2/3.

Dès ce moment, la consommation n'absorbe pas tout ce qui est produit et cependant les plantations s'étendent tous les jours dans les colonies anglaises, belges, françaises. Une crise grave survint au Brésil du fait de la surproduction et de l'avilissement des prix : de 1930 à 1940 on a dû détruire plus de 4 millions de t. de café et on a dû arracher un milliard de pied de caféiers dans l'Etat de São-Paulo. Le café est cependant de plus en plus consommé. Les Etats-Unis absorbent plus de la moitié des récoltes et chaque Américain consomme 6 à 7 kgs de café par an ; en Hollande, on

consomme environ 6 kg, en France 5 kg, en Allemagne seulement 1 kg 1/2.

Le café n'a plus d'adversaires. Tout le monde est d'accord sur la jouissance qu'on éprouve à prendre une tasse de bon café. Cette boisson, a écrit d'ALEMBERT, semble égayer l'esprit, le rendre plus propre au travail, le récréer et en dissiper les ennuis. Pris le matin au réveil, il stimule l'activité et reconforte l'esprit. C'est le meilleur des stimulants pour les intellectuels comme pour les travailleurs de force. A l'encontre des boissons alcooliques, le café, pour les personnes bien portantes est un breuvage sain, fortifiant, très salubre. Pris à dose modérée, il exerce une action excitante, féconde, mais ce n'est ni un aliment d'épargne, ni un aliment de dépense. C'est même, en l'absence d'une alimentation suffisante, un agent d'usure ; aussi par le malheureux temps actuel est-il préférable, à tout prendre, que nous n'ayons plus de café à boire. Les produits de remplacement qui nous sont offerts à l'heure actuelle ne nous apporteront aucun surmenage, s'ils ne nous procurent aucun bien-être.

Ce ne sont pas seulement les propriétés physiologiques du café qui nous sont bien connues aujourd'hui.

La connaissance du café et des caféiers a fait depuis un siècle des progrès considérables au point de vue scientifique, progrès que je voudrais vous exposer sommairement. Cet établissement, le Muséum, a pris, comme je vous l'ai dit, une part considérable aux recherches effectuées et nos colonies ont déjà profité largement des résultats obtenus.

Tout d'abord, on a étudié le café au point de vue chimique. Longtemps, les idées que l'on eut sur la composition et les propriétés du grain furent empiriques. BERZÉLIUS le premier dosa l'huile, les résines, les cendres et l'extrait de café dans le café vert. RUNGE découvrit la caféine en 1820, PELLETIER et CAVENTOU qui avaient déjà découvert la quinine, découvrirent aussi la caféine presque en même temps que RUNGE. Elle constitue le principe actif du café. C'est elle qui exerce une action excitante sur le système nerveux. Ce n'est pas à proprement parler un alcaloïde. Sa constitution la classe dans un groupe défini, nommé groupe purique, caractérisé par un groupement d'atomes de carbone et d'azote très particulier. Elle a été préparée artificiellement par STRECKER en partant de la théobromine. Les composés puriques sont obtenus par hydrolyse des nucleoprotéides.

C'est à PAYEN que revient le mérite d'avoir fixé en 1849 la com-

position véritable de la fève de café et d'avoir montré comment on devait l'utiliser d'une manière pratique pour lui faire rendre au maximum ses heureux effets. PAYEN a étudié spécialement les changements qui se produisent au moment de la torréfaction, les grains se gonflent, mais perdent de 18 à 25 % de leur poids ; la quantité de caféine est réduite de 20 %, le sucre est caramélisé et disparaît ; les matières grasses deviennent solubles et même volatiles. Il apparaît de la trigonelline. Le chlorogénate de caféine se transforme en essences volatiles et produits empireumatiques, d'où résulte la formation de l'arôme du café ou caféone de FRÉMY et BOUTRON. M. Gabriel BERTRAND a montré qu'il se forme aussi de la pyridine et des produits homologues.

G. BERTRAND a poursuivi, pendant qu'il était préparateur au Laboratoire de Chimie du Muséum, des travaux d'un grand intérêt sur les cafés.

Un des premiers, il a montré que la teneur des cafés en caféine était très variable suivant les espèces, les variétés et les provenances. Elle oscille entre 0,65 et 2,70 %, c'est-à-dire du simple au quintuple. Il existe donc des cafés doux ou légers et des cafés forts. BERTRAND a étudié aussi des cafés qui ne contiennent pas trace de caféine. Ils proviennent surtout de Madagascar, PERRIER DE LA BATHIE en est le principal découvreur. J'ai montré que les espèces productrices de cafés sans caféine constituent une section à part dans le genre *Coffea*. Ils vivent à Madagascar, aux Comores et à La Réunion. J'ai nommé cette section *Mascarocoffea*. Certaines de ces espèces développent de l'arôme à la torréfaction. Il est probable qu'en les croisant avec des *Eucoffea*, on obtiendrait des cafés très légers convenant spécialement pour les cardiaques et autres malades. La sélection de ces Caféiers sans caféine reste entièrement à faire.

Du reste, l'amélioration de tous les Caféiers sauvages ou cultivés offre aux botanistes, aux agronomes et aux génétistes de l'avenir un champ d'études déjà bien exploré, mais où il reste énormément à faire encore.

Il est bon de rappeler que ce sont des agronomes belges et français : DAFERT, ARTHAUT-BERTHET, PERRIER, qui ont mis au point depuis cinquante ans dans l'Etat de Saint-Paul, la culture moderne du Caféier. Mon ami Maurice PIETTRE a apporté aussi au Brésil une collaboration précieuse en renseignant sur les fumures qui conviennent au Caféier et les moyens de remédier à la fatigue du sol. Comment se fait-il que dans nos colonies, nous n'ayions pas



H. Humbert, phot.

3. — Savane secondaire aux abords de la forêt équatoriale en régression. - Environs de Jinja (UGANDA).
4. — Forêt ombrophile de montagne. Réserve naturelle intégrale de Zakamena (MADAGASCAR, bord oriental des hauts plateaux, vers 1.200 m. alt.).

encore amélioré la culture caféière d'une manière semblable ? Comment se fait-il que les publications des stations agricoles de nos possessions qui pourraient guider les colons soient si rares ?

Mon collègue, le Dr. JEANNEL, ne me contredira pas si je vous dis que dans la formation de nos ingénieurs agronomes à l'Ecole de Nogent, école dite Institut supérieur d'Agronomie coloniale, il y a certainement quelque chose qui cloche depuis sa fondation qui remonte à plus de quarante années. Ce n'est pas la science qui est en défaut, c'est la manière dont nous la dispensons. Dans aucun pays, on n'a fait plus d'efforts que chez nous pour l'étude scientifique des Caféiers. Pourtant les résultats pratiques dans nos colonies ne sont pas ce qu'ils devraient être.

Espérons que dans un avenir proche, dans les colonies comme partout ailleurs, ce seront les techniciens qualifiés et les hommes de science qui auront leur mot à dire sur la manière de faire progresser l'agriculture coloniale et non ceux qui administrent et ignorent souvent les techniques. Il en fut malheureusement ainsi trop souvent dans le passé ! Il faudra donner à des agronomes coloniaux instruits et aux stations qu'ils dirigeront plus de stabilité et des moyens matériels qui leur ont souvent manqué ; les appointer convenablement et au prorata de leur valeur ; enfin, il faut donner aux chercheurs une préparation scientifique préalable et une spécialisation indispensable. Il faut aussi les orienter de plus en plus vers le travail en équipe tel qu'il se pratique dans les autres pays, enfin les dispenser de la besogne paperassière si chère à nos administrations, les laisser rentrer plus souvent en France pour venir se retremper dans nos laboratoires métropolitains et assister à des conférences fréquentes pour la même spécialité où les problèmes en suspens seront étudiés en commun.

Je reviens aux réalisations scientifiques dans l'étude des Caféiers.

Depuis le milieu du XIX^e siècle, deux faits très importants concernant leur culture se sont accomplis.

Le premier a été le développement de maladies extrêmement graves et le pullulement de certains insectes nuisibles qui ont rendu la culture du Caféier d'Arabie impossible ou très aléatoire en certains pays.

Le second fait a été la découverte en Afrique tropicale et spécialement dans nos colonies de l'Afrique occidentale et équatoriale, de nouvelles espèces de Caféiers à caféine bien plus résistants aux maladies, moins exigeants au point de vue sol et climat, donnant

des rendements plus rémunérateurs que l'*arabica* dans nos colonies et susceptibles de donner aussi des cafés fins quand ils sont améliorés, plus ou moins riches en caféine et ayant, si on les laisse vieillir, toutes les qualités d'un bon café.

Le temps me manque pour vous entretenir des maladies des Caféiers. Il en est pourtant deux que je ne puis passer complètement sous silence.

L'une est le charançon du café, *Stephanoderes Hampei*, petit insecte qui perfore les cerises du café et dévore les graines. Originaire d'Afrique où il fait relativement peu de mal, il a été introduit aux Indes néerlandaises à la veille de la guerre de 1914 et il y a fait des dégâts considérables jusqu'au jour où on est parvenu à le maîtriser. En 1922, il apparut aux environs de Campinas au Brésil. Ce fléau, s'il s'était étendu, aurait pu ruiner toute l'économie de la grande république.

Des mesures extrêmement énergiques furent prises aussitôt. On fit appel aux savants les plus qualifiés de divers pays. Un Institut biologique qui coûta plus de 30 millions de francs fut aussitôt fondé. Une loi très sévère interdit le transport des caféiers et des graines d'une zone contaminée dans une autre qui ne l'était pas. Ce n'étaient pas des règlements sur le papier comme nous avons trop souvent l'habitude d'en faire ; une surveillance très étroite était exercée. Les planteurs furent astreints à prendre des mesures prophylactiques et destructrices à tout instant contrôlées. Grâce à ces puissants moyens, le fléau fut immédiatement jugulé et dix ans après son apparition, le *Stephanoderes* disparut complètement.

L'autre fléau est un champignon, une sorte de rouille, l'*Hemileia vastatrix*. Il fut constaté pour la première fois à Ceylan en 1863. Vingt ans après, il n'existait plus un seul caféier dans l'île merveilleuse. C'était la ruine. Les planteurs de ce pays, sur les conseils du botaniste TRIMEN du Jardin botanique de Peradenya, durent se mettre à cultiver des théiers à la place et c'est ce qui les sauva.

L'*Hemileia* a envahi successivement tous les pays de l'Ancien Monde où on cultive l'*arabica*. Il ne s'est jamais implanté dans le Nouveau Monde et c'est ce qui explique pourquoi, jusqu'à ces derniers temps, l'Amérique était le fournisseur presque exclusif du café consommé dans le monde. Le seul moyen de lutte vraiment efficace contre l'*Hemileia* que l'on ait trouvé a été la culture de nouvelles espèces de Caféiers résistants.

La plupart de ces Caféiers nouveaux ont été découverts à l'état sauvage, dans nos propres colonies, par des botanistes français.

Voici les principaux :

Le *Coffea stenophylla*, ou *Rio Nunez*, est connu depuis 1836, mais on n'a commencé à le cultiver qu'à partir de 1870. Il est spontané à Sierra-Leone, en Guinée française et à la Côte d'Ivoire. Ses grains sont petits, de couleur isabelle, et ont un léger parfum qui rappelle le thé. Le café qu'il donne est très estimé des uns, mais ne plaît pas aux autres. Sa culture est abandonnée et on ne le trouve guère que dans les jardins botaniques.

Le *Coffea liberica*, ou *Libéria*, a été décrit en 1876. Il est originaire des forêts de Libéria et de la Côte d'Ivoire. C'est un petit arbre pyramidal qui peut s'élever à 10 ou 15 m. de haut. Les grains ont une taille double de l'*arabica*. Bien préparé, le *Libéria* donne un café de saveur agréable et parfumée, mais en général, il plaît peu à cause de ses gros grains, ce qui est absurde. On le cultive encore sur une petite échelle à Madagascar et à la Martinique.

Le *Coffea excelsa*, ou *Chari*, a été découvert par nous en 1902, dans le bassin du Haut-Chari et dans l'Oubangui. C'est à l'état sauvage un véritable arbre s'élevant à 15 ou 20 m. de haut. L'arbre sélectionné à Java, par mon ami le Dr CRAMER, donne des rendements élevés. Il est très résistant aux maladies et à la sécheresse. Le grain, si on le laisse vieillir, donne un café aussi agréable et aussi parfumé que les bons *arabica*.

Du reste, au concours de dégustation des cafés qui fut organisé au Musée des Colonies en 1938, un échantillon d'*excelsa* venant d'une plantation de Bangui a été classé second, immédiatement après un café *arabica* extra, venant de la Guadeloupe et bien avant d'autres *arabica* de provenances diverses. La culture de cette sorte se répand au Tonkin et à la Côte d'Ivoire, dans l'Oubangui.

Les *Coffea Abeokutae*, ou *Indénié*, est originaire de la Gold Coast d'où CRAMER a reçu à Java les premiers grains qui lui permirent de décrire et de sélectionner la plante. Je l'ai redécouvert dans l'Indénié à la Côte d'Ivoire en 1910, d'où son nom.

Un de mes anciens élèves, Roland PORTÈRES, en poursuit la sélection à la station de Man, sur les confins de la Guinée et du Soudan. On fonde de grands espoirs sur son avenir et il a actuellement la faveur des planteurs de la Côte d'Ivoire.

Le *Coffea congensis*, ou *Congo*, vit à l'état sauvage sur les rives du Congo et de l'Oubangui. Il a de grandes analogies avec l'*arabica*, mais il est presque complètement réfractaire à l'*Hémileia*.

Son café est de bonne qualité, mais jusqu'à présent l'arbuste est peu productif.

Les Caféiers qui forment le groupe du *Coffea canephora* vivent à l'état spontané dans une grande partie de la forêt dense africaine et dans les galeries forestières. Nous avons trouvé cette espèce à l'état sauvage depuis la Guinée française jusqu'au Congo. Elle a été décrite ici, au Muséum, en 1895 par notre grand botaniste PIERRE. En 1900, la maison Linden de Belgique mit dans le commerce les graines d'une variété déjà améliorée qu'elle dénomma *Coffea robusta*, nom qui a fait fortune. Le *robusta* est cultivé aujourd'hui dans un grand nombre de pays où ne réussit pas l'*arabica*. Il est plus riche que lui en caféine, mais il est ordinairement moins parfumé. On a pourtant déjà obtenu des lignées qui donnent du café supérieur au *santos* et qui peut être consommé sans être mélangé.

D'autres sortes du groupe *Canephora*, notamment le *kouillou*, le *petit indénié*, le *niaouli*, l'*ouganda* donnent aussi du café voisin du *robusta* et se cultivent dans diverses colonies.

D'une manière générale, ces Caféiers nouveaux ont déjà pris une grande importance, leur culture se répand et leurs cafés très variés sont déjà consommés sur une large échelle en France ; sur 60.000 t. importées en 1939 de nos colonies, plus de 55.000 t. venaient de ces nouveaux Caféiers.

CONCLUSIONS

Pour conclure, je me propose de vous montrer rapidement la situation de la production caféière de nos colonies.

Nous y avons produit en 1938-39, environ 60.000 t. de café, le tiers de nos besoins. Madagascar a fourni 41.200 t., surtout du *kouillou* ; la grande île peut encore étendre beaucoup sa production. Ensuite vient la Côte d'Ivoire qui a produit 10.000 t. de *robusta* et d'*indénié*. Le Dahomey et la Guinée ont produit 160 et 180 t. de *robusta* et d'*arabica* ; le Cameroun 2.500 t. de cafés très divers assez bien préparés. L'Indochine produit chaque année environ 1000 t., dont 400 exportés, de cafés appartenant aux espèces *robusta*, *excelsa*, *arabica*, ce dernier de haute qualité, souvent vendu comme *moka*. L'*excelsa* fait prime pour être exporté en Chine, où on l'apprécie beaucoup. La Nouvelle-Calédonie et les Nouvelles-Hébrides ont fourni près de 2.000 t. de café, dont une petite quantité d'*arabica* et du *robusta* déjà très amélioré.

Enfin, la Guadeloupe exporte chaque année de 400 à 500 t. de café, en grande partie de l'*arabica* d'excellente qualité, très recherché pour les mélanges.

Je vous ai appris que la culture du Caféier *arabica* n'était pas susceptible d'une grande extension dans nos colonies. Il lui faut, pour prospérer et résister à l'*Hemileia*, des montagnes dont l'altitude soit comprise entre 1.000 et 2.000 m. et de bons sols forestiers. Il n'existe guère de tels terrains dans l'ensemble de notre empire. Il faut donc nous rabattre sur les nouveaux Caféiers et les améliorer comme production et qualité. L'*arabica* est cultivé depuis cinq siècles environ, les nouveaux Caféiers depuis 50 ans à peine. On conçoit facilement qu'ils aient grand besoin encore d'être sélectionnés.

Depuis de nombreuses années, après avoir rencontré nous-même, à l'état sauvage, au cours de nos explorations à travers l'Afrique noire, la plupart de ces nouvelles espèces de Caféiers, nous nous sommes appliqués à les étudier et à les faire étudier et expérimenter dans les diverses stations agronomiques consacrées au café et dispersées dans toutes les régions tropicales. C'est surtout à l'étranger qu'on s'est attaché au problème de l'amélioration de ces Caféiers, à Java, au Congo belge, au Kenya. Mes exhortations n'ont guère été entendues jusqu'à présent dans nos colonies.

Grâce aux travaux déjà réalisés, j'ai acquis la conviction qu'on pouvait faire du café fin avec n'importe quelle espèce de *Coffea* de la section *Eucoffea*, renfermant de la caféine dans ses graines. Il faut seulement n'utiliser que des fruits bien mûrs, donc les cueillir à point, les faire sécher, décortiquer et trier convenablement, suivant les techniques modernes, les torréfier par des procédés appropriés à chaque espèce. Enfin ne cultiver que des plantes homogènes venant de lignées d'élite.

Tous nos Caféiers coloniaux ont naturellement besoin d'être sélectionnés et améliorés. Pour les améliorer, il faudra pratiquer à la fois la sélection et parfois l'hybridation et le greffage. C'est aux stations expérimentales qu'il appartient de faire ces travaux. Mais pour diriger ces stations, il faut des spécialistes préalablement initiés à la recherche scientifique. Le colon a une tâche à remplir, l'homme de science en a une autre, au moins aussi importante.

Il est certain que les nouveaux Caféiers, si on les travaille en utilisant le matériel vivant que l'on possède déjà dans nos principales stations, amélioreront rapidement leurs qualités ; saveur, arôme, apparence. On pourra ainsi créer dans nos colonies qui s'y

prêtent une gamme excessivement variée de sortes de cafés capables de satisfaire les gourmets les plus exigeants et aussi cultiver en grand des variétés ordinaires à haut rendement, en un mot faire pour le Caféier ce qui a été déjà réalisé en France pour la vigne.

La tâche la plus urgente est de produire en abondance un café ordinaire, de bonne qualité moyenne, pouvant lutter un jour comme prix de revient avec le café brésilien. On y parviendra par la recherche scientifique et la propagande et en encourageant la culture à la fois chez les colons européens et chez les indigènes de nos colonies. J'ai l'impression que certains de nos cafés coloniaux se sont, dans le passé, écoulés difficilement par suite du mauvais vouloir de quelques commerçants métropolitains, intéressés à voir persister l'importation chez nous de cafés étrangers.

Le Gouvernement aurait dû prendre des mesures énergiques pour imposer au commerce les cafés de l'Empire français. Les moins appréciés par les experts du marché du Havre ont une bonne teneur en caféine et s'ils sont triés, ils ont toutes les propriétés d'un café marchand. Ils sont du reste très améliorables et la première tâche eût été d'organiser la recherche scientifique pour les perfectionner en faisant appel à des savants et à des techniciens qualifiés. Au lieu d'entrer dans cette voie raisonnable, le Gouvernement, à l'instigation sans doute d'importateurs et de brûleurs de café, habitués à traiter presque exclusivement des cafés *arabica* étrangers, prit un décret-loi en 1933, en vue d'imposer en quelque sorte la culture du café d'*arabica* dans nos colonies, alors qu'il est établi scientifiquement qu'elle ne peut y réussir, sauf en de rares localités. Ce n'est pas par un texte législatif qu'on impose une culture quand les conditions biologiques et climatiques s'y opposent. Bien plus, une telle mesure est dangereuse : elle entraîne, pour n'arriver à aucun résultat utile, le défrichement de terres que dans l'intérêt général il eût fallu laisser couvertes de forêts. Ce décret-loi créait une nouvelle taxe de 0 fr. 40 par kg de café importé et le produit de la taxe (environ 36 millions de francs) devait être donné exclusivement aux planteurs d'*arabica*. Cette mesure, contraire au bon sens, souleva les protestations de nombreux colons.

N'eût-il pas été plus rationnel d'encourager la culture et l'amélioration des sortes qui ont déjà fait leurs preuves dans nos colonies donnant des cafés naturels et excellents que beaucoup de Français apprécient déjà. De mauvais prophètes avaient proclamé aussi, il y a une cinquantaine d'années, que l'importation des vignes américaines comme porte-greffes allait détériorer nos grands crus

de vins. Notre vignoble a été sauvé grâce à ces importations et nos grands vins de France n'ont jamais été aussi fameux.

En résumé, nous estimons que le café *arabica* ne pouvant prospérer dans nos colonies que sur les hautes montagnes et celles-ci étant rares et devant rester boisées, nous n'avons d'autre ressource, si nous voulons produire dans l'Empire colonial français le café qui nous est nécessaire, que de cultiver dans les colonies qui s'y prêtent les nouvelles sortes : *robusta*, *excelsa*, *indénié*, *libéria*, *kouilou*, etc..., beaucoup moins exigeantes que l'*arabica*, tout aussi riches en caféine et donnant aussi un café de choix qu'ahd les graines sont bien préparées et convenablement torréfiées. On peut du reste encore les améliorer et la caféiculture dans nos colonies pourra faire de grands progrès si la science continue à lui venir en aide.

Ces Cafés nouveaux sont les producteurs de café de l'avenir pour toutes les régions tropicales basses. Certaines sortes peuvent aussi donner des cafés fins si on sait leur appliquer les méthodes de préparation qui conviennent. Avant 1940, beaucoup de Français buvaient déjà de ces cafés nouveaux sans s'être aperçus du changement.

Loin de moi la pensée de supprimer tout achat dans les pays qui nous approvisionnaient autrefois : Brésil, Haïti, Indes néerlandaises. Mais approvisionnons-nous d'abord dans nos possessions et dans l'avenir n'achetons à l'extérieur que ce qui sera strictement indispensable.

En terminant, je voudrais, mes chers auditeurs vous faire une déclaration qui vous mettra, je l'espère, du baume au cœur. La France consommait avant la guerre environ 15.000 t. de café par mois ; cela représente environ une tasse par jour et par tête d'habitant : 3 paquebots de 5.000 t. chacun suffiront pour apporter mensuellement cette quantité de nos colonies d'Afrique, où d'importantes quantités de café ont été stockées. Si ces réserves sont insuffisantes, des stocks considérables de café existeront certainement aussi au Brésil et dans les autres grands pays producteurs d'Amérique. Rassurez-vous donc, il faut espérer que sitôt les hostilités finies, nous pourrons revoir dans un délai proche, de bonnes tasses de vrai café fumant sur nos tables.

LA DEGRADATION ET LA CONSERVATION DES SOLS DANS LES PAYS CHAUDS

(Conférence du 31 mai 1943)

par V. CAYLA

Membre de l'Académie des Sciences coloniales

Conseiller technique de l'Office

Il peut paraître présomptueux de vouloir traiter, au cours d'une conférence, de la dégradation et de la conservation des sols dans les pays chauds. Le sujet est très vaste parce que, géographiquement, il intéresse d'énormes surfaces continentales, en particulier presque toutes les régions de l'Empire français, parce que, scientifiquement, il touche à des sciences diverses pour utiliser les résultats qu'elles ont obtenus et encore parce que la dégradation et la conservation des sols ont des répercussions considérables en matière économique et en matière sociale. Aussi notre propos est-il seulement d'évoquer les points capitaux du sujet et de les appuyer par quelques exemples, généralement choisis parce que nous avons eu l'occasion de nous faire sur place une opinion personnelle à leur sujet.

On peut dire que le sol (1) se modifie, évolue continuellement — et ceci souvent presque dès sa formation — sous l'action d'agents extérieurs qui font partie du milieu physique et du milieu vivant. Cette évolution est évidemment variable suivant la nature de la roche mère et de ses éléments qui vont devenir les éléments constitutifs du sol envisagé. De là toute une gamme de sols quant à leur nature originelle d'abord, puis quant à leur degré d'évolution, c'est-à-dire de simplification ou de réédification de leurs éléments. C'est là l'objet des études des pédologues, études si précieuses pour notre connaissance et pour les enseignements pratiques qu'on peut en tirer : ce n'est pas le nôtre.

Jusqu'ici nous n'avons employé que le terme de modification,

(1) Il est bien entendu que nous comprenons le mot « sol » au sens des pédologues et non au sens des agronomes.

d'évolution des sols. Depuis une cinquantaine d'années, on a surtout parlé auprès du public de « dégradation », de « détérioration », de « conservation » : ces termes impliquent qu'on attribue à l'étude des transformations qu'ils subissent une fin utilitaire et utilitaire pour l'homme : le sol est bien en effet le fonds indispensable à une croissance suffisante des végétaux dont se nourrissent l'homme et aussi les animaux qui serviront eux-mêmes à l'homme. Si, depuis une cinquantaine d'années, on a tant parlé de détérioration et de conservation des sols, c'est parce que, sur des territoires parfois fort étendus, on a pu voir les résultats qu'aurait, pour l'avenir de l'humanité, la généralisation de certaines actions tout à fait contraires, soit au maintien en place du sol, soit à la stabilisation de ses qualités précieuses ou à leur évolution dans un sens favorable aux besoins humains.

Nous avons dit que deux groupes d'actions s'exerçaient sur le sol : celles de forces du milieu physique et celles de forces du milieu vivant, c'est-à-dire des végétaux, des animaux et de l'homme. Les unes et les autres ont déjà manifesté leurs effets très anciennement. Mais il n'est pas douteux que c'est l'action humaine, au moins pendant la période historique, qui a accéléré la détérioration des sols, attiré l'attention des pouvoirs publics, lesquels à leur tour ont alerté le public, surtout par la propagande officielle qui a été faite aux Etats-Unis à ce sujet. C'est en particulier un rapport de 1934 du « National Resources Board » des U.S.A. qui a inquiété l'opinion mondiale. Cependant bien avant que certaines régions des Etats-Unis aient manifesté si intensément les dégâts provoqués par l'imprévoyance humaine, on s'était sérieusement occupé du problème de la dégradation des sols, même dans certains pays tropicaux. Pourquoi ? C'est que le problème s'y était posé avec un caractère d'urgence parce qu'en climats chauds certaines actions du milieu physique (notamment des quantités de chaleur ou de pluie) beaucoup plus fortes qu'en climats tempérés, accélèrent le processus de dégradation. La dégradation est très ancienne dans les pays de vieille civilisation tels que, par exemple, l'Asie antérieure, le bassin méditerranéen, certaines régions de la Chine ou de l'Inde ; elle est beaucoup plus récente dans les pays tropicaux dont la mise en valeur est plus proche de nous, mais elle s'y étend plus vite qu'elle ne l'a fait dans les contrées tempérées grâce au développement sans cesse accru des besoins du monde civilisé en produits tropicaux, besoins qui, servis par des moyens de communication sans cesse améliorés, ont fait ouvrir chaque année de nouveaux ter-

ritoires à l'exploitation, car c'est bien l'action de l'homme qui, depuis au moins un siècle, accélère la détérioration des sols des pays chauds plus que l'influence spontanée des agents naturels.

Il n'y a donc rien d'étonnant que, déjà en 1873, le botaniste Sir Joseph HOOKER, alors directeur du Jardin de Kew, ait attiré l'attention du Secrétaire d'Etat aux Colonies du Royaume-Uni sur les pertes de terre dans les régions montagneuses de Ceylan par suite de déboisement ; que, dès 1875, l'île Maurice et, peu après, d'autres possessions insulaires tropicales britanniques aient pris des mesures destinées à préserver le sol. Depuis longtemps, dans les possessions néerlandaises, des mesures appropriées ont été adoptées par les gouvernements locaux visant au même but. Et on ne doit pas oublier que dans la plupart de nos colonies les gouverneurs, il y a déjà de longues années, ont pris des dispositions qui ont pour but d'assurer, de façon plus ou moins directe, la conservation du sol, notamment les mesures relatives au déboisement, aux feux de brousse. Nous ne mentionnons pas des travaux de grande importance exécutés dans ces trois empires non plus seulement pour conserver, mais aussi pour améliorer, par drainage ou par irrigation, des terres jusque là inutilisables ; c'est là un autre sujet. Il est vrai que ces mesures en vigueur dans les empires britanniques, néerlandais et français ne constituent pas un ensemble complet de défense contre la détérioration du sol ; elles ont laissé de côté certains aspects du problème. Elles n'en ont pas moins eu un effet plus ou moins directement propice à la conservation des sols, localement, c'est-à-dire dans la colonie où on les a appliquées et pour lesquelles elles répondaient à des nécessités urgentes. Mais nous n'entrerons pas dans plus de détails historiques sur ce sujet, ce qui amènerait une énumération trop longue.

* * *

L'action nuisible aux sols peut être mécanique et c'est ce qu'on appelle typiquement l'érosion : des agents physiques arrachent des fractions plus ou moins grandes des sols formés, fractions qui sont transportées ailleurs, plus ou moins loin. On sait que l'érosion est due surtout à l'eau et, à un degré moindre, au vent. A côté de cette action mécanique de désagrégation et de transport, il y a une transformation importante du sol en place : c'est son évolution chimique, physique, et en conséquence biologique, dans un sens défavorable aux intérêts ou au bien-être de l'homme. C'est plus

proprement la détérioration ou la dégradation. Les mesures de conservation, que nous allons avoir à envisager, s'appliquent à contrecarrer aussi bien l'érosion que la dégradation. Il est juste d'ailleurs de remarquer que s'il peut être utile de distinguer ces deux groupes d'action, celles-ci opèrent souvent simultanément, avec des intensités diverses, les unes servant parfois d'auxiliaires aux autres. Nous verrons aussi que certaines mesures permettent une défense efficace à la fois contre les unes et contre les autres.

* * *

Dans la plupart des cas, l'érosion est le fait d'agents physiques, le rôle néfaste de l'homme étant, par des actes inconsidérés, de rendre les sols plus aptes à être arrachés de leur place par les eaux ou par le vent. D'ailleurs ces agents physiques ne sont pas responsables seulement de l'érosion ; ils peuvent aussi provoquer une détérioration du sol en place, même sans érosion : ainsi le dépôt de cendres volcaniques ou de laves sur des terres fertiles, rendues stériles pour longtemps — nous en avons eu un exemple il y a une quarantaine d'années, à la Martinique, lors de l'éruption de la montagne Pelée, dont les coulées de lave ont recouvert et détruit de grandes surfaces de terres de canne à sucre ; ainsi le dépôt de couches, épaisses parfois de 10 à 15 cm. de matériaux stériles (sables ou argiles) par des inondations exceptionnelles (suite de cyclones par exemple) sur des centaines d'hectares de bonnes terres alluvionnaires de culture, comme on l'a vu (quoique sans cyclone) il y a environ un quart de siècle dans un district de Java (par des sables siliceux).

Cependant ces cataclysmes, encore trop fréquents pour les ruines qu'ils provoquent, ne constituent que des accidents locaux. Sur l'ensemble du globe terrestre leurs dégâts n'intéressent somme toute que des surfaces réduites ; ils sont d'ailleurs imprévisibles, ou bien il est impossible de s'en préserver.

Des effets beaucoup plus importants par leur généralisation sont dûs soit à la continuité de l'action d'agents physiques, soit à l'alternance d'actions excessives différentes, telles que celles de l'eau et de la chaleur. C'est l'eau surtout qui est responsable de l'érosion et au premier rang l'eau de pluie. Les pluies tropicales amènent pour la surface du sol soit une érosion en nappe qui peut être la plus insidieuse en pays de climat équatorial — ceux que certains agronomes britanniques appellent les tropiques humides —

parce qu'elle est la moins visible et qu'elle se produit déjà avec une déclivité très faible, soit une érosion avec ravinement dès que la pente et la nature du sol s'y prêtent, celle-ci étant particulièrement grave dans les pays à climat tropical avec longue saison sèche — les tropiques secs comme les appellent ces mêmes agronomes britanniques. Diverses circonstances favorisent ces types d'érosion : un sol peu cohérent, l'importance de la déclivité, une certaine orientation de la pente, etc..., c'est-à-dire les mêmes qui jouent sous nos climats, mais leurs conséquences sont exagérées sous les tropiques, surtout du fait des caractéristiques de leurs pluies. Les pluies très abondantes et brutales, battantes, des régions tropicales fournissent plus qu'ailleurs au ruissellement, car l'infiltration est grandement fonction de la durée d'une averse. En sorte que, pour les dégâts par érosion hydrique, on pourrait dire que la répartition des pluies dans l'année a plus d'importance que leur total. En climat tropical le maximum de ruissellement est presque corrélatif de pluies brèves mais très abondantes, et les zones à longue saison sèche sont souvent celles où l'érosion est la plus forte (1).

Jusqu'ici nous avons envisagé le sol nu ; mais très souvent le sol des pays chauds est couvert de végétation et la couverture végétale a peut-être l'importance la plus considérable en ce qui concerne l'érosion. Cette végétation s'est établie au cours des âges, grâce à des ensemencements sur les produits desquels le climat, le sol, la concurrence des espèces végétales ou leur association, leur symbiose ou leur parasitisme, et aussi des animaux divers ont exercé une action sélective. Cette végétation — quelle qu'elle soit — présente toujours une certaine efficacité pour le maintien en place du sol. On a surtout, et à juste titre, parlé du rôle préservateur des forêts ; on ne saurait trop y insister, car les racines de leurs arbres et arbustes fixent le sol ; les branches et les feuilles qu'elles portent brisent — et souvent plusieurs fois aux divers étages du couvert — la force vive des gouttes d'eau de pluie, qui, dès lors, en arrivant au sol, l'humectent sans le battre ; la litière que forment les branches, ramilles et feuilles, tombées à terre et plus ou moins décomposées, évite souvent, et tout au moins ralentit le ruissellement. Et l'érosion est fonction de l'importance du ruissellement ainsi que de la vitesse de ses eaux. A ce sujet, les publications des officiers forestiers d'Indochine confirment ce que

(1) Il est bien entendu que d'autres facteurs ont une importance primordiale à ce sujet : la compacité du sol ; la dimension, la forme et la densité des particules qui le composent ; la vitesse des eaux de ruissellement, elle-même fonction de la déclivité, etc.

chacun peut observer en forêt tropicale : quand il y a pente, il y a un certain ruissellement dès que le sol gorgé d'eau ne peut plus en absorber, et ceci se produit au plus tard peu après le maximum annuel des précipitations atmosphériques. De même, il arrive — et le D^r YERSIN en a rapporté l'observation pour le versant oriental de la chaîne annamitique — qu'en montagne un cyclone fasse tomber des pans entiers de forêt, et alors les blocs de grands arbres, abattus d'une seule pièce, entraînent avec eux toute la terre sur laquelle se fixaient les racines. Mais ce ne sont là que des cas assez spéciaux et, si les forêts ne préservent pas les sols intégralement et toujours contre l'érosion, elles constituent encore la meilleure protection végétale spontanée.

Elle n'est pas la seule. Des observations chiffrées, faites en régions tropicales, ont montré qu'une couverture herbacée, formant un tapis continu et dense dans certaines régions, rend l'érosion pratiquement nulle même sur des pentes. Les racines fasciculées et superficielles des graminées des prairies sont plus aptes que les racines pivotantes ou profondes à faciliter une infiltration plus grande et plus rapide des eaux de pluies. Cependant on considère généralement la couverture naturelle herbacée comme inférieure à la forêt non point du fait de l'érosion, mais parce que souvent cette végétation herbacée correspond à un commencement de dégradation en place du sol et aussi parce que, plus facile à détruire, elle offre moins de garantie de permanence.

A cette érosion par le ruissellement sur de larges surfaces de terrain, s'ajoute l'érosion par les fleuves et les rivières sur leurs berges. Elle peut présenter une grande importance pratique ; c'est pourquoi il est bon de s'y arrêter. Elle existe toujours plus ou moins intense, l'intensité variant avec l'importance du cours d'eau, son profil, ses sinuosités, la nature de ses berges et de son lit, le régime des pluies de son bassin, etc... On peut dire que son importance est générale dans tous les pays tropicaux, car même en climat équatorial, c'est-à-dire à pluies presque toute l'année, les fleuves à long parcours sont soumis à l'alternance de crues et de décrues, alternance commandée par le régime des pluies du haut bassin : c'est cette alternance qui est à l'origine des plus grands dégâts par érosion. Le processus est toujours le même. Dès que la décrue est suffisamment prononcée et aussi longtemps qu'elle l'est, le courant encore rapide frappe la berge de la rive affouillée, l'érode plus ou moins rapidement à un ou plusieurs mètres au-dessous du bord supérieur de la berge. Il arrive un moment où cette partie

supérieure surplombe. A une des crues suivantes, la partie surplombante se trouve au moins partiellement immergée, s'imprègne d'eau tout en subissant de nouveau l'action mécanique du courant, s'effondre dans la rivière avec tout ce qu'elle porte : arbres et cultures ; c'est une perte de sol ferme généralement de bonne qualité, celle qui nous intéresse le plus aujourd'hui. Mais il faut souligner que ces masses de terre et d'arbres jetées à l'eau vont aussi modifier le lit du fleuve, créer des hauts fonds, amorcer des îles, gêner ou empêcher la navigation, etc... C'est ce qui se produit sur une grande partie des 2.000 derniers kilomètres du cours de l'Amazone. La navigation y devient incertaine et très variable. Sur une centaine de kilomètres au moins de son cours moyen, les nombreuses petites plantations de cacaoyers, établies sur ses rives hautes, sont, en bien des endroits, grignotées par le fleuve. Ces terres érodées, celles qui viennent du haut fleuve et des affluents, constituent chaque année des milliers de tonnes que des courants marins, longeant la côte orientale de l'Amérique du Sud, rejettent vers le nord, fort loin, puisque ces alluvions sont déposées le long de la côte des Guyanes. Le phénomène est assez ancien puisque ces dépôts plus ou moins transformés constituent, le long de la côte, une bande de 20 à 25 kilomètres en partie cultivée. Ce sont ces alluvions amazoniennes, jointes à celles que charient les fleuves guyanais qui font que le territoire des Guyanes gagne sur l'océan chaque année. Cet exemple (bien d'autres pourraient être pris) montre de quelle importance peut être l'érosion de leurs berges par les fleuves tropicaux ; il montre aussi que la présence de végétation sur ces berges ne suffit pas toujours à les préserver. Néanmoins, dans la plupart des cas, elle limite ou retarde l'effet nuisible quand elle ne l'annule pas complètement. C'est la conclusion qu'on a pu tirer des mesures prises à Maurice depuis 1875.

Les conditions qui favorisent le développement de ces processus d'érosion commandent des remèdes efficaces. Dans la plupart des cas, les érosions néfastes en pays chauds sont dues indirectement à l'homme ; c'est à l'homme d'adopter les pratiques qui les empêchent. On doit donc appliquer tous ses soins à prévenir l'érosion sur les pentes fortes (principalement leur partie haute) en régions accidentées, dans les bassins de réception des rivières et sur les berges des cours d'eau. On peut obtenir ces résultats : 1° par des travaux de terrassement. Les indigènes de bien des régions y parviennent à force de travail et de peine en transformant en terrasses superposées les alluvions le long des pentes pour y pratiquer par

exemple la culture irriguée du riz : c'est une pratique qu'on retrouve à peu près identique dans de nombreux pays tropicaux. Les planteurs européens ont adopté divers types de terrasses, de plates-formes établies suivant les lignes de niveau, etc... ; 2° par des travaux de drainage parfois fort importants (drains suivant les lignes de niveau, fosses aveugles, etc...) ; 3° par la couverture du sol, aussi bien sur les pentes naturelles que sur les terrasses artificielles, avec des plantes vivantes (parfois d'autres moyens) ; la création de haies vivantes suivant les lignes de niveau ; la plantation d'arbres à large couronne bien fournie, etc... Ainsi peuvent se résumer les règles générales dans les zones cultivées.

Elles se complètent de pratiques visant à maintenir en place les agents naturels qui font obstacle à l'érosion — par quoi on rejoint la protection de la nature : maintien de réserves forestières ou de bonnes formations herbacées dans les principaux bassins de réception, sur les crêtes et les pentes rapides des montagnes et des collines. Il faut surtout prévenir la destruction de toute végétation sur les terres les plus pauvres parce qu'une autre végétation ne s'y établira que très difficilement si elle s'y établit, ce qui laisse alors place aux pires dégâts de l'érosion.

Ce ne sont là que des principes valables à peu près partout sous les tropiques. Ils exigent, avant d'être appliqués, une étude détaillée pour chaque problème et pour chaque territoire : en cette matière les généralisations sont dangereuses et peuvent amener aux pires échecs.

* * *

Mais ce n'est pas cette érosion qui a provoqué dans le monde, depuis une quinzaine d'années, l'émotion à laquelle nous avons fait allusion. C'est la dégradation des sols en place, l'épuisement de leurs qualités, de ce qu'on appelle leur fertilité, terme imprécis, mais que tout le monde comprend sans qu'il soit besoin de le définir. Le processus de cette dégradation est complexe, d'ailleurs variable. Sans entrer à son sujet dans des détails qui sont du ressort des pédologues, il faut signaler d'une part que cette dégradation des sols en place est particulièrement intense et rapide en pays chauds, d'autre part qu'elle peut être spontanée ou provoquée par l'homme.

Les travaux des pédologues ont montré comment un sol d'une nature déterminée peut être dégradé progressivement par les seules

5



6



H. Humbert, phot.

5. — Forêt ombrophile de montagne en régression : la prairie secondaire succède directement à la forêt attaquée par des feux sur ses lisières. - Massif de l'Ivakoany (MADAGASCAR, Centre-Sud, 1.300 à 1.650 m. alt.).
6. — Erosion dans les argiles latéritiques, consécutive à la déforestation. - Pentes à l'est du lac Alaotra (MADAGASCAR, Centre-Est).

actions combinées du climat et de la végétation établie sur ce sol. Le fait est connu non seulement pour la végétation herbacée, mais même pour certaines forêts qui, dans des conditions spéciales, peuvent par exemple provoquer sous elles, en profondeur, la formation de latérite.

Cependant, il n'est pas douteux que la plus grande part, et de beaucoup, des dégradations du sol constatées a pour cause déterminante l'intervention de l'homme. Il est bien évident que pour un même sol fertile originel, il y a toute une gamme de dégradations dont le terme ultime ne permet plus de fournir à l'homme les récoltes qui lui sont utiles, au bétail les herbages nécessaires à son entretien, terme ultime qui, en climat très sec, est le désert ; il est bien évident aussi que la nature originelle du sol, le climat local et l'homme étant intervenus dans l'évolution fâcheuse, il est nécessaire de connaître la part de chacun pour déterminer les remèdes à employer en vue d'éviter l'extension de dégâts : ceux-ci pourraient devenir dangereux pour l'humanité ; ils constituent en tous cas un appauvrissement certain des ressources dont nous disposons dans le monde. L'étude à laquelle nous faisons allusion provoque souvent des divergences quant aux conclusions. Certains résultats sont attribués par les uns au climat, par les autres à l'activité humaine. Cette dernière même s'est manifestée sous des formes multiples, généralement dues à des conditions locales ou à des circonstances spéciales. Les actions humaines nuisibles peuvent être réparties en trois groupes suivant qu'en dernière analyse elles ont pour cause l'ignorance, l'insouciance ou une volonté réfléchie. Quant à l'action de ce qu'on appelle le climat, elle est plus difficile à catégoriser et semble pouvoir être surtout imputable à ce qu'on appelle communément la sécheresse ou l'humidité d'une région sans d'ailleurs spécifier, dans ce cas, s'il s'agit de pluie, d'humidité atmosphérique ou d'eau tellurienne profonde ou superficielle (rivières, lacs, marais). S'il n'a jamais été démontré que, dans les périodes récentes, le régime des pluies d'une région se soit sensiblement modifié d'une façon durable, par contre on connaît plusieurs exemples, en Afrique et en Asie notamment, qui ne sont pas très anciens, de fleuves qui ont modifié leur cours, abandonnant des zones entières à une telle sécheresse du sol que, la végétation tendant à disparaître, elles deviennent des déserts.

Nous avons la preuve par des exemples contemporains — celui d'une partie de la prairie du centre des Etats-Unis, pour ne citer que le plus connu d'entre eux — de détériorations dues aux procé-

dés d'exploitation du sol par l'homme, ceci donc à une époque récente et dans un temps relativement court, quelques dizaines d'années. Nous savons aussi que certaines modifications du cours des rivières peuvent détériorer des terres. Mais ne faut-il pas attribuer parfois la détérioration constatée à un changement de climat que certains invoquent ? Aux époques géologiques de considérables changements de climat, pour un lieu déterminé, sont démontrés ; pour les époques récentes, et notamment pour la période historique, cela semble plus incertain. Certes, nous manquons à ce sujet de précisions suffisantes, je veux dire de nombres plus ou moins exactement déterminés qui traduisent des observations scientifiques. On sait cependant que, pour le globe terrestre, des périodes plus ou moins sèches, voire plus ou moins chaudes, alternent suivant un certain rythme. Mais l'amplitude de ces variations n'est pas suffisante pour qu'on puisse parler de variation de climat. Tout au plus la conséquence est-elle une modification dans l'utilisation possible du terrain sur des territoires pour lesquels l'état d'équilibre entre le climat, le sol et la végétation qu'il porte est si précaire qu'une modification de pluviosité par exemple dans un sens ou dans l'autre le détruit, notre attention étant surtout attirée sur ce fait lorsque la zone aride ou semi-aride évolue en désert (c'est-à-dire en milieu hostile à l'homme) et guère dans le cas contraire.

Il peut donc être intéressant de rechercher aussi loin que possible dans la période historique, non pas des données exactes, mais des témoignages à ce sujet. Lors d'une mission en Perse, il y a une quinzaine d'années, notre attention avait été attirée sur les difficultés qu'ALEXANDRE LE GRAND avait dû rencontrer pour nourrir son armée, lors de son expédition vers l'Inde, si le plateau d'Iran était aussi aride qu'il l'est aujourd'hui. Les opérations du conquérant dans cette région, couvrent les 3 ou 4 années qui encadrent 325 av. J.-C., c'est-à-dire qu'en cherchant une comparaison entre cette époque et la nôtre, nous laissons s'écouler quelque 2.270 ans : auprès de 40 ou 50 ans de l'expérience des Etats-Unis, c'est une des longues durées entre des états de choses sur lesquels nous avons des témoignages. Le chef macédonien pénétrant sur le plateau d'Iran avec son armée, s'est d'abord emparé de Persépolis et de Parsagades qui, comme centres urbains importants, devaient être situés en des régions prospères : ce sont encore de nos jours des plateaux d'assez bonne agriculture ; puis il est parti vers le nord jusqu'à Ecbatane, au voisinage de l'actuelle Hamadan, zone toujours normalement cultivée. Il s'est ensuite dirigé vers l'est en

suivant la base méridionale de la chaîne de l'Elbourz — et cette voie assez aride reste encore aujourd'hui la seule route de caravanes utilisée entre le Caucase et l'Afghanistan — se gardant bien du versant septentrional qui borde le sud de la mer Caspienne, région accidentée, aux forêts alors peu pénétrables comme elles le sont toujours actuellement, où il n'y a donc pas eu déboisement (le versant méridional de l'Elbourz est complètement déboisé). Pour pénétrer dans ce que nous appelons aujourd'hui Afghanistan, il a pris la seule route d'ouest en est fréquentée de nos jours qui passe entre le désert iranien au sud et la steppe touranienne au nord. Son itinéraire est donc celui qu'on suit quand on veut éviter les zones vraiment désertiques du plateau. A son retour de l'Inde, depuis l'Indus jusqu'à Persépolis, en suivant à une certaine distance la côte septentrionale du Golfe Persique, il n'a pu éviter les déserts baloutches et les quasi-déserts du sud-est de l'Iran, ce qui du reste lui a coûté très cher en hommes et a failli tourner au désastre. Les caravanes venant du sud de l'Inde vers la Perse suivent, au moins de nos jours, une voie plus septentrionale qui traverse sur une sorte de chaussée le désert du Grand Lout. Jusqu'ici donc il apparaît probable qu'Alexandre a trouvé en Iran à peu près les mêmes conditions climatiques que de nos jours et qu'au moins le climat relatif des diverses parties du plateau iranien n'a guère été modifié depuis près de 2.300 ans (car les contemporains ont signalé les chaleurs torrides de l'été et d'autres observations valables de nos jours).

Cependant, il existe en Iran des ruines antiques dans des régions qu'actuellement on peut qualifier au moins semi-désertiques. Ces régions se seraient donc asséchées, dit-on. Je pense que, si l'occupation ancienne de ces lieux par d'importantes populations est admise par les historiens, le fait peut s'expliquer ainsi : certaines de ces ruines au moins se trouvent dans la zone comprise entre les montagnes dispensatrices d'eau et les déserts de sable qui occupent les fonds du plateau. De nos jours, dans cette zone (qu'Alexandre semble avoir évitée autant qu'il l'a pu) l'homme ne s'établit, ne cultive et ne vit que s'il peut amener de l'eau. Il ne le fait encore de ci de là (par exemple sur l'itinéraire Koum-Ispahan-Chiraz) que grâce à des conduites souterraines dont la tête est à la montagne et dont les plus étendues ont 45 à 50 km. de long, car elles sont sous ce climat, la condition essentielle de la fixation de l'homme à la terre. Or depuis Alexandre jusqu'à nos jours, le plateau d'Iran a été de nombreuses fois ravagé par les guerres et les pillages ;

et l'on sait bien que dans toutes les régions d'Asie comme d'Afrique où ce mode de peuplement et de culture est pratiqué, l'assailant a pour premier soin de se rendre maître du système d'irrigation, au besoin de le détruire (surtout s'il est nomade). La destruction répétée plusieurs fois de conduites souterraines d'irrigation et des populations qui en vivaient a dû amener ces emplacements à l'aridité d'abord et parfois à la dégradation du sol abandonné sous un climat hostile. Il n'y a pas eu donc changement de climat. L'utilisation du sol avait pour cause l'ingéniosité et l'activité humaines ; son dessèchement a été provoqué par une action humaine. N'est-ce pas ce qui s'est produit en Mésopotamie, si riche et si prospère, qui a vu l'anéantissement de son réseau d'irrigation après l'effondrement de l'empire perse et qui, de ce fait, a été réduite à l'état désertique que nous constatons encore de nos jours ?

*
**

Nous connaissons aujourd'hui bien suffisamment le globe terrestre pour nous rendre compte que, dans la plus grande partie des zones habitables par lui, l'homme exploite ou a exploité les productions du sol ; pour nous rendre compte aussi que, lorsque la chaleur est suffisante, il n'y a que trois cas de possibilités pour une exploitation agricole. Elle ne peut se faire que : 1° grâce aux pluies ; 2° grâce à une humidité locale tellurienne ou à une inondation périodique ; 3° grâce à l'irrigation artificielle. En pays tropical, la fourniture d'eau en quantité suffisante et aussi continûment que possible reste donc la seule condition climatique indispensable à tout notable établissement de végétation spontanée ou cultivée. Or le meilleur remède pour la conservation du sol est l'existence d'une couverture végétale : nous l'avons dit pour l'érosion, nous allons le voir pour la détérioration en place.

Celle-ci, que certains appellent aussi diminution de fertilité, est rendue plus intense et plus rapide en pays chauds par l'action plus brutale des pluies et plus importante de la chaleur. L'abondance des précipitations atmosphériques, en saison des pluies, provoque, pour une terre nue, le maximum d'infiltration compatible avec la texture du sol et amène son lessivage, c'est-à-dire la dissolution et l'entraînement vers la profondeur des sels solubles, par conséquent de ceux qui sont assimilables par les plantes, donc les aliments. La chaleur accroît souvent cette dissolution ; si elle n'est pas trop forte elle accélère la décomposition de la matière organique

existante et sa mobilisation ; si elle est trop forte, elle assèche les couches superficielles du sol, y détruit la vie si utile d'êtres inférieurs dont elles sont le siège ; et encore si la terre est nue, les rayons solaires stérilisent directement la surface. Ces agents combinés, intervenant simultanément ou alternativement, concourent à détériorer la structure et la fertilité des sols. Dans la nature, leur action est freinée par la végétation de couverture qui est le meilleur agent de conservation en modérant le lessivage, en tempérant l'action solaire, en fournissant aux couches superficielles du sol des quantités renouvelées de matières organiques, en maintenant une texture favorable par l'action des racines, finalement en améliorant ce qu'on a appelé le « climat du sol » et son aération. Aujourd'hui, l'opinion prévaut que la couverture végétale est la condition qui, en pays chauds, prime toutes les autres pour préserver le mieux le sol contre la détérioration. C'est la solution la meilleure, la plus élégante, parce qu'elle a le plus d'efficacité au moindre prix.

Cette couverture s'établit spontanément en climat équatorial où il pleut beaucoup toute l'année et elle s'y régénère bien et vite si on la détruit. Cela explique pourquoi tous ceux qui se sont occupés du problème de la conservation par la couverture considèrent qu'il est facile à résoudre dans les contrées soumises à ce climat. Il est plus ardu en climat tropical et d'autant plus qu'une saison sèche plus longue dénude plus longtemps des terres qui ne sont pas couvertes de forêt. Mais si, généralement, sous de tels climats, la solution la meilleure est le boisement, elle n'est pas compatible avec la subsistance de la population, surtout si celle-ci se développe beaucoup. Et le problème passe sur le plan social. On doit défricher des forêts pour établir des cultures. Si on sait choisir les sols, les cultures et la manière de les pratiquer, cette modification de l'utilisation des terres ne doit pas être préjudiciable. Sous un climat déterminé, les terres manifestent ce qu'on est convenu d'appeler une « vocation » pour leur utilisation : forestière, pastorale ou agricole. Techniquement il est bon de maintenir chacune dans sa vocation et pour la conservation du sol, il est au moins désirable que les terres à vocation forestière restent en forêt parce qu'à leur place aucune végétation meilleure et plus profitable ne peut s'établir ; mais, pratiquement, il arrive qu'il n'en soit pas ainsi, que, par exemple, en pays neuf, des forêts occupent des terres de vocation agricole.

Si alors des raisons économiques ou sociales l'exigent, il n'y a pas d'inconvénient pour le sol à transformer la forêt en champ cultivé à condition que la technique appropriée soit appliquée par

le cultivateur. C'est là le point capital et c'est la mise en cause de toute la technique agricole dans les pays chauds, technique que l'on sait maintenant si nuancée avec les divers climats tropicaux, technique qui est encore pour la presque totalité à base d'empirisme et même d'un empirisme limité dans l'amplitude de ses tâtonnements par des moyens trop rudimentaires. Les recherches agronomiques ont là un champ immense à défricher (au figuré bien entendu), car pour la transformation dont nous parlons — de la forêt en champ cultivé — il faut connaître, presque dans chaque cas particulier, les règles à observer que seule l'expérimentation scientifique permettra de déduire des règles plus générales qu'elle aura formulées. La non-observation des règles techniques de culture appropriées au sol, au climat, à la plante, est responsable de ces détériorations qui ont provoqué l'émotion de tous et suscité les tentatives d'y faire obstacle.

Nous avons dit qu'à l'origine de ces mauvaises pratiques il y a l'ignorance, l'insouciance ou une volonté réfléchie, aussi bien chez l'indigène que chez le planteur blanc. Nous allons en citer divers exemples.

Il n'est pas douteux que l'ignorance et l'appât du gain ont été la cause des dégâts considérables qui ont stérilisé une partie de la grande prairie des Etats-Unis : on est d'accord sur ce point. Il faut citer le fait, quoiqu'il ne se soit pas produit en pays tropical, parce qu'il est devenu classique et qu'il est frappant par la rapidité de la transformation subie. Là on a consacré à la production de céréales ou bien on a surchargé de bétail une prairie naturelle, dont le sol n'était pas de vocation agricole et qui, tout au plus, pouvait permettre l'élevage extensif qu'on y pratiquait déjà grâce à un emploi discret du feu. Et on a aussi exagéré l'usage du feu. Le résultat a été un rapide épuisement du sol qui, abandonné, a vite perdu sa couverture végétale et s'est trouvé soumis alors à l'érosion, même à l'érosion éolienne.

Le feu est encore, en pays chauds, une cause très fréquente de dégradation des sols ; les incendies de forêt qui détruisent le couvert ont généralement pour but de préparer le terrain à une culture temporaire si elle est indigène. M. le Professeur HUMBERT a montré ici même combien ils sont nuisibles en climat tropical (c'est-à-dire à saison sèche nettement accentuée), la dégradation des sols suivant de peu la dégradation de la végétation. Quand ces incendies sont préliminaires à l'établissement d'une culture européenne, ils sont presque toujours économiquement inévitables : il faut au moins les

pratiquer avec des précautions qui sauvegarderont au maximum les qualités du sol. Le rôle néfaste est surtout joué par les feux de brousse qui se répètent sur la même surface parfois chaque année pendant la saison sèche. Leur but est de préparer le terrain aux prochaines cultures de la saison des pluies ou de rendre possible le pâturage pour le bétail : ils correspondent à une technique rudimentaire de l'indigène, technique commandée par les moyens dont il dispose. En effet, à côté des inconvénients qu'ils présentent à plus ou moins longue échéance pour la conservation des sols, inconvénients dont l'observation scientifique a établi les stades de développement, les feux de brousse offrent quelques avantages techniques, en particulier la destruction de nombreux parasites. Mais surtout, pour le cultivateur, ils préparent avec le moins de peine un bénéfice prochain quitte à amener la ruine de la fertilité pour l'avenir. Il serait erroné de croire que l'indigène est complètement ignorant du fait. Il l'ignore si peu qu'il pratique les longues jachères destinées évidemment à permettre au sol de reconstituer au moins partiellement sa fertilité, ces jachères prolongées dans le temps qui les obligent même, en bien des régions, au nomadisme cultural et qui deviennent incompatibles avec une production alimentaire suffisante pour la population autochtone quand cette dernière dépasse une certaine densité. L'indigène l'ignore si peu que, bien que, si on le prend dans sa masse, il opère par routine, il est à l'occasion capable de répondre à celui qui lui conseille de penser à ses descendants que ses ancêtres à lui ne se sont pas souciés de leurs descendants (dont il est) et qu'il agit de même.

En climat tropical, donc à nette saison sèche, sont liés aux feux de brousse : l'élevage et le nomadisme pastoral, une grande partie de la culture et le nomadisme agricole. Le remède est de toute évidence la fixation au sol de l'indigène et l'amélioration de ses méthodes culturales, ce qui implique qu'on l'en instruisse et qu'on lui facilite les moyens de les appliquer. Ce perfectionnement de la culture doit s'étendre à celle qui est déjà fixée et aussi à celle des colons.

Car il n'est pas douteux — l'histoire de toutes les colonies tropicales le prouve — que bien des erreurs culturales ont été commises par les planteurs blancs. On les a maintenant reconnues et on s'est appliqué souvent à les corriger. Il y a encore beaucoup à faire dans cette voie, car les cultures pratiquées par les blancs pour être maintenues prospères doivent sans cesse voir conservée, sinon améliorée, la fertilité de leurs sols ; on doit même parfois

l'adapter à des exigences de la plante. La détérioration des sols par la culture, aussi bien celle du colon que celle de l'indigène fixé, s'est maintenant étendue, dans les pays chauds, à des surfaces considérables. On ne peut cependant incriminer que dans peu de cas l'ignorance du praticien. L'exemple typique, dans les colonies françaises, est la production indigène de l'arachide au Sénégal. Sa culture a débuté avec une certaine importance dans le sud-ouest du Cayor (région Rufisque-Thiès). Elle s'est développée ensuite vers le nord-est jusqu'à Saint-Louis. Quand l'appauvrissement des terres mal cultivées n'a plus permis que des rendements insuffisamment rémunérateurs, ces régions ont été abandonnées pour d'autres plus fertiles, assez fertiles pour fournir par les mêmes procédés trop épuisants des récoltes assez fructueuses : la vallée du Siné d'abord, de Foundiougue à Diourbel ; puis celle du Saloum, de Foundiougue à Kaolak, et ensuite vers Tamba-Counda, à l'est. Ce déplacement de la surface cultivée — progrès aux dépens de la terre assez fertile, abandon de la terre épuisée — s'est effectué vers le nord et vers l'est en suivant des voies de communication, chemins de fer et rivières. Car la cause du développement de cette production n'est plus l'accroissement de population qui a besoin de beaucoup plus de nourriture, mais la demande du commerce pour l'exportation d'une matière première industrielle. Il ne s'agit plus d'une nécessité vitale, mais de l'appât du gain. Les exigences de la consommation européenne ne peuvent pas attendre la solution qui permettra de conserver le sol, laquelle exige une mise au point des méthodes appropriées de culture et leur diffusion auprès des indigènes, opérations de longue durée dont on ne s'est d'ailleurs peut-être pas soucié qu'elles dussent être entreprises.

C'est qu'à l'époque où il aurait fallu les entreprendre, il régnait chez presque toutes les nations colonisatrices européennes, une doctrine peu favorable à la conservation des sols en culture. Au début de ce siècle, il arrivait qu'on professât officiellement que la culture aux colonies ne pouvait se pratiquer comme dans la métropole. Sous les tropiques, pas de culture perfectionnée, surtout pas d'engrais trop coûteux ; exploiter le plus longtemps possible les terres les meilleures, dont il ne manque pas en pays neufs, et puis, après leur épuisement, aller ailleurs si on n'a pas alors déjà fait fortune. Et c'est pourquoi on peut parler de détérioration du sol par volonté réfléchie. Est-ce cette doctrine qui a incité les planteurs de Ceylan, par exemple, à cultiver comme ils l'ont fait les riches régions montagneuses de l'île ? Le résultat désastreux est maintenant connu de

tous ; je crois que dans ce cas, il y a une grande part d'ignorance. On a pensé à l'époque pouvoir appliquer, sous les tropiques, certaines méthodes culturales des pays tempérés qui, à Ceylan comme dans les autres pays chauds, se sont depuis avérées tout à fait nuisibles, surtout cette pratique que les Anglo-Saxons appellent « clean-weeding » — c'est-à-dire le sarclage intégral — qui a abouti à une érosion formidable et à une dégradation extrêmement poussée. C'est bien un cas de volonté raisonnée, mais sur des conceptions techniques erronées et non sur l'insouciance puisque le préjudice n'est plus à échéance assez lointaine pour ne pas toucher l'auteur de la pratique. Il s'agit en effet de cultures — caféier, théier, hévéa — qui, en raison de leur nature et de leur coût d'établissement, doivent être poursuivies de longues années sur le même sol pour devenir fructueuses.

Il est juste cependant de souligner qu'à l'époque où les autres nations européennes n'avaient aucun souci de conservation pour les sols tropicaux qu'elles cultivaient, les Hollandais ont agi autrement au moins dans certaines de leurs possessions. C'est par des travaux très importants qu'ils ont aménagé aux Guyanes les seules terres cultivables, celles qui constituent non loin de la côte, la bande comprise entre la zone à mangroves et les affleurements rocheux : ils ont dessalé ces terres, les ont protégées contre le flux quotidien des eaux saumâtres, puis les ont irriguées, il y a déjà plus d'un siècle de cela. A Java même, à la plantation « Malabar », où on cultive le théier sur des terres d'origine volcanique très riches et très profondes, le propriétaire avait coutume d'apporter chaque année des quantités d'engrais égales aux matières nutritives exportées par la récolte. Après de nombreuses années de culture la fertilité de ces sols est restée intacte ; et le résultat est aussi une excellente opération financière. C'est là une pratique qui aujourd'hui se généralise chez les planteurs quand elle est possible économiquement.

Je n'aurai garde d'oublier, parmi les causes de dégradation volontaire, les guerres, les pillages, les razzias. Cette cause est particulièrement importante en pays chauds où le sol n'est maintenu en état que grâce à l'irrigation puisqu'il suffit d'en détruire partiellement le réseau (ce qui est une opération de guerre classique). Mais elle concerne aussi des contrées tropicales à saison sèche marquée où la culture se fait sans irrigation. Avant notre occupation de Madagascar, les luttes armées incessantes entre Hovas, Bet-sileos, Sakalaves amenaient, outre les actions diverses sur les pay-

sans, l'incendie des villages et des récoltes sur pied ; les longues périodes de luttes entre tribus qu'a connues notre Soudan se sont certainement accompagnées de dégradation du sol dont les effets se font toujours sentir et sont en somme ceux du feu.

Pour en terminer avec ces exemples de dégradation, je citerai encore quelques faits relatifs au Brésil. On a beaucoup parlé de la dégradation de ses sols sans faire la discrimination nécessaire entre ses causes qui diffèrent suivant les régions. Les calamités du Ceara ont cependant de bien autres causes que les dégradations dans les Etats de Rio-de-Janeiro et de São-Paulo.

Il est bien connu qu'au N.E. du Brésil, une importante région qui appartient aux Etats de Céara, de Parahyba do Norte, de Pernambuco, est une zone de grande sécheresse ; il y pleut très insuffisamment et certaines années pas du tout. En temps normal, la production agricole y est à peine suffisante pour nourrir la population locale (cependant très sobre) qui, dès lors, ne peut constituer des réserves d'aliments. Périodiquement survient une année anormalement sèche — même trois années de suite comme en 1877-78-79. Alors c'est la famine avec toutes ses conséquences. « As seccas » suivies de « os fomes », provoquant des exodes massifs et des épidémies sévères dont on a tant parlé en Amérique du Sud, ont touché les sensibilités, suscité les élans de solidarité. Leurs causes se rattachent au climat, non à la dégradation du sol. Il y a, dans le pays, beaucoup de terres arables de bonne qualité, mais incultivables faute d'eau. Beaucoup de cultures actuelles se font dans le lit de rivières temporaires, près de rares sources ou de nappes souterraines peu profondes. Les commissions scientifiques d'enquête au Céara (il y en eut dès 1860) n'ont jamais incriminé la dégradation du sol, mais l'insuffisance des pluies et leur irrégularité. En sorte que si la conservation ou l'amélioration du sol se pose au Céara, comme dans la plupart des pays de culture routinière, elle n'est pas capitale et elle a comme condition préalable inéluctable la fourniture artificielle d'eau. Le Gouvernement fédéral brésilien l'a si bien compris que son service des « obras contra as seccas » consacre surtout son activité à l'exécution de travaux d'hydraulique (forage de puits, construction de réservoirs, de barrages, etc...).

Quoiqu'on en ait dit, il n'y a pour le Céara aucune assimilation possible avec ce qui s'est passé dans l'Etat de Rio-de-Janeiro. Là, sous un climat tropical typique avec saison sèche de durée moyenne et très substantielle saison de pluies, il existe toujours de bonnes

terres (en dehors bien entendu des régions montagneuses), mais moins bonnes sans doute que lors de l'installation dans le pays des Portugais. « Aux temps coloniaux », le roi de Portugal a accordé à un certain nombre de ses sujets de grands domaines qui ont été exploités un siècle ou deux avec un main-d'œuvre esclave pour toutes cultures, surtout celle de la canne à sucre comme culture industrielle d'exportation. On a alors cultivé comme dans tous les pays tropicaux à cette époque, comme aux Antilles ou à Ceylan, sans grand souci d'un avenir lointain. Du fait de l'abolition de l'esclavage, ces grands domaines sont devenus économiquement inexploitable. Abandonnées, mais toujours juridiquement possédées, ces terres de culture à fertilité déjà réduite, se sont couvertes de graminées sans grande valeur ; alors a commencé cette dégradation du sol qu'on retrouve dans les savanes où sévissent les feux de brousse, car, faute de main-d'œuvre, on a dû se livrer à l'élevage, un élevage très extensif sous un climat peu favorable par sa saison sèche trop longue à ce type d'exploitation. Mais ceci ne s'est produit que dans une partie réduite de l'Etat de Rio-de-Janeiro, notamment dans la vallée du rio Parahyba, et si, comme on l'a écrit il y a 3 ou 4 ans, SAINT-HILAIRE, refaisant son voyage un siècle plus tard, n'y reconnaîtrait plus le paysage luxuriant qu'il a décrit, il le reconnaîtrait frappant de ressemblance ailleurs dans cette même province, là où la grande propriété ne s'était pas établie, il y a deux siècles et plus, là où la culture du « caboclo », qui a tant d'analogie avec la culture indigène fixée de nos colonies, s'est maintenue.

Et puis il y a encore la production caféière de l'Etat de São-Paulo. Il est exact que le grand succès de la culture du *Coffea arabica* sur le plateau pauliste a provoqué une destruction considérable de forêt primitive, que la limite occidentale du défrichement s'est déplacée vers l'ouest de peut-être 500 km. en 75 ans, que la région qui produit le plus grand tonnage de café, c'est-à-dire le véritable centre de production, s'est déplacé aussi vers l'ouest de quelques 250 km., la frontière orientale de production notable se déplaçant aussi dans le même sens. Est-ce à dire que les régions orientales qu'on a tendance à abandonner soient converties en désert par la dégradation du sol ? Loin de là. Il est certain que, par suite de méthodes culturales défectueuses, ces terres ont perdu de leur fertilité ; que sur certains points très limités s'est reproduit le même processus que dans l'Etat de Rio-de-Janeiro pour les grands domaines. Mais il est démontré par les faits que presque toutes ces terres

sont cultivables de façon rémunératrice à condition d'y faire la culture appropriée avec des moyens appropriés à leur état actuel. Le fait essentiel est que, dans la plupart des cas, avec moins de travail, on obtient des bénéfices supérieurs en défrichant les riches terres de forêt primitive situées dans la zone vierge de l'intérieur. Alors on abandonne la culture sur les anciennes plantations. Il semble d'ailleurs que cette tendance ne s'oppose pas à une politique de mise en valeur du pays par le Gouvernement. Et je crois que là encore nous pouvons parler de volonté raisonnée, surtout si, pour s'opposer à la dégradation du sol abandonné, l'autorité ne prend pas des mesures conservatrices.

*
**

On pourrait multiplier ces exemples pris dans les pays chauds, analyser pour chacun la cause des dégâts. On arriverait toujours à conclure qu'il y a quelques remèdes généraux efficaces et de nombreuses modalités pour leur application, modalités qu'on doit déterminer sur place, dans chaque cas, avec l'aide de recherches menées scientifiquement.

Quels sont ces remèdes généraux en pays chauds ?

Avant tout le maintien ou l'établissement d'une *couverture du sol*. Ce sera le couvert forestier dans la nature sauvage ou celui d'arbres d'ombrage pour les cultures avec lesquelles il sera compatible ; sinon la couverture herbacée pour les cultures qui la permettent et les pâturages. Problème énorme puisqu'il intéresse toutes les méthodes de sylviculture et d'agriculture ; puisque, ne pouvant se réaliser sans un minimum d'eau, il compte aussi, dans les régions les plus directement menacées dans leur prospérité par la dégradation, l'étude de travaux d'hydraulique et aussi tout ce qui concerne l'élevage (choix des plantes pour l'engazonnement, limite de chargement des prairies, points d'eau convenables, etc...).

Puis le *maintien de la fertilité du sol* autrement que par la couverture (qui peut n'être pas suffisamment efficace) par des engrais de natures diverses et des méthodes culturales appropriées. Ceci suppose évidemment la suppression du nomadisme cultural (d'où réduction des défrichements et conservation de la forêt). Là encore les recherches ont un immense champ d'action.

L'étude enfin de tous autres moyens pouvant limiter le *lessivage du sol* d'ailleurs réduit par les mesures déjà mentionnées.

Nous ne pouvons entrer ici dans plus de détails, mais il faut

rappeler que ces remèdes viennent s'ajouter à ceux que nous avons indiqués contre l'érosion ; il faut faire ressortir aussi que certains d'entre eux sont de bonne efficacité à la fois contre l'érosion et contre la dégradation en place — spécialement la couverture du sol qui apparaît non comme une panacée, mais comme le moyen de lutte le plus précieux et le plus général.

Les remèdes connus, comment les appliquer ?

Il est de toute évidence qu'en raison de son importance et de son ampleur le problème de la conservation des sols est devenu un problème d'Etat. Les intérêts considérables qui sont en jeu, leur généralité, leurs répercussions économiques, sociales, voire politiques et même parfois internationales, font qu'il dépasse de beaucoup l'initiative privée. Celle-ci doit aider les services publics à le résoudre : par son action personnelle sur ses propres terres ; par un concours actif en renseignant sur les méthodes techniques qui se sont révélées fructueuses, en secondant l'action officielle d'abord en observant elle-même les règlements et puis par le pouvoir de propagande que les résultats obtenus grâce à cette discipline peuvent avoir sur d'autres et notamment sur les indigènes des pays chauds. C'est bien ainsi qu'ont pensé les principales nations intéressées à la conservation des sols : elles l'ont prouvé par leurs réalisations.

Les Etats-Unis ont créé un service complet — le « Service de la Conservation des Sols » — rattaché au département de l'Agriculture, mais avec large autonomie. Il comporte une section d'études et de recherches ; une section chargée d'appliquer les mesures déduites des travaux de la section précédente ; enfin une section de propagande. Ici l'étude, la décision et l'action sont sous l'autorité d'un chef unique. Mais il s'agit presque uniquement de la métropole et guère de territoires coloniaux.

La Grande-Bretagne possède un « Bureau impérial des Sols », très bien organisé, qui a des ramifications dans toutes les parties de l'Empire et son siège en Angleterre. La dégradation et la conservation des sols sont une partie des études auxquelles se livrent chacun des chercheurs appartenant au Bureau. Quand il y a nécessité, ils fournissent des directives techniques d'action aux gouvernements locaux qui prennent les décisions et se chargent d'assurer leur exécution. La centralisation en Angleterre de la documentation générale, des résultats obtenus dans telle ou telle partie de l'empire permet d'étendre rapidement à toutes les colonies qui présentent une situation similaire les mesures qui se sont montrées

efficaces dans l'une d'elles. Ainsi les mesures contre l'érosion prises vers 1878 à Ceylan ont été généralisées, deux ou trois ans après, à toutes les colonies tropicales insulaires et montagneuses. La métropole peut fournir les suggestions générales, mais c'est l'autorité locale qui réglemente suivant les nécessités de la colonie. En sorte qu'on voit une réglementation tantôt nulle ou à peu près dans des colonies humides comme la Nigeria, tantôt développée et précise lorsque le climat tend vers une sécheresse plus grande, que le terrain est plus accidenté ou qu'aux dégâts des cultivateurs s'ajoutent ceux des troupeaux en pays d'élevage, par exemple à Ceylan, au Tanganyika, au Kenya.

Dans l'empire néerlandais, les laboratoires d'études des sols se chargent de la partie recherches à l'instigation des services techniques, lesquels apportent leur concours aux services administratifs dans l'action qu'ils ont décidée. La législation tend non seulement à protéger la végétation existante, mais impose dans une certaine mesure, la méthode culturale, notamment en ce qui concerne le terrassement et la couverture du sol. Cependant, il n'y a pas de règlement général de conservation des sols.

Exception faite de la création récente, en Algérie, d'un « Service de la Défense et de la Restauration des Sols », l'empire français ne comporte pas d'organisme spécialement chargé de ces études. Celles-ci ont cependant été au moins amorcées à certains moments dans certains territoires coloniaux par l'initiative de certains gouverneurs. D'autre part les gouvernements locaux ont généralement pris les arrêtés nécessaires, notamment pour la conservation de la végétation spontanée, surtout des forêts, ce qui, somme toute, aboutit à la conservation du sol. Mais ici encore, les moyens ont généralement fait défaut pour assurer la continuité et l'efficacité désirables.

* * *

Cependant il ne suffit pas de savoir et d'ordonner. Il faut encore que les ordonnances soient appliquées, et appliquées conformément aux méthodes prescrites. Les Etats-Unis ont voulu pour cela faire appel surtout, sinon uniquement, à la persuasion, guère à la contrainte. Nous ne rechercherons pas si cette persuasion a été très efficace, car ici nous ne sommes pas en colonie tropicale. On a cependant fait remarquer outre-atlantique que l'homme n'est pas assez discipliné et pas assez instruit, qu'il y a donc, à la base de

ce mode d'action, une question d'éducation. Pour être voilée, la critique n'en existe pas moins. L'observation est valable surtout pour les indigènes, mais aussi pour les colons (les Anglais l'ont éprouvé à Ceylan). Et c'est certainement pourquoi, dans tous les pays chauds, on a recours à la réglementation, donc à la contrainte au moins théorique ; car, aussi bien dans les possessions britanniques que néerlandaises et françaises, on s'est souvent heurté à des difficultés de l'appliquer généralement faute de moyens suffisants en personnel et en crédits. Ceci, dans bien des cas, amène à simplifier la réglementation qui manifeste alors un moindre souci de perfection pour avoir plus d'efficacité. Mais on ne délaisse pas de ce fait la volonté de persuader, d'éduquer le colon et l'indigène. Vis-à-vis de ce dernier surtout, c'est une œuvre de longue haleine, car il y a bouleversement de coutumes ancestrales, souvent de préjugés. Les moyens de modifier ses méthodes de travail doivent lui être fournis, ce qui suppose parfois une importante contribution financière. L'œuvre à accomplir est donc considérable. Pour être vraiment et toujours efficace, elle exige une méthode générale, une organisation d'ensemble, peut-être même internationale. On sait donc bien ce qu'il y a encore à faire et que la plus grande difficulté réside dans les moyens de réaliser.

*
**

Dans le tour rapide qui vient d'être fait de cette question, je n'ai pu qu'envisager la plupart des points capitaux qui permettent de faire concevoir l'importance du problème et les moyens de lui donner une solution. J'ai dû passer sous silence bien des points secondaires, des données instructives, négliger d'approfondir des chapitres du sujet dont les éléments sont riches d'enseignements divers. J'aurai cependant accompli une partie de ma tâche si j'ai pu faire sentir l'ampleur du problème, son importance humaine, combien aussi, dans maintes circonstances, et pour diverses raisons, il est délicat à résoudre.

7



8



H. Humbert, phot.

7. — Forêt basse sclérophylle, attaquée par les feux au premier plan. - Serra da Chella (ANGOLA, vers 2.000 m. alt.).

8. — Végétation de l'étage alpin au Ruwenzori. Sénéçons arborescents (*Senecio Friesiorum*). - Parc National Albert, vers 1.200 m. alt. (CONGO BELGE).

LE ROLE DE L'ENTOMOLOGISTE DANS LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

(Conférence du 7 juin 1943)

par P. VAYSSIÈRE

Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle

Membre de l'Académie d'Agriculture

« Dans la concurrence vitale qui, à la surface de notre globe, met aux prises tous les êtres organisés, l'Homme n'a pas de plus implacable rival que l'Insecte. » (P. MARCHAL.)

Aussi n'est-il pas surprenant que la plupart des nations possèdent des services officiels ou privés, chargés de tenir en échec, d'une façon plus ou moins directe ou précise, ces terribles petits ennemis. En France, un sérieux effort a été fait, sous l'impulsion de P. MARCHAL, en vue de la protection de l'agriculture contre tous les parasites animaux qui entravent sa production de façon très sensible : des services ont été organisés, des programmes de recherches élaborés, des résultats acquis.

Mais, en ce qui concerne notre empire colonial, tout est encore à faire, ou à peu près ; car ce qui a été ébauché, le fut sans plan d'ensemble, sans préparation préalable, sans idée directrice. Et l'on arrivait à constater officiellement que, par exemple, en 1937, au Sénégal, dans les seuls entrepôts, les insectes ont détruit plus de 60.000 tonnes d'arachides et 45.000 tonnes de riz, mil et maïs. On n'ose estimer tout ce qui a été perdu par le fait de ces mêmes ravageurs au cours de la végétation.

On conçoit alors sans peine qu'aménager une terre, utiliser des semences sélectionnées, opérer des façons culturales, en un mot vouloir améliorer le rendement de l'agriculture est un programme complètement insuffisant si l'on abandonne le résultat de tels efforts à l'avidité des multiples ennemis toujours prêts à prélever d'abord leur part et à ne nous laisser que ce qu'ils ont dédaigné. L'exploitation rationnelle de nos territoires d'Outre-Mer réclame donc qu'une large place soit faite à l'entomologiste, à côté de

l'agronome, du génétiste, du vétérinaire et du médecin. Son rôle est des plus vastes et aussi des plus variés et ses différents aspects correspondront, outre les aptitudes particulières du biologiste, à toutes les nécessités locales à un moment donné, qu'il s'agisse de protéger la production, de l'intensifier ou d'exploiter des ressources naturelles ; car il ne faut pas oublier que, dans ce vaste monde des insectes, s'il en est qu'il est indispensable de combattre, il en est d'autres qu'il faut favoriser, car ils sont sources de richesses encore insuffisamment connues ou utilisées.

Tout d'abord, il faut souligner l'importance, trop souvent méconnue au point de vue économique, de la prospection méthodique de la faune entomologique locale. Les administrations, les sociétés agricoles, les colons, ne se rendent pas suffisamment compte que, partout dans les pays neufs, l'inventaire des insectes vivant aux dépens des végétaux peut aider considérablement à la protection des plantes cultivées et qu'il est indispensable que leur étude soit opérée d'une façon aussi complète que possible. Les parasites et les prédateurs de ces insectes phytophages doivent également être recherchés et observés. Ainsi doit se constituer, à côté du répertoire reconnu nécessaire de la flore, celui de la faune qui lui est associée et qui pourra, un jour futur, jouer un rôle non négligeable dans l'exploitation agricole de la contrée. Quelques exemples préciseront cette assertion.

Au Congo Belge comme au Gabon, un Capside, *Volumnus obscurus*, qui vit normalement sur des lianes indigènes, au bord des ruisseaux, s'est adapté, depuis quelques années, au Caféier, provoquant une coulure désastreuse des fleurs dans les plantations nouvelles.

Une adaptation identique d'insectes de la famille des Scolytides a été constatée également sur Caféier ; ce sont, par exemple : *Xyleborus coffeae* à Java et au Tonkin, *X. Morstatti* en Afrique, en Guinée française en particulier. Sur chaque point d'invasion, il a été remarqué que ces insectes viennent de la brousse ou de la forêt voisine et qu'ils parasitent, non seulement le Caféier, mais également les arbres d'ombrage (*Melia azedarack*, *Aleurites cordata*), ainsi que diverses autres cultures, souvent importées, telles que les Manihots et le Ricin.

A la Réunion, où la Vanille prospère, on doit écarter des cultures l'Avocatier marron (*Litsea laurifolia*), hôte primitif d'une petite Cicadelle du genre *Trioza* qui est susceptible, par ses piqûres sur

les bourgeons floraux et les fleurs, de provoquer la rapide décomposition de ces organes.

Pour terminer les citations dans le même ordre d'idées, c'est-à-dire l'importance de la connaissance de la faune et de la flore locales, je ne saurais manquer de souligner les remarquables travaux des Américains pour lutter contre l'Anthonome qui menaçait d'anéantir les cultures de Cotonnier. Il a fallu prendre en considération, non seulement l'Anthonome lui-même et ses parasites ou ses prédateurs, mais également étudier la biologie de nombreux insectes vivant sur les plantes sauvages ou cultivées pouvant se trouver dans le voisinage des cultures de Coton ; car les parasites vivant aux dépens de l'Anthonome peuvent évoluer aussi aux dépens d'autres Charançons. Les résultats obtenus justifient largement l'ensemble des moyens mis en œuvre, tant au point de vue pécuniaire qu'aux points de vue pratique et scientifique. Toutes les compétences furent mobilisées pour sauver ce qui faisait la richesse de territoires considérables. On vit grand et nous ne saurions trop, chez nous où les entomologistes se comptent par quelques unités, nous inspirer de cet exemple.

Mais n'avons-nous pas la fâcheuse habitude de nous laisser devancer par l'étranger dans ce domaine particulier ? Qui de vous n'a eu l'occasion de constater que les fruits comestibles sont, dans la plupart des pays, infestés par de petits asticots, larves de mouches appartenant aux genres *Ceratitis* et *Dacus* ? Une espèce en particulier a acquis une importance économique mondiale : *Ceratitis capitata*, bien connue dans les langues anglo-saxonnes sous la désignation de Mouche méditerranéenne des fruits. N'est-il pas regrettable qu'il ait fallu des missions, effectuées par un savant entomologiste italien et payées par le Gouvernement américain, pour préciser que le pays d'origine de cet insecte et de ses congénères est l'Afrique Occidentale Française ? Si notre colonie avait eu le personnel scientifique nécessaire, dès l'instant où la France envisageait son développement économique, l'existence des *Ceratitis* ou des *Dacus* sur les plantes hôtes indigènes aurait été certainement constatée et ces observations auraient facilité les travaux ultérieurs dans le monde entier.

Un exemple plus frappant encore de toutes les pertes qui peuvent être imputables aux insectes et des dépenses plus ou moins stériles qu'entraîne une lutte mal comprise, non fondée sur des recherches scientifiques préalables, nous est fourni par les Saute-

relles dont personne n'ignore les ravages et la terreur qu'elles inspirent dans les régions où elles s'abattent. Depuis la plus haute antiquité, le « problème acridien » n'avait jamais été résolu, bien qu'intéressant la presque totalité des continents. Tout était laissé à l'empirisme le plus absolu et, lors des invasions, les hordes de Sauterelles, malgré les moyens souvent excellents mis hâtivement en œuvre, dévastaient tout, provoquaient famines et épidémies. La dernière invasion du Criquet pèlerin au Maroc a nécessité, en 1929-1930, un budget officiel de lutte d'environ 44 millions de francs et l'on a estimé à plus de 100 millions de francs la valeur des cultures endommagées ou détruites, bien qu'on ait ramassé 31.600 tonnes d'insectes adultes et 21.500 tonnes d'œufs.

Actuellement, les résultats obtenus par les entomologistes, au Soudan et en Mauritanie, font espérer que, si l'on arrive à mettre sur pied une bonne organisation scientifique permanente dans ces régions, on pourra enrayer les futures invasions avant d'avoir à déplorer des ravages de cultures. D'aucuns croient cependant qu'il ne s'agit plus de recherches et qu'il suffira d'attendre patiemment, pendant des années, que les premières multiplications de Sauterelles se produisent pour les enrayer. Je vois là, au contraire, pour nos jeunes entomologites, un programme riche en observations. On a beaucoup parlé, par exemple, de la phytométrie, cette méthode d'études fondée sur l'idée qu'une plante, convenablement choisie, peut servir de mesure des conditions climatiques et pédologiques du milieu où elle vit. Elle devient donc, à ce point de vue, un index de sol et de climat et, par suite, un indicateur éventuel du comportement des autres plantes et des animaux de la même région.

Partant de ce point de vue, il est raisonnable de penser que l'absence ou la présence de certaines plantes, que le développement ou la disparition de certains insectes, par exemple dans la zone d'inondation du Niger, pourront fournir des indications extrêmement précieuses sur les facteurs susceptibles de favoriser la naissance des essaims du Criquet migrateur africain. Pour cela, il faudra poursuivre, pendant plusieurs années, une prospection biologique de toute la région, en plaçant au premier plan de cette activité les observations sur le climat et sur le microclimat qui jouent un rôle principal dans la genèse des Acridiens. Nous sommes ainsi loin de l'entomologiste piqueur d'insectes et le voilà du même coup météorologiste, botaniste, zoologiste !

A côté des Sauterelles, ravageurs périodiques des cultures dans les régions tropicales et subtropicales, il existe, dans ces mêmes pays, un autre fléau, mais qui, celui-ci, est permanent : je veux parler des Termites. « Mis en contact avec la civilisation, les Termites entrent immédiatement en lutte avec elle et l'on peut affirmer que dans beaucoup de régions tropicales et, en particulier, en Afrique centrale, ils constituent les ennemis les plus acharnés, les plus implacables de la plupart des produits de l'industrie humaine » (HEGH). Les Termites attaquent et détruisent tous les matériaux de nature organique qui entrent dans la construction, l'aménagement des maisons, magasins et locaux de toutes sortes et aussi leur approvisionnement : bois de fondation et de charpente, planchers et parquets, meubles divers, étoffes, papiers et livres, produits alimentaires.

La protection contre leurs déprédations est une préoccupation constante des ingénieurs des voies ferrées, des lignes télégraphiques dont les traverses, les ouvrages d'art et les poteaux en bois sont rapidement mis hors d'usage. En outre, d'une façon générale, toutes les cultures coloniales : Céréales, Canne à sucre, Arachides, Hévéas, Cotonnier, Théier, Cacaoyer, Caféier, peuvent être la proie des milliers d'individus qui constituent les colonies de Termites. Ajoutons que très souvent la présence des termitières oblige à des travaux importants et onéreux dans le défrichement et la mise en culture des terres agricoles.

Enfin, si l'on approfondit l'étude du problème des Termites, on en découvre un aspect quelque peu inattendu et cependant non négligeable : ce sont les vrais propriétaires du sol et s'ils exploitent la production végétale d'une façon intensive, c'est surtout lorsque les plantes, les arbres sont morts qu'ils deviennent leur proie.

Et c'est là, le grand rôle des Termites. C'est là, la raison d'être de leur existence. Ils constituent un agent nécessaire de désagrégation, de transformation de la matière organique morte. Sans eux, les débris de la végétation exubérante des tropiques, trop lents à se décomposer, finiraient par s'accumuler jusqu'à rendre impossible toute vie végétale. Ce sont les grands nettoyeurs de la forêt et de la brousse tropicale.

Les Termites nous apparaissent donc comme indispensable par le rôle qu'ils jouent dans l'équilibre naturel. Or nous connaissons mal la distribution et la biologie de la plupart des espèces vraiment nuisibles ; elles sont probablement en nombre restreint, tandis que

la majorité des autres sont inoffensives et même utiles. Les belles observations de BATHELLIER en Indochine et surtout de P.-P. GRASSÉ en Afrique Occidentale Française, ouvrent un immense champ d'investigations, où de jeunes entomologistes, résidant à la colonie, pourront tracer des sillons particulièrement fertiles pour cette dernière.

J'ai effleuré tout à l'heure la question importante des parasites du Coton et la façon énergique dont elle fut traitée aux Etats-Unis. A la suite de certains essais, il semble bien que cette culture aurait pu prospérer dans toute notre Afrique du Nord, tant en Algérie qu'au Maroc et en Tunisie. Mais les semences utilisées avaient apporté avec elles l'ennemi, considéré comme le plus dangereux : le Ver rose de la capsule (*Pectinophora gossypiella*), petite chenille qui, vivant à l'intérieur des graines, empêche la formation des fibres, et il a fallu abandonner cette tentative qui aurait pu être fructueuse.

En A.O.F., nous avons assisté depuis une quinzaine d'années à de véritables catastrophes dans les cultures cotonnières, tant en terrain sec qu'en terre irriguée, et cela, par la seule présence des « chenilles épineuses » (*Earias* sp.) qui rongeaient avidement les capsules au cours de leur développement. Depuis peu, ce sont les Punaises (*Dysdercus*, *Helopeltis*, etc.) qui s'affirment par de sérieux dégâts. Il y a beaucoup à faire si on ne veut pas voir anéantir d'immenses étendues cultivées, fruits de travaux d'hydraulique onéreux et de recherches patientes sur la sélection et l'amélioration des végétaux.

Nos colonies peuvent également produire des cafés excellents, mais la culture se heurte à l'action néfaste de nombreux ennemis, dont le plus important est le Scolyte du grain de café (*Stephanoderes coffeae*) qui faillit ruiner successivement les plantations des Indes néerlandaises et du Brésil. Selon toute vraisemblance, ce ravageur est originaire d'A.O.F. et il se rencontre actuellement dans la plupart de nos colonies. Et pourtant, à ma connaissance, il n'a pas encore fait l'objet, sur nos territoires, d'aucune recherche pouvant permettre de préciser des moyens de lutte efficaces.

Je vous ai cité rapidement quelques grands problèmes dont la solution est nécessaire pour le développement de notre production agricole d'Outre-Mer. Mais leur multiplicité est infinie car, de ces insectes qui s'attaquent à nos cultures coloniales, nous en connais-

sons insuffisamment ou pas du tout la biologie, le cycle annuel ; nous ne savons pas, le plus souvent, quel est le stade évolutif ou la période de l'année pendant lesquels ils sont les plus vulnérables. Il faut aussi préciser l'importance de leurs ennemis naturels : autres insectes, reptiles, oiseaux, mammifères, champignons entomophytes, microbes.

C'est à l'entomologiste colonial qu'est dévolue la tâche de percer ces nombreux points, mystérieux du fait de notre ignorance.

*
**

Mais ce n'est pas tout ; il y a dans le monde des insectes, des familles dont les produits sont très recherchés et sont des sources de revenus extrêmement précieux.

Au premier rang de ces insectes utiles, se placent les Abeilles et les papillons séricigènes.

Avant 1939, nous importions annuellement de nos colonies africaines plus de 5.000 qx. de miel sauvage, non épuré, obtenu dans des conditions déplorable, sans compter la quantité considérable qui était perdue sur place. Il en était de même de la cire. Il semble inutile de souligner l'absurdité du principe soutenu dans certains milieux, évidemment intéressés à une restriction persistante, que des produits apicoles d'Outre-Mer de meilleure qualité feraient concurrence à ceux récoltés sur notre territoire. Je vois, au contraire, un devoir national dans la protection et l'élevage dirigé des Abeilles coloniales ; mais la lecture des très rares notes ou brochures consacrées à ces précieux insectes montre qu'il y a encore beaucoup, si ce n'est tout, à faire dans cet ordre d'idées.

Il ne s'agit évidemment pas d'imposer un modèle de ruche ou une méthode plutôt qu'une autre, il suffit d'adapter à chaque région mellifère les principes qui permettent d'obtenir de bons et beaux produits et cela sans sacrifier les insectes auxquels nous les devons.

Un jeune entomologiste, dûment spécialisé avant son départ pour la colonie, pour la Guinée en particulier qui paraît être la région la plus favorable à l'apiculture tropicale, aura un magnifique rôle à jouer. Si on lui en donne les moyens — ce dont je ne veux point douter — il pourra, après une étude biologique et apicole des diverses races d'abeilles, de la flore mellifère, des miels et autres produits, faire une œuvre éminemment utile. Un pro-

gramme a déjà été établi ; il faut pouvoir l'aborder et le suivre méthodiquement.

Quant à la sériciculture, si elle paraît avoir intéressé beaucoup plus les pouvoirs publics et les administrations privées que l'apiculture coloniale, nous pouvons dire que, en dehors peut-être de l'Indochine, elle est loin d'occuper la place qui lui revient dans notre France tropicale et subtropicale. Et, faut-il l'avouer ? c'est encore par manque de solides bases scientifiques. D'ailleurs, sauf erreur, aucun entomologiste, dans une quelconque de nos colonies, n'a étudié les séricigènes d'une façon méthodique, exception faite pour le Tonkin où, depuis 1938, un de nos jeunes élèves a abordé des recherches riches en promesses sur les croisements des races de *Bombyx mori*.

Mais il y a encore place pour de multiples travaux, dans d'autres régions, sur cette même espèce et surtout sur les séricigènes sauvages. Parmi ceux-ci, on devrait compléter les nombreuses observations faites, par exemple en A.O.F., sur *Epiphora bauhiniae* dont la chenille, très rustique, se nourrit des feuilles de *Bauhinia* et de Jujubier. La soie produite par cet insecte a intéressé de tous temps certains esprits judicieux, tel, en dernier lieu, M. de FLEURY qui, à diverses reprises par des rapports documentés, a essayé d'attirer l'attention de l'Administration sur le fait que le dévidage des cocons peut se faire après la sortie des papillons, ce qui supprime l'étouffage et simplifie les manipulations.

L'étude des diverses espèces d'*Anaphe* qui ont été identifiées, tant sur le continent africain qu'à Madagascar, présente un grand intérêt, tant au point de vue séricicole qu'à celui de l'évolution des espèces. Et je ne peux m'étendre sur *Borocera madagascariensis*, le Landibé, dont les éducations pourraient prospérer sous la direction d'entomologistes avertis.

D'autres insectes utiles dont l'exploitation constitue, ou devrait constituer, des sources de revenus particulièrement intéressantes se rencontrent dans notre Empire colonial.

Tout le monde connaît la gomme-laque qu'il ne faut pas confondre avec la laque qui, elle, est d'origine végétale, tandis que la première est une production animale. A l'état naturel, sur les arbres où elle est récoltée, elle se présente sous forme d'une croûte épaisse rouge constituée par des colonies extrêmement denses d'un insecte appartenant à la famille des *Tachardiidae*, dans les Coche-

nilles. Cette substance est un mélange d'une cire, d'une résine et d'une matière tinctoriale dont les proportions respectives varient avec l'espèce entomologique et la plante-hôte.

Notre Indochine, tout comme les régions voisines, est un pays producteur de cette gomme-laque. Mais, tandis que dans ces dernières on a poursuivi l'étude systématique et biologique des divers *Tachardia* et de leurs plantes-hôtes, il faut avouer que nous ne savons absolument rien au point de vue scientifique sur les espèces indochinoises. Tout est encore à faire et cette étude suffira à retenir toute l'activité d'un entomologiste pendant plusieurs années.

Les résultats de ses recherches permettront alors d'intensifier la multiplication des insectes qui donnent le meilleur produit, ainsi que cela a pu être fait aux Indes anglaises.

Le temps me manque pour insister sur l'espèce bien curieuse qui produit la gomme-laque à Madagascar, ou encore sur cette Cochenille pleine de mystère pour nous, connue sous le nom de *Ericerus pela*. Existe-t-elle en Chine seulement, ou la trouverons-nous un jour dans notre belle colonie d'Extrême-Orient ?

Avant de terminer avec les insectes utiles de nos colonies, je ne saurais omettre de rappeler l'intérêt de tous les insectes producteurs de tannin si utile pour les indigènes.

Que savons-nous par exemple sur la « galle de Chine », cécidie due à un Puceron (*Schlechtendalia chinensis*) sur les feuilles d'une variété de Sumac (*Rhus semialata*, var. *Osbecki*) ? Oh, bien peu de choses : elle existe au Tonkin ; elle peut devenir une matière d'exportation ou d'industrialisation locale. Mais, pour cela, il faudrait déterminer les conditions pour l'extension parallèle de la plante et de son parasite, non seulement au Tonkin, mais aussi dans les régions montagneuses du Laos et de l'Annam.

*
**

Enfin, un dernier aspect du rôle important que peut jouer l'entomologiste aux colonies, est celui de l'étude des insectes parasites ou transmetteurs de maladies à l'homme et aux animaux.

La question déborde le sujet que je voulais exposer devant vous, mais nul ne doit ignorer que les problèmes ressortissant à ce domaine de la recherche comptent « parmi les plus vastes et les plus fondamentaux que la colonisation ait à résoudre ; les plus variés aussi, parce qu'ils touchent à la fois aux grandes questions de l'hygiène et du peuplement, à l'existence des populations euro-

péennes ou indigènes, à leur avenir, au développement des races animales et, par suite, sous sa forme la plus immédiate, à la mise en valeur rationnelle des territoires que nous administrons » (E. ROUBAUD).

Quelques exemples : le paludisme, la plus importante de toutes les affections coloniales, transmis par les Anophèles, tient sous sa dépendance immédiate les points de vue essentiels de l'acclimatement et du peuplement ; il est intimement lié, dans de nombreux cas, aux problèmes de la main-d'œuvre et de la mise en valeur agricole.

Les Mouches Tsétsés ou Glossinés, vecteurs actifs ou passifs de nombreuses affections à Trypanosomes sur le continent africain, font planer, par la maladie du sommeil, une menace de destruction totale sur les races humaines vivant dans les régions infectées. Elles s'opposent, d'une façon sévère, au développement des troupeaux et condamnent, par cela même, les populations à une alimentation insuffisante.

Si nous ajoutons la transmission de la fièvre jaune par les Stégomyies, du typhus et de la fièvre récurrente par les Poux, de la peste par les Puces, des Filaires encore par des Moustiques, on comprend pourquoi l'entomologiste est devenu l'un des guides les plus précieux, l'auxiliaire indispensable de la science médicale coloniale.

« Pour combattre utilement les grandes endémies régnantes, pour faire œuvre efficace d'assainissement et d'hygiène, le concours des entomologistes spécialisés dans ces questions est indispensable » (E. ROUBAUD).

*
**

Il y a là un immense programme à remplir.

Ainsi, quel que soit le point de vue auquel on se place, il faut admettre que l'entomologiste est appelé à jouer un rôle important à la Colonie. Tous les pays grands colonisateurs, l'Angleterre, la Belgique, la Hollande, l'ont compris.

De notre côté, nous trouverons les jeunes énergies désireuses de se manifester, nous formerons les jeunes spécialistes qui aspirent à s'adonner à ces recherches si utiles et si prenantes. Mais cela ne suffit pas.

La nation qui veut conserver un grand Empire colonial, doit assurer une situation stable et honorable à ses élites.

Je salue avec confiance la récente création, tant attendue, d'un Office central indépendant de la Recherche scientifique coloniale. Ce n'est qu'un premier pas. Il faut absolument que soit établi, sur des bases solides, un statut des chercheurs coloniaux, statut qui leur offre la sécurité pour leur avenir et qui tienne compte et de leurs études, souvent longues et onéreuses, de spécialisation, et de leurs travaux particulièrement assujettissants.

Ce problème est sans doute aussi ardu à résoudre que le problème entomologique le plus complexe, mais sa solution est fondamentale pour l'avenir du magnifique domaine colonial de la France et laissez-moi, en terminant, souhaiter sa très prompte réalisation.

L'UNIVERSITE ET LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE

(Conférence du 15 juin 1943)

par **Pierre-P. GRASSÉ**
Professeur à la Sorbonne

Notre pays n'a pas attendu de subir d'affreux revers pour aimer son empire colonial et en comprendre l'immense valeur, mais il semble que la crainte de le perdre ait avivé son attachement à ces terres lointaines et son désir de développer l'œuvre entreprise par ses fils les plus énergiques.

Repliée sur elle-même, la France prépare l'avenir. Riche d'une cruelle expérience, elle saura éviter les fautes de naguère et faciliter l'épanouissement de ce qui vaut d'être aidé, d'être accru.

L'Empire, avec son infinie variété climatique, avec ses ressources aussi diverses que précieuses, n'a pas atteint, tant s'en faut, le développement auquel il doit prétendre.

Comme nous l'a bien dit M. JEANNEL, dans sa conférence-programme, la mise en œuvre de nos colonies dépend étroitement de notre connaissance de leurs ressources tant humaines, qu'animales, végétales et minérales. Or, nous devons l'avouer, nous connaissons imparfaitement notre domaine. Les efforts d'exploration ont été méritoires. Les pionniers ont travaillé avec un zèle admirable, mais ils n'étaient qu'une poignée ! Comment seraient-ils venus à bout d'une tâche aussi gigantesque ?

Le hasard des initiatives individuelles, la bonne volonté de quelques-uns ne suppléent pas à l'absence d'un programme longuement mûri, au manque de moyens que les collectivités, seules, possèdent et peuvent mettre en œuvre.

La tâche présente, alors que la Métropole est séparée de ses filles, est de prévoir l'action à venir, de la préparer minutieusement, d'en peser toutes les difficultés, d'en supputer tous les résultats.

La série de conférences, données ici même, n'a point d'autre but que de montrer ce qui a été fait et ce qui reste à faire.

Ma mission, fort modeste, sera de vous présenter les rapports

qui existent entre l'Université et la Recherche scientifique coloniale.

Il sièrait mal, au professeur de Faculté que je suis, de vous parler de l'œuvre coloniale des grands établissements d'enseignement supérieur, tels que le Muséum d'Histoire naturelle, le Collège de France... Ma voix ne serait pas assez autorisée pour le faire, et d'autres, bien plus éloquentes, vous l'exposeront.

Je restreindrai donc l'Université aux Facultés et aux grandes Ecoles ; j'espère que cette manière de procéder, toute didactique et imposée par mon incompetence, ne me vaudra les rigueurs d'aucun auditeur.

L'Université ne s'est sûrement pas assez préoccupée de la mise en valeur de nos colonies ; elle n'a pas toujours exactement apprécié l'importance matérielle de nos possessions d'Outre-Mer ; elle n'a peut-être pas vu toute la grandeur de l'œuvre colonisatrice entreprise par des hommes pleins de hardiesse et amis du risque ; elle a cru parfois, que le colon, l'explorateur étaient moins les agents de la civilisation, les dispensateurs du bien-être que des trafiquants cupides. De nombreux universitaires se sont montrés réticents à l'égard de l'expansion coloniale, parce qu'ils y voyaient une simple compétition entre féodaux capitalistes, en quête de débouchés à leur production industrielle ou de nouveaux domaines à exploiter. Cette opinion, si elle a parfois reflété un certain aspect de la réalité, laisse dans l'ombre le bien que l'Européen a fait à l'indigène, améliorant sa condition matérielle et lui donnant même accès à la haute culture intellectuelle.

Malgré ces réserves, les universitaires ont puissamment contribué au développement de nos colonies. Pour s'en convaincre, il suffit de feuilleter les répertoires bibliographiques. Les noms de ceux ayant étudié des questions coloniales sont nombreux et brillants.

D'ailleurs, à présent, l'Université se trouve étroitement mêlée à la recherche dans tous les domaines scientifiques. Les grands mathématiciens actuels, à quelques très rares exceptions près, sont ou ont été des professeurs de Faculté. Les physiciens universitaires sont parmi les plus éminents ; les prix Nobel de la physique, les CURIE, Jean PERRIN, LOUIS DE BROGLIE, Irène CURIE et F. JOLLIOT, ont tous appartenu à la Faculté des Sciences de Paris. Si la situation est moins favorable pour les chimistes et les naturalistes, l'Université en a pourtant fourni, à la recherche, un très estimable contingent.

En fait, les Facultés n'ont plus aujourd'hui pour unique mission de former des maîtres, des enseignants ; elles se doivent aussi de préparer à la recherche scientifique. Elles organisent même des laboratoires qui se livrent exclusivement à des investigations, physiques, chimiques ou biologiques.

Certains se plaignent d'un tel état de choses et désireraient voir séparer plus nettement l'enseignement et l'investigation scientifique. Tout d'abord, j'ai partagé leur manière de voir, depuis j'ai changé d'avis pour des raisons que j'expose plus loin.

Les préférences de l'Université vont à la recherche pure qui, plus que toute autre, est conforme à sa vocation et susceptible d'entrer dans le cadre de l'éducation générale. La grande liberté dont jouit l'esprit dans la recherche désintéressée convient parfaitement à cet individualisme auquel tant de professeurs demeurent attachés. Individualisme qui, s'il a contribué à la grandeur de la science française, la tient éloignée de certains problèmes que seules peuvent résoudre des équipes de chercheurs diversement spécialisés. Il faut que nos savants acceptent de travailler en commun : tâche ingrate qui flatte moins la vanité ou l'amour-propre que l'œuvre individuelle, mais s'avère plus féconde que celle-ci.

Dans l'inventaire de ce que l'Université a fourni à la science coloniale, la première place revient aux géologues dont l'apport vaut autant par sa qualité que par sa quantité.

Ainsi, la géologie de l'Afrique du Nord a été en grande partie débrouillée par des professeurs d'Université. Si les pionniers appartenaient en majorité au *Service des Mines*, très tôt cependant des hommes tels que COQUAND, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, entreprirent l'étude géologique de l'Algérie. SAVORNIN, dans son bel ouvrage sur la géologie d'Afrique du Nord, le dépeint comme le type achevé du *pionnier-écumeur*. D'une activité prodigieuse, il voyageait sans relâche dans les conditions les plus difficiles. Ce fut un étonnant débrousseur et un récolteur de fossiles infatigable. Mais son imagination l'emportait, il examinait de loin, prenait des notes hâtives... Toutefois, la science a profité de ses longues et passionnées recherches.

Le nom de POMEL mérite tout particulièrement d'être cité ; amateur doté d'une bonne formation scientifique, il s'adonne à l'étude géologique de l'Algérie. Son autorité est telle qu'en 1880 on le nomme professeur de géologie à l'Ecole d'enseignement supérieur d'Alger, laquelle devint plus tard Faculté. POMEL s'est trouvé

en désaccord avec plusieurs géologues, mais lui seul avait raison : sa classification des terrains tertiaires éogènes est aujourd'hui admise par tous.

Depuis cette époque héroïque, les études approfondies sur la géologie nord-africaine consistent surtout en monographies régionales qui ont beaucoup contribué aux progrès de nos connaissances. Leurs auteurs les présentent, en général, comme thèses de doctorat et sont, pour la plupart, devenus des maîtres réputés.

En 1888, la série est ouverte par un mémoire de DELAGE, professeur à Montpellier, sur le Sahel d'Alger. Puis viennent les travaux de WELSCH sur le Sersou, de FICHEUR sur la Kabylie, de RÉPELIN sur les environs d'Orléansville. Citons encore les monographies de RIVES sur la vallée du Chélif et le Dahra (1898), de GENTIL sur le bassin de la Tafna, de JOLEAUD sur la chaîne Numidique, les monts de Constantine, de BLAYAC sur le bassin de la Seybouse, de SAVORNIN sur la région de Hodna et du Plateau Sétifien.

Il faut clore la liste, non sans ajouter que les travaux de DALLONI, de BURCARD, de ROUBAUD, de GLANGEAUD comptent parmi les plus importants publiés sur la géologie nord-africaine.

Le Maroc a été un vaste champ d'études où nos géologues universitaires ont déployé librement toutes leurs qualités, accomplissant une œuvre vraiment admirable dont la science française peut à bon droit s'enorgueillir. Les thèses monumentales de DAGUIN, Edouard ROCH et Henri TERMIER sont les témoignages de ce que peuvent les savants français quand on leur donne les moyens de travailler et de publier.

BARRABÉ et PIVETEAU, tous les deux actuellement professeurs à la Sorbonne, ont fait leurs thèses l'un sur la stratigraphie, l'autre sur les Poissons fossiles de Madagascar.

L'Afrique n'est pas le seul continent prospecté par les Universitaires. Charles JACOB dirigea pendant quatre années le Service géologique d'Indochine ; il ne s'est pas contenté de vérifier les données, tenues pour suspectes, d'un géologue habile et trop imaginaire, mais a réuni de nombreux documents nouveaux grâce auxquels il a édifié une synthèse de la géologie indochinoise, synthèse qui fut présentée, il y a peu d'années, à un congrès international siégeant à Moscou.

N'oublions pas les études de PIROUTET sur la Nouvelle-Calédonie et les observations géologiques, botaniques faites par VÉLAIN dans les îles australes.

Si je ne craignais de devenir fastidieux, il me serait facile

9



10



H. Humbert, phot.

9. -- Savane arborée dans le Parc National Kruger (TRANSVAAL).

10. -- Forêt sèche en régression. - Environs d'Ankazoabo (MADAGASCAR, Ouest).

d'allonger cette liste. J'ajouterai cependant que la géographie physique avec GAUTIER à Madagascar et au Sahara, avec DRESCH au Maroc est, quoique moins riche en noms que la géologie, fort bien représentée par les Universitaires.

La botanique coloniale a moins tenté ceux-ci que la géologie. Mais je ne pense pas que l'on puisse oublier ce qu'elle doit à des hommes tels que le professeur HUMBERT du Muséum qui fut, je crois bien ne pas me tromper, chef de travaux à Alger, à René MAIRE, dont l'étude floristique de l'Afrique du Nord est une des plus belles qui aient été réalisées au cours des trente dernières années, à EMBERGER, professeur à Montpellier...

Le Musée colonial de Marseille, créé par HECKEL, s'est largement développé sous la direction de JUMELLE, professeur à la Faculté des Sciences et grand spécialiste de la flore malgache.

Le professeur PERROT, de la Faculté de Pharmacie de Paris, a mis son savoir et son activité au service de la cause coloniale. Sa croisade en faveur de la culture des plantes médicinales a eu d'heureux effets. J'ai pu voir en Côte d'Ivoire les belles plantations de quinquina faites à l'instigation de notre savant collègue.

KOLLMANN et Georges PETIT ont respectivement étudié les Lémuriens et les Poissons de Madagascar. SEURAT reste le grand faunisticien de l'Afrique du Nord. HEIM DE BALSAC a publié une thèse volumineuse sur les Oiseaux et les Mammifères du Sahara, qui est le meilleur document que nous possédons sur la biogéographie de cette immense zone désertique. GAUTHIER d'Alger s'est spécialisé dans l'étude de la faune dulçaquicole nord-africaine. Jacques MILLOT, depuis peu professeur au Muséum, a récolté en A.O.F., soit seul, soit en compagnie de L. BERLAND, de riches collections d'Arachnides qui, par le nombre élevé des espèces nouvelles qu'elles contiennent, montrent à quel point la faune arachnologique de cette région était restée mal connue.

Naguère en Indochine, BOUTAN ne se contenta pas de récolter des animaux, mais observa avec minutie le comportement des Gibbons ; ses travaux sur ce sujet sont très appréciés à l'étranger.

M. René JEANNEL lui-même, directeur de l'Office de la Recherche scientifique coloniale, qui veut bien honorer de sa présence cette causerie, a effectué plusieurs de ses voyages d'exploration entomologique alors qu'il était professeur à l'Université de Toulouse.

Cette rapide énumération n'a qu'un but : montrer l'importance de la place tenue, dans la recherche pure coloniale, par l'Université. Elle ne vise pas à être complète et ses omissions ne doivent

formaliser personne ; je n'avais à dresser ni un palmarès, ni à faire un historique précis et complet.

Le bilan est satisfaisant. Sans doute, le souhaiterait-on plus riche encore, mais tel quel il apparaît fort honorable et permet d'envisager avec confiance l'avenir.

L'Université doit tenir une place éminente dans le développement de notre Empire d'Outre-Mer et cela pour plusieurs raisons. Nous examinerons les principales.

Les maîtres, prêchant d'exemple, peuvent entraîner les étudiants vers la recherche coloniale. Les Facultés, il ne faut pas l'oublier, sont le creuset où se forment les jeunes travailleurs. A cet égard, leur importance est capitale et on peut être assuré que l'Université comprend exactement la portée sociale de sa mission et la remplit chaque jour avec plus de conscience et de fierté.

Sans doute, en France, tout n'est pas pour le mieux dans le recrutement des chercheurs et nous touchons là à un problème épineux, délicat, qui préoccupe beaucoup d'entre nous. Je ne révélerai pas un secret en disant qu'il existe déjà des groupements d'intellectuels qui travaillent à procurer à notre pays les chercheurs dont la nécessité se fait si impérieusement sentir.

Les élites sont drainées, grâce à un système de concours, vers les grandes écoles, en particulier Polytechnique, et sont pour la plupart, perdues pour la recherche scientifique pure ou appliquée. La France a besoin, c'est indiscutable, de bons directeurs, de bons chefs d'entreprises, mais elle a aussi besoin d'esprits tournés vers l'invention scientifique, vers la découverte.

Méfions-nous des parchemins, des titres ronflants ! Restons près des réalités. Les écoles spécialisées ont, bien souvent, un horizon limité, des buts par trop précis et, de toute nécessité, immédiatement utilitaires. De telles conditions sont défavorables à l'essor que seule la liberté donne à l'imagination. L'invention scientifique, contrairement à ce qu'en pensent les bureaucrates, est incompatible avec des directives étroites. Au chercheur, il faut le souffle du large, il faut aussi que sa fantaisie ne soit pas bridée par une autorité maladroite. Rien ne ressemble plus à un véritable chercheur scientifique qu'un artiste. Les chefs de laboratoire doivent en être convaincus. Ils se trompent lourdement ceux qui exigent de leurs élèves une présence exactement chronométrée et pensent ainsi les conduire à produire plus. Le rêve, la flânerie, si favorables à la méditation, sont pour beaucoup dans les grandes découvertes. Char-

les NICOLLE a eu la révélation de l'origine parasitaire du typhus quand, en se promenant, il vit un Arabe pouilleux, allongé sur le sol, se grattant avec vigueur. Mais, cela va de soi, pour être féconde, la liberté doit s'allier à l'étude opiniâtre.

Les idées, l'imagination demeurent les animatrices de la recherche. Leur audace, même dans la science la plus rigoureuse, s'est avérée fertile. Ne craignons pas de lancer des idées, dussent-elles choquer les théories en faveur. Si par la suite elles paraissent erronées, abandonnons-les sans regret. L'essentiel est qu'une hypothèse provoque des travaux utiles, permette à la science de franchir de nouveaux degrés dans la voie de la découverte. Les idées sont la monnaie courante de la science ; comme telles, elles s'avalissent et doivent être remplacées par d'autres.

La culture générale que confèrent les études universitaires prépare fort bien à la recherche. La liaison entre l'enseignement et le laboratoire se montre extrêmement féconde. Le professeur a souvent sur le spécialiste, cultivant un domaine restreint, l'avantage d'être tenu, par ses obligations professionnelles, à s'intéresser à de nombreux problèmes, à jeter un regard sur des domaines qui débordent ceux qu'il a cultivés par lui-même. Mieux que d'autres, il peut apprécier la valeur de telle ou telle donnée, de telle ou telle acquisition.

Les universitaires, en recrutant et en formant les jeunes, ont un rôle prééminent dans l'organisation scientifique métropolitaine et coloniale. Dès le lycée, ils appelleront l'attention des jeunes non seulement sur la valeur matérielle des colonies, mais aussi sur les problèmes scientifiques qu'elles nous posent : action du milieu sur les organismes vivants, les relations entre les climats et les peuplements humains... Les Facultés peuvent agir plus directement encore. Aux étudiants désireux de passer une thèse de doctorat, on conseillera de choisir un sujet ayant trait aux colonies. Botanistes, zoologistes, physiologistes, biologistes, géologues, pétrographes, géographes, ethnographes... peuvent puiser à pleines mains : la matière ne manquera jamais. Que de fois ne me suis-je pas dit en parcourant des manuscrits de thèses, combien il était regrettable que notre domaine colonial soit aussi difficilement accessible aux jeunes ! Que de fois n'ai-je pas vu des jeunes s'épuisant à l'étude de sujets insignifiants ou usés, alors que leur effort aurait eu un meilleur sort s'ils avaient prospecté le riche filon des faune et flore tropicales.

Mais hélas ! les chercheurs ont de bonnes raisons de n'emprunter que rarement l'objet de leurs études à nos colonies. Trop sou-

vent, notre empire leur a été inaccessible. Faute d'argent, ils n'ont pu voyager. Bien que brûlant de la flamme sacrée, ils n'en ont pas moins des besoins, si modestes soient-ils, et aussi le droit de fonder un foyer. Or, disons-le bien haut, rien ou à peu près rien n'a été fait pour eux. D'où les efforts sporadiques, les investigations parcellaires, désordonnées, dont les résultats sont presque toujours médiocres.

Si l'on veut que la recherche scientifique coloniale progresse, il faut de toute nécessité fournir à ceux qui s'y adonnent des moyens de travail en accord avec la science moderne. La politique d'économie sordide a ruiné notre pays. L'avarice, pleine d'incompréhensions, de maints financiers nous a coûté autrement plus que les quelques millions sottement refusés aux élites.

En vérité, nous avons assez de ces économies qui, si on les maintient, auront tôt fait de ravalier la France au rang d'une puissance de deuxième ou de troisième ordre. Sans doute, la science coûte cher, mais sans elle il n'existe plus de grands États. Elle est le levier qui amplifie la force des nations. Celles qui ne le possèdent pas sont vaincues d'avance.

On ne saurait trop redire aux pouvoirs publics et au pays tout entier que la politique d'économies mal comprises et stupidement systématiques a réduit la puissance scientifique française et risque de la précipiter dans une irrémédiable décadence.

Ce n'est point par hasard que la génétique a pris son essor aux États-Unis. Dans ce pays où pourtant ni l'esprit de lucre, ni le sens pratique ne font défaut, on a largement, généreusement donné aux savants la possibilité d'entreprendre sur une vaste échelle des expériences d'hybridation. Les recherches poursuivies sur la *Drosophile* ont exigé des millions de dollars. Mais quand on songe à leurs applications agricoles, industrielles et humaines, il devient évident qu'elles n'ont réellement pas été payées trop cher !

La France, bien qu'ayant eu plusieurs initiateurs, se classe parmi les pays qui ont le moins contribué aux progrès de la génétique. La raison en est que nos savants n'ont jamais disposé de crédits suffisants pour entreprendre des recherches de grande envergure. Notre agriculture, notre économie nationale subissent aujourd'hui les conséquences de ces économies ruineuses. Un État moderne n'a pas de meilleur placement d'argent que l'aide à la recherche scientifique ; les sommes qu'il distribue, toujours modestes d'ailleurs, fructifient généreusement. La science rend au centuple les hommages qu'on lui accorde. Même lorsque les applications pra-

tiques n'apparaissent pas immédiatement, on a pourtant l'assurance que tôt ou tard elles surgiront ; même lorsque les travaux paraissent les plus désintéressés, il n'est pas rare que leur importance industrielle, agricole ou médicale, éclate quelque jour.

L'Université devrait disposer de bourses importantes permettant à de nombreux étudiants de voyager à travers l'Empire, d'y séjourner et d'y travailler dans des conditions matérielles satisfaisantes. Une expérience récente montre le bien-fondé de cette opinion. Un élève de l'Ecole Normale supérieure a pu, en 1941-1942, faire un séjour de plusieurs mois en Haute-Guinée, grâce à une bourse de 50.000 francs allouée par l'Etat. Ce jeune étudiant, fort bien doué, a rapporté des documents de premier ordre, tant sur la flore et sur la faune que sur la géologie du mont Nimba. Sur place, il a réalisé des relevés floristiques et faunistiques d'un grand intérêt. C'est une excellente recrue pour l'avenir.

La valeur personnelle du chercheur et l'importance des moyens dont il dispose sont les principales conditions du succès. Nous devons savoir les réunir, si nous voulons donner un nouvel essor à l'investigation scientifique coloniale.

La vocation de chercheur est peu répandue. Beaucoup trop s'imaginent la posséder ; c'est aux maîtres à en juger. La première qualité d'un chef de laboratoire est de savoir reconnaître ce don pour la recherche, fait d'imagination, de persévérance et d'intelligence, sans lequel l'homme ne réalise que des besognes, utiles certes, mais d'importance secondaire.

Une fois le recrutement assuré, il faut envisager les moyens de travail. J'ai été frappé par le fait qu'on compte sur les seuls laboratoires de la métropole pour réaliser les recherches scientifiques coloniales.

On se méfie, à juste titre, de ces petits établissements qui ont éclos un peu partout dans notre Empire et, après une courte période de prospérité, tombent dans le marasme et s'enlisent dans une invincible torpeur. Les laboratoires coloniaux isolés ne peuvent vivre par eux-mêmes. Faute de directeurs suffisamment informés et compétents, faute de crédits, faute de bibliothèque, ils s'étiolent et meurent.

Ceci a été clairement vu par M. le Directeur de l'Office de la Recherche scientifique coloniale ; mais on ne peut se passer de laboratoires bien outillés fonctionnant sur place. Car, s'il est vrai qu'à certains égards, la recherche scientifique dans les colonies

se présente avec des caractères propres qui la séparent de la même recherche métropolitaine, il faut pourtant convenir que les deux ont les mêmes besoins et recourent aux mêmes méthodes.

Le temps où l'on s'en tenait à l'inventaire des flores et des faunes est révolu. Je ne conteste en rien l'importance des travaux accomplis par les systématiciens et les biogéographes ; ils sont indispensables et préalables à toute recherche biologique et physiologique. Mais aujourd'hui nous devons aller plus loin ; l'expérimentation dans tous les domaines s'impose. On ne peut la pratiquer, avec quelques chances de succès, que dans un laboratoire richement doté et pourvu de moyens de travail nombreux et puissants.

Les Universités doivent donc s'annexer des laboratoires coloniaux dépendant de laboratoires métropolitains. Sur le sol même de la France, LACAZE-DUTHIERS a donné, le premier, l'exemple de ces annexes en créant les deux grandes stations de Biologie marine de Roscoff et de Banyuls, rattachées à la Sorbonne ; on sait de quelle fertilité fut l'œuvre ainsi réalisée.

Nos laboratoires, au moment où l'aviation met Dakar à 36 heures de Paris, Abidjan à 48 heures, peuvent fort bien avoir une succursale sous les tropiques ou sous l'équateur. Ceci n'a rien de révolutionnaire et la France s'honorera en donnant l'exemple. Qu'elle ose donc, comme elle le fit si souvent naguère, et je suis sûr qu'elle connaîtra la réussite.

De tels laboratoires, où serait surtout en honneur la recherche pure, la recherche désintéressée, ne feraient point double emploi avec les instituts, les stations spécialisés qui poursuivent des travaux dans un but pratique immédiat. Les deux s'harmoniseraient, se complèteraient parfaitement.

Pour ma part, je suis résolu à abandonner à leur triste sort les ruines glorieuses de ce qui fut le Laboratoire de Biologie marine de Wimereux, longtemps menacé par la mer et rasé récemment du fait de la guerre, et à édifier quelque part en Afrique Occidentale, le Laboratoire de Biologie tropicale où les chercheurs trouveront les moyens de travail modernes et puissants qu'ils réclament en vain depuis si longtemps. Laboratoire qui resterait en liaison étroite avec le service que je dirige à Paris.

Il faut croire que l'idée est bonne, puisqu'elle a reçu une approbation générale. Il ne reste plus qu'à attendre la fin du cataclysme pour passer à l'action.

L'EVOLUTION ACTUELLE DE LA PATHOLOGIE COLONIALE

(Conférence du 21 juin 1943)

par le Dr G. LAVIER

Professeur à la Faculté de Médecine

Le premier en date, l'ancêtre si l'on peut dire, des traités de pathologie exotique, celui de Jack LIND paru à Londres en 1744 et dont une traduction fut publiée à Paris en 1765 par THION DE LA CHAUME, porte un titre bien significatif : « Essai sur les maladies des Européens dans les pays chauds et sur les moyens d'en prévenir les effets. » Il nous donne ainsi d'emblée ce qui sera pendant près de deux siècles l'orientation de la pathologie coloniale ; celle-ci va en effet s'efforcer d'abord de combattre les maladies nombreuses assaillant les pionniers qui vont fonder les établissements d'outre-mer. Ce n'est que beaucoup plus près de nous, il y a à peine quelques décades, qu'un but nouveau va apparaître, croître et bientôt prendre le premier plan ; actuellement en effet la pathologie des pays chauds s'occupe surtout des affections des indigènes ; et dans les colonies où, bien plus encore que dans la métropole, la médecine doit être avant tout sociale, s'est organisée, par un progrès continu de nos connaissances et de nos ressources, l'assistance médicale indigène. Une telle évolution ne pouvait évidemment être permise que par une pénétration plus profonde dans les contrées et plus intime chez ses habitants, mais elle ne pouvait être efficacement réalisée sans une notion suffisante de la cause des maladies qu'on y observe.

Il va sans dire qu'à l'époque de Jack LIND l'étiologie des nombreux syndromes morbides que la clinique avait déjà identifiés était envisagée de façon assez simpliste. Pour LIND toute maladie a pour cause le climat : c'est tantôt la température, tantôt le régime des pluies, tantôt la nature des vents dominants qui vont agir sur les humeurs de l'homme et déterminer tel ou tel type d'affection. A cette époque où régnait encore en maîtresse absolue la doctrine hippocratique, il n'apparaissait pas d'autre explication possible. En

fait la véritable époque scientifique de la pathologie exotique ne pouvait commencer que du jour où, avec PASTEUR, on connut la vraie nature de l'infection.

Notons tout de suite un point important : il n'est pas possible de préciser un domaine géographique nettement délimité à la pathologie dite exotique. Bien des affections qui s'observent avec fréquence dans les régions chaudes du globe se rencontrent aussi dans des pays à climat tempéré ; elles y sont seulement infiniment plus rares. Le paludisme, par exemple, maladie qui peut peut-être passer pour l'affection la plus typiquement coloniale a été, et est encore dans certaines régions, une plaie de l'Europe ; il n'a pas encore entièrement disparu de France, bien qu'il y soit maintenant extrêmement rare. La même chose peut être dite pour d'autres maladies : c'est ainsi que les leishmanioses, si répandues dans certaines régions sub-tropicales ou tropicales, existent également, mais combien discrètes, sur le littoral méditerranéen de la France. Par ailleurs certaines maladies cosmopolites comme la syphilis ou la tuberculose peuvent en zone tropicale prendre des aspects spéciaux et susciter ainsi des problèmes médicaux qui ne sont pas identiques à ceux qu'ils soulèvent à la métropole. Il y a cependant quelques affections à distribution géographique bien tranchée. Citons parmi celles-ci la maladie du sommeil qui n'existe que dans la zone inter-tropicale de l'Afrique et ne s'est jamais implantée ailleurs, pas même en Amérique, malgré l'importation constante de malades pendant les siècles qu'a duré la traite des noirs. Mais de pareils cas constituent l'exception et d'une façon générale il n'y a pas de fossé entre pathologie européenne et pathologie tropicale, il n'y a même pas de ligne nette de démarcation.

Il n'y en a pas non plus en ce qui concerne l'étiologie générale. On sait actuellement que toutes les maladies, quelle que soit la latitude sous laquelle on les observe sont d'origines diverses et d'ailleurs inégalement importantes. Les unes ont pour point de départ des troubles endocriniens ; elles représentent le domaine modernisé et bien réduit des anciennes conceptions hippocratiques ; à cet égard, la pathologie coloniale ne présente rien de spécial. D'autres dérivent de l'alimentation, soit par carence quantitative : maladies de famine dont on ne sait que trop actuellement qu'elles peuvent être observées partout, soit par carence qualitative : les avitaminoses, et, à cet égard, citons en passant une avitaminose tropicale connue de longue date et encore répandue, le béri-béri. Mais le nombre de beaucoup le plus considérable relève de l'infection, et

cela plus encore dans les régions chaudes du globe. Les maladies infectieuses ou parasitaires qui représentent donc le chapitre le plus important de la nosologie peuvent être dues à des agents pathogènes très variables. Parmi ceux-ci il y a tout d'abord le virus invisible et filtrable, cette forme élémentaire, non-cellulaire de la vie ; puis des organismes, soit végétaux comme les bactéries et les champignons, soit animaux : unicellulaires, les Protozoaires, ou plus élevés en organisation comme les Vers et les Arthropodes ; enfin des microorganismes spiralés, les Spirochètes ont une position encore incertaine, flottant entre les Bactéries et les Protozoaires.

Mais un problème plus intéressant même que la nature de l'agent infectieux est celui de sa voie d'accès à l'organisme humain. A ce point de vue il y a des modalités diverses. Le mode le plus simple est celui qui est réalisé par simple contact, par la contagion au sens étymologique du mot, qui permet au microorganisme de passer directement de l'organisme infecté à l'individu sain. Ce cas est réalisé par exemple dans une maladie extrêmement répandue dans toute la zone intertropicale aussi bien du nouveau monde que de l'ancien, le pian. Elle est causée par un Spirochète très voisin de celui de la syphilis et se manifeste par l'apparition sur la peau à l'endroit contaminé d'une papule qui s'infiltré, se durcit et s'ulcère, de nombreuses autres papules analogues apparaissant ensuite sur toute la surface du corps, montrant que le mal s'est généralisé. Ces papules ont d'ailleurs une tendance spontanée à la disparition après quelques mois. Cette bénignité fait que le pian n'a pas reçu jusqu'à présent toute l'attention qu'il mérite. Il est susceptible en effet de complications ; des ostéites, dont la plus connue, le goundou, qui atteint les os du nez, donne un aspect hideux et repoussant ; des infiltrations dermiques qui, localisées aux paumes des mains et à la plante des pieds, déterminent des impotences fonctionnelles et entraînent de ce fait un appréciable déchet dans la main-d'œuvre. La thérapeutique en est cependant facile ; le Spirochète du pian, plus encore que celui de la syphilis, est très sensible aux dérivés arsenicaux et la guérison totale peut être aisément obtenue.

La transmission directe peut encore être réalisée par la voie aérienne, comme dans le cas de la grippe, des pneumococcies, des méningites épidémiques et comme dans celui de la peste pneumonique : la contagion se fait par les imperceptibles gouttelettes bacillifères qui sont exhalées avec le souffle expiratoire.

Une autre voie est la voie digestive : avec les aliments souillés

peuvent pénétrer des microorganismes. C'est ainsi que se fait la transmission des typhoïdes, du choléra. C'est de cette façon aussi que pénètre l'amibe de la dysenterie, sous forme d'un kyste infectieux pourvu de quatre noyaux ; parvenu dans l'intestin, le kyste éclot, donne de petites amibes capables de digérer les globules rouges et de pénétrer dans l'épaisseur de la muqueuse du colon ; elles y forment de petits abcès qui s'accroissent et se vident dans la lumière laissant des ulcérations saignantes ; le gros intestin finit ainsi par être couvert de ces ulcères. Les kystes infectieux arrivent avec l'eau de boisson impure, avec les légumes crus souillés, et sont d'autre part activement véhiculés par les mouches.

On pourrait citer encore nombre de maladies dont la dissémination se fait de façon directe avec une porte d'entrée variable. Mentionnons en passant parmi elles la lèpre. Lorsqu'on se dépouille de la terreur ancestrale qu'inspire ce mal, il faut bien reconnaître qu'il ne constitue pas pour nos colonies une question médicale de première importance. Sa contagiosité est indéniable, mais faible ; nous possédons contre elle des médicaments qui, sans doute, ne représentent pas encore ce que l'on pourrait souhaiter, mais qui font régresser la maladie ou au moins la stabilisent. Le vrai problème ici est le problème social : réadapter les malades à la vie humaine selon leurs possibilités ; un pas considérable en ce sens a été réalisé en Afrique occidentale à l'Institut de Bamako.

Mais à côté de ces maladies à transmission directe, il en est un nombre encore plus grand où la transmission est réalisée indirectement par un être animé qui s'intercale entre le porteur du germe et celui qui va le recevoir. Parmi ces êtres, il ne faut pas s'étonner que nous trouvions beaucoup d'animaux piqueurs et suceurs de sang ; ils vont pouvoir dans l'organisme infecté puiser avec leur nourriture le microorganisme qui chez eux n'aura pas une simple conservation mais bien une véritable phase évolutive.

Les Moustiques en tout premier lieu nous apparaissent comme susceptibles de jouer un tel rôle et ils le jouent bien en effet. On sait depuis longtemps déjà que ce sont eux qui inoculent l'agent du paludisme. On peut dire, en fait, que la phase scientifique de la pathologie exotique a commencé avec la découverte de ce microorganisme dans les globules rouges, par LAVERAN en 1890. Quelques années plus tard, le zoologiste italien GOLGI montrait que ces parasites possédaient un cycle d'accroissement et de division dans les globules des paludéens. Puis ROSS d'une part et GRASSI de l'autre

révélèrent qu'un autre cycle de multiplication se passe chez le Moustique qui a absorbé le sang de paludéen et aboutit à l'apparition dans les glandes salivaires de l'insecte de petits éléments qui, inoculés à l'occasion de la piqûre, vont être le point de départ chez un autre homme du cycle déjà vu par GOLGI. Il fut démontré que les seuls Moustiques chez lesquels le développement du parasite pouvait s'effectuer étaient ceux appartenant au genre *Anopheles*. Nous étions ainsi en possession des principales données du problème et des directives qui permettaient de lutter contre le paludisme ; à savoir : traiter le malade pour qu'il n'infecte pas l'Anophèle, protéger l'homme encore sain de la piqûre du Moustique ; enfin détruire dans la mesure du possible l'insecte vecteur.

Le traitement du paludisme était de longue date déjà assuré par un alcaloïde très actif du quinquina, la quinine. Depuis quelques années de nouveaux médicaments synthétiques sont venus appuyer son action ; les uns comme la plasmoquine et la rhodoquine sont des dérivés de la quinoléine, un autre, l'atébriane, est un dérivé de l'acridine. Ils n'agissent pas également sur les diverses phases du cycle évolutif du parasite, si bien qu'ils se complètent mutuellement.

La protection contre la piqûre des Moustiques est réalisée par les moustiquaires de lit, en mousseline, et, pour la maison entière, par l'application à toutes les ouvertures de toile métallique qui donne aux larges vérandas des maisons coloniales un aspect bien caractéristique ; mais il va sans dire qu'on ne peut de cette protection attendre qu'un résultat partiel.

L'effort véritable doit donc être dirigé contre le Moustique, non pas contre l'insecte adulte, trop dispersé pour être attaqué facilement, mais contre la larve dont la vie est obligatoirement aquatique. Il faudra donc dépister les gîtes larvaires et les détruire ou du moins les rendre impropres à la vie de la larve.

Mais avant d'entreprendre une telle campagne de prophylaxie, il convient tout d'abord de faire une enquête préliminaire qui permettra d'évaluer l'urgence de cette campagne et les difficultés qu'elle peut présenter, en somme d'établir un véritable devis approximatif. On peut se rendre compte de l'intensité du paludisme par la recherche de deux indices : le premier, indice splénique, est donné par le pourcentage des enfants à grosse rate ; le paludisme en effet qui présente chez les enfants des manifestations assez différentes de celles des adultes, détermine toujours chez eux une splénomégalie proportionnelle au degré d'infection et qui diminue plus

tard ; le second indice, l'indice plasmodique est le pourcentage des individus dont le sang, après examen microscopique, contient des parasites. Ces deux indices, dont le premier est facile à déterminer chez les enfants des écoles, dont le second exige par contre un personnel et une installation spéciale, donneront pour une région l'image de l'endémie palustre et suivant leur hauteur numérique l'urgence plus ou moins grande qu'il y a à intervenir. D'autre part on recherche les gîtes où se développent les larves d'Anophèles du district ; on examine pour cela toutes les collections d'eau et avec un petit filet on y pêche sans difficulté les larves. Il est nécessaire de déterminer exactement les Moustiques que l'on rencontre ; si en effet, dans les conditions expérimentales, chacune des nombreuses espèces du genre *Anopheles* que l'on connaît actuellement s'est révélée propre à l'évolution des parasites du paludisme, leur rôle dans l'épidémiologie de la maladie est extrêmement inégal. Ce qui en détermine l'importance, c'est en effet le contact que peuvent avoir ces Moustiques avec l'homme. Certaines espèces de ces insectes passent leur vie larvaire dans des collections d'eau parfois très minimes, comme celles qui s'amassent dans les creux d'arbre, par exemple, et à l'état adulte vivent dans les bois, s'attaquant aux animaux ; ce sont les espèces dites sauvages ; d'autres exigent déjà des collections d'eau plus vastes, dans la campagne ; les adultes peuvent à l'occasion pénétrer dans les habitations et y rester pendant quelques heures ; ce sont les espèces sub-domestiques ; enfin les espèces domestiques constituent leurs gîtes à proximité de l'habitation, y pénètrent, adultes, avec facilité et peuvent s'y maintenir pendant des jours et même des semaines. Il va sans dire qu'en ce qui concerne les Anophèles, les espèces sauvages ne jouent aucun rôle dans la diffusion du paludisme ; les espèces sub-domestiques ont un rôle très restreint, sinon nul ; tout, pratiquement, est dévolu aux seules espèces domestiques. C'est contre celles-ci que la lutte doit être dirigée ; ces espèces capitales sont variables suivant les régions considérées, en Europe par exemple et en Afrique du Nord c'est *Anopheles maculipennis*.

Les gîtes à larves d'Anophèles sont extrêmement variables ; les eaux dormantes, permanentes comme celles des marais ou temporaires comme en créent souvent les inondations de printemps, leur sont favorables ; les eaux courantes des rivières par leur agitation leur sont au contraire impropres, mais la végétation aquatique, en brisant le courant, peut changer le caractère de ces eaux ; ainsi agissent certaines plantes comme les *Pistia*, ou laitues d'eau, qui

arrivent à constituer des îles flottantes, comme les papyrus qui abondent dans les cours d'eau d'Afrique centrale, comme les *Pontederia*, plantes américaines aux fleurs très décoratives qui ont envahi l'Extrême-Orient, comme enfin les *Victoria regia*, ces énormes nénuphars de l'Amérique tropicale ; les rivières à cours lent et sinueux offrent aussi de bons abris aux larves, il en est de même de ces oueds presque entièrement à sec, mais qui par la succession de trous d'eau dans le sable qui les représentent offrent aux anophèles des gîtes nombreux. L'homme lui-même peut involontairement créer les circonstances favorables aux insectes, soit par les pièces d'eau décoratives qu'il crée, soit par les emprunts de terre qu'envahit ensuite l'eau, soit par certaines cultures qui exigent des irrigations spéciales et à cet égard les rizières déterminent toujours un danger particulier.

Pour faire disparaître les gîtes de grande surface, d'importants travaux sont nécessaires : drainage des zones marécageuses ou colmatage des régions basses, redressement du cours des rivières sinueuses pour en accélérer l'écoulement. Ils sont naturellement fort coûteux et il convient avant de les entreprendre de bien en étudier le plan, d'en évaluer le prix de revient et de faire la balance avec l'amélioration qu'on doit en tirer. Les ressources de la machinerie moderne ont ainsi permis en bien des régions du globe d'obtenir des résultats magnifiques.

Mais à côté de ces grands moyens de lutte, définitifs mais dispendieux, il existe une série de procédés plus modestes et plus accessibles financièrement. L'aspersion de pétrole à la surface des eaux stagnantes détermine la formation à la surface d'une pellicule qui pénètre dans les stigmates des larves quand elles viennent respirer et ainsi entraîne leur asphyxie. On a tendance actuellement à substituer à ce procédé un autre qui est plus économique : la pulvérisation, à la surface de l'eau, de vert de Paris soigneusement malaxé avec 99 volumes d'une poudre inerte, talc ou poussière de route. Ce mélange flotte plusieurs jours et les larves viennent en dévorer les particules ; elles sont tuées par le vert de Paris qui est un sulfure d'arsenic. Un autre procédé qui a eu rapidement une très grande vogue s'adresse à des Poissons grands destructeurs de larves. C'est ainsi qu'un petit Poisson originaire de l'Amérique tropicale, *Gambusia Holbrooki*, a été acclimaté un peu partout ; de petite taille, pouvant ainsi circuler dans les collections d'eau fort modestes, très prolifique pourvu qu'il ait une chaleur suffisante, il a permis à peu de frais d'obtenir des résultats remarquables. Les *Gambusia* ont été

introduits dans nos colonies : Afrique du Nord, Afrique occidentale, Madagascar, et même en France : en Corse et en Camargue où ils se sont partout montrés très efficaces.

Il semblait que nous connaissions depuis longtemps déjà tout de l'épidémiologie du paludisme et cependant ces dernières années ont apporté un aspect nouveau de la question. Cela nous montre bien la nécessité de la recherche constante même dans les sujets apparemment les mieux connus. Ces acquisitions récentes valent que nous nous y arrêtions un instant. Nous avons vu tout à l'heure l'importance spéciale que présentaient dans la transmission du paludisme certaines espèces seulement d'*Anophèles* et l'intérêt considérable que présente dès lors la détermination spécifique de ces Moustiques. Les travaux actuels montrent qu'il faut à ce point de vue pousser encore plus loin la catégorisation. Une étude très serrée d'*Anopheles maculipennis*, vecteur habituel, comme nous l'avons déjà vu, du paludisme en Europe et en Afrique du Nord, a révélé qu'il constituait en réalité une vaste espèce collective au sein de laquelle on peut distinguer par certains détails de la morphologie des adultes, des larves et surtout des œufs, diverses races parfaitement stables, au point de former de véritables sous-espèces.

Chacune d'entre elles, fait capital, a une biologie strictement déterminée et en particulier quant au choix du sang dont se nourrit l'insecte adulte ; certaines attaquent bien volontiers l'homme, d'autres s'y refusent absolument et préfèrent le sang animal ; ces dernières ne sauraient donc jouer aucun rôle dans le paludisme. Ainsi se trouve expliqué le fait en apparence paradoxal qu'il y a des régions impaludées où les anophèles sont rares et d'autres où les anophèles sont très abondants et le paludisme inexistant ; on a affaire dans le premier cas à des races anthropophiles et dans le deuxième, seulement à des races zoophiles. Cette étude très poussée sur l'espèce *Anopheles maculipennis* est actuellement étendue aux espèces qui dans d'autres régions du globe constituent les vecteurs principaux du paludisme. Ainsi le problème de la prophylaxie s'est trouvé d'un côté compliqué par le fait qu'il faut pousser beaucoup plus loin les études de systématique des *Anophèles*, mais d'un autre côté simplifié puisque là seulement où existe une race s'attaquant à l'homme, il sera utile d'entreprendre la lutte antilarvaire. Telle est l'orientation actuelle des recherches concernant la lutte antipaludique.

Il est une autre maladie redoutable dont la transmission est assu-

rée également par des Moustiques, la fièvre jaune, et sur laquelle dans les dernières années également nous avons fait de très importantes acquisitions. Dès 1902, la Commission américaine de Cuba avait démontré, ce qui fut ensuite confirmé par de nombreux auteurs, que la fièvre jaune était causée par un virus invisible et capable de traverser les filtres, inoculé par un Moustique, le *Stegomyia*, extrêmement répandu en zones subtropicale et tropicale ; c'est un Moustique domestique par excellence, entrant sans cesse dans les habitations et s'y maintenant pendant des semaines ; il est capable de pondre ses œufs dans les plus minimes collections d'eau où ses larves se développent très bien ; les gîtes ne sont plus ici des marais ou des rivières, mais des citernes, de petites pièces d'eau, les boîtes de conserve vides, les noix de coco cassées, les tessons, les pots de fleur que la pluie tropicale a remplis ; l'aisselle des feuilles même, de certaines plantes, où l'eau se rassemble, peut offrir un gîte ; il n'est pas jusqu'aux bénitiers d'église qui ne le deviennent. On conçoit par suite combien sera malaisée la destruction d'un tel Moustique. Elle fut cependant entreprise et au prix de lourds sacrifices pécuniaires ; certaines villes du Brésil, Rio-de-Janeiro entre autres, virent disparaître le fléau, et dans d'autres régions il régresse considérablement. L'espoir était alors permis d'obtenir avec une intensification et une généralisation de la lutte contre le *Stegomyia* une extinction définitive de la fièvre jaune.

On était malheureusement loin de compte ; il y a une vingtaine d'années un réveil violent se fit à la fois dans le foyer américain et dans le foyer africain de la maladie, une vague épidémique déferla qui fit de nombreuses victimes ; mais du moins elle fut le départ de nombreux travaux qui devaient modifier entièrement nos conceptions épidémiologiques. On put à cette occasion constater que contrairement à ce que l'on pensait, certains Singes étaient sensibles au virus, en particulier un Singe asiatique le *Macacus rhesus* et cela ouvrait toute une possibilité d'études ; plus tard on constata que la Souris blanche de laboratoire était également sensible, pourvu que l'on fit l'injection suivant une technique spéciale, en plein tissu cérébral ; le virus reste alors fixé sur le système nerveux.

Ainsi fut permise une méthode de prospection épidémiologique en zone infectée, l'épreuve de la séro-protection. Voici en quoi elle consiste : quand un individu a survécu à la fièvre jaune, il présente par la suite contre le virus une immunité très solide et très durable ; cette immunité, son sérum la manifeste : si, à

un Singe sensible ou à une Souris, on inocule, en même temps que le virus, du sérum de cet individu ainsi protégé, l'animal d'expérience non seulement ne meurt pas mais même ne manifeste aucun signe d'infection, et ce fait se produit même beaucoup d'années après la guérison. On peut ainsi en prélevant, dans un région donnée, du sang des habitants, savoir si la fièvre jaune y existe.

Les prospections ainsi faites ont donné des résultats inattendus : on a trouvé de nombreux tests de séro-protection positifs non seulement, bien entendu, dans les zones côtières africaine et américaine où l'on connaissait classiquement l'existence du fléau, mais encore bien loin dans l'intérieur des continents ; c'est ainsi qu'on a obtenu en Afrique des tests positifs depuis la côte occidentale jusqu'au Bahr-el-Ghazal. Il a fallu aussi modifier notre conception de la gravité pronostique de la maladie. La forme classiquement connue à mortalité élevée ne représente que l'exception ; dans le plus grand nombre des cas, la maladie se traduit par une fièvre courte et légère, analogue à une grippe, parfois par moins encore, une indisposition fugace mais dont la nature est signée par l'apparition dans le sang du pouvoir protecteur. Dans le continent américain du sud, grâce à cette épreuve, l'étude épidémiologique a pu être très poussée et cela nous a amenés à modifier radicalement les notions classiques. Celles-ci, qui voyaient dans la fièvre jaune une maladie des ports due à un virus n'existant pas en dehors de l'homme malade et transmis par le *Stegomyia*, ne correspondent plus à la totalité du mal mais à un de ses aspects seulement, ce que nous appelons actuellement la fièvre jaune urbaine ; dans l'hinterland campagnard existe une autre forme beaucoup moins épidémique, partant plus tenace, où là aussi n'entrent en jeu que l'homme et le *Stegomyia*, la fièvre jaune rurale ; enfin dans la profondeur du continent, là où l'homme est clairsemé et où il n'y a pas de *Stegomyias* mais seulement d'autres moustiques, il faut reconnaître une troisième forme, sylvestre, où le réservoir de virus n'est plus constitué par l'Homme mais par divers animaux sauvages, les Singes en particulier, qui ont souvent fourni des tests de séro-protection positifs. Dans l'intérieur de l'Afrique, où les recherches n'ont pas encore été aussi poussées, il semble bien que cette fièvre jaune sylvestre, ou de brousse, existe également, car divers Singes ont montré un pouvoir protecteur.

Cette transformation totale de nos connaissances épidémiologiques montre combien serait vain l'espoir d'être délivré de la fièvre jaune uniquement par la lutte contre les *Stegomyies*. Mais les

11



12



H. Humbert, phot.

11. — Forêt sèche en régression ; *Alluaudia procera* au premier plan. - Basse vallée de la Malio (MADAGASCAR, Ouest).

12. — Erosion consécutive à la destruction de la forêt. - Plateau d'Analafanja, bassin du Fiherenana (MADAGASCAR, Sud-Ouest).

mêmes recherches qui ont ruiné cette espérance nous ont fourni une autre arme : le virus a pu être conservé, étudié, cultivé et divers procédés de vaccination ont été élaborés. La vaccination obligatoire, dès que la chose sera techniquement possible, en conférant d'emblée à tous les individus vivant en zone dangereuse le pouvoir protecteur, coupera, si l'on peut dire, l'herbe sous le pied du mal et en amènera l'extinction.

Je vous ai parlé tout à l'heure de la maladie du sommeil, cette affection purement africaine. Elle est due à un Protozoaire que l'on rencontre dans le sang, un Trypanosome, qui, lui aussi, est inoculé par une Mouche piqueuse, la Glossine ou Tsé-tsé. De ces insectes, il existe plusieurs espèces, toutes plus ou moins étroitement liées au degré hygrométrique de l'atmosphère et par là à la végétation. En Afrique intertropicale il y a deux grands types de paysages entre lesquels d'ailleurs on rencontre des transitions. C'est dans un cas la galerie forestière qui borde les cours d'eau, les diverses galeries pouvant confluer pour former la grande forêt ; là l'ombre est intense et l'humidité à saturation. Dans le deuxième cas, la savane va nous montrer de vastes étendues herbeuses parsemées de plaques boisées d'essences xérophiles, paysage de sécheresse plus ou moins intense correspondant à une population humaine très clairsemée et à la présence du grand gibier qui y trouve d'abondants pâturages. Certaines Glossines, *Glossina palpalis*, qui ont un besoin absolu d'humidité, correspondent au premier type ; d'autres, comme *Glossina morsitans* et quelques espèces voisines s'accommodent au contraire de la sécheresse et hantent le deuxième aspect. Il en résulte deux modalités épidémiologiques de la maladie.

Voici des années que nous connaissons les données du problème prophylactique ; voyons comment on l'a résolu. La Glossine puise le Trypanosome chez l'homme malade ; chez l'insecte une évolution se fait jusqu'à des formes infectantes qui apparaissent dans la salive et sont inoculées à l'occasion de la piqûre. Cela rappelle donc dans l'ensemble ce que nous avons vu pour le paludisme, mais, dans le détail, des différences vont apparaître. La lutte contre le réservoir de virus, ce sera là encore le traitement des malades et nous possédons contre la maladie du sommeil des médicaments très actifs ; mais, en dehors de l'homme le Trypanosome ne peut-il pas vivre chez les animaux domestiques ou surtout sauvages ? C'est là une question extrêmement difficile à résoudre et encore controversée, mais il semble bien que le réservoir de virus animal, s'il existe,

n'ait pas en réalité grande importance à côté du réservoir humain. La protection de l'homme contre la piqure de glossine ? Il n'y a rien de pratique à en attendre. La destruction de l'insecte ? Elle nous offre elle au contraire des possibilités. Tout se basera donc sur la thérapeutique et sur la destruction des Glossines.

Dans les vastes zones à population éparse où sévit la maladie du sommeil, il faut pour dépister et traiter le malade aller à sa recherche. Ici, plus encore qu'en toute autre part, la médecine doit être itinérante. Elle est réalisée par les tournées d'équipes spéciales qui visitent successivement tous les villages. On y dépiste les malades par la palpation et la ponction des ganglions cervicaux, l'examen du sang et du liquide céphalo-rachidien et tous ceux qui sont reconnus infectés voient leur traitement commencer aussitôt ; comme il doit être prolongé longtemps, ce sont les tournées successives qui en assureront la continuation, grâce aux fiches médicales qui restent à demeure. Cela astreint, comme on peut le penser, le personnel à une vie pénible, errante, suivant un circuit fixe constamment repris. Le perfectionnement des moyens de transport avait apporté une amélioration aujourd'hui disparue.

Quant à la lutte contre les Glossines, la clef nous en sera fournie par la liaison étroite de cet insecte à l'ombre et à l'humidité que lui fournit la végétation. La Glossine pond au sol, sous cet abri, une larve qui s'enfonce aussitôt de quelques millimètres et se transforme en pupes d'où sortira après quelques jours l'insecte ailé. Mise à la lumière et au soleil la pupes se dessèche et meurt rapidement. On s'attaque donc à sa protection végétale par le débroussaillage : on abat, non pas les grands arbres, mais tous les arbustes qui produisent l'ombre à ras de terre et y retiennent l'humidité. Un sarclage extrait ensuite les pupes pour les exposer aux rayons solaires. Une telle pratique est réalisable pour les galeries forestières dont l'épaisseur n'est pas trop considérable. L'idéal même est d'arriver à un défrichement total avec ensuite une mise en culture qui assurera une conquête définitive. Cette prophylaxie agronomique a été réalisée dans ces dernières années avec un plein succès, particulièrement au Togo. Mais dans les zones forestières denses on ne saurait espérer pareil résultat ; on doit toutefois toujours tenter quelque chose en bornant son attaque aux points les plus exposés : abord des villages, points d'eau potable, endroits réservés aux lavages, accès aux rivières au niveau des ponts ou des bacs, etc... Des pièges, faciles à construire et de prix de revient modique, contribuent à la destruction des insectes adultes.

Pour la thérapeutique de la maladie du sommeil, nous possédons actuellement un arsenal de produits actifs. La recherche de ces trypanocides a joué historiquement un rôle considérable et l'on peut dire que c'est elle qui a été le point de départ de la chimiothérapie moderne. En effet dans les premières années de ce siècle, une épidémie de maladie du sommeil ravageant les territoires entourant le lac Victoria, et en Uganda, pays relativement peuplé, faisait un nombre considérable de victimes. Ce fut alors que pour la première fois on entreprit en grand le traitement par l'atoxyl, seul composé organique d'arsenic dont on disposait alors ; ce médicament se montra actif mais pas cependant au point souhaitable. C'est pour obtenir une amélioration qu'EHRLICH entreprit alors ses recherches sur les dérivés arsénicaux organiques qui devaient aboutir à la découverte des arsénobenzènes ; ceux-ci à la vérité se révélèrent médiocres contre les Trypanosomes mais plus tard, extrêmement actifs contre les Spirochètes.

Il est encore bien d'autres maladies propagées par les insectes piqueurs telles les leishmanioses cutanées ou viscérales transmises par de petits Diptères, les Phlébotomes ; telle la peste bubonique inoculée par les Puce ; telles encore les filarioses, les fièvres récurrentes, les rickettsioses, etc. Je ne saurais dans le cadre limité de cette conférence même vous les mentionner toutes.

Mais l'hôte intermédiaire chez lequel l'agent pathogène vit, s'accroît et souvent se multiplie en dehors de l'Homme n'est pas obligatoirement un Arthropode piqueur. Les bilharzioses vont nous en fournir un exemple.

Ces maladies sont dues à la présence dans le système veineux porte de Vers plats, de Trématodes, les Schistosomes. Il en existe trois espèces dont la distribution géographique est différente. Les œufs de ces vers, selon le cas, gagnent le milieu extérieur soit à travers la muqueuse intestinale, soit à travers la paroi de la vessie. Ainsi éliminés dans l'eau, ils éclosent et l'embryon va gagner un Mollusque d'espèce déterminée dans lequel il pénètre. Chez lui il subit toute une série de transformations larvaires qui aboutissent à des cercaires, organismes munis d'une queue fourchue. Ces cercaires s'échappent du Mollusque, nageant dans l'eau et, si elles arrivent au contact de la peau humaine, s'y engagent, la traversent et par le système circulatoire gagnent le foie où elles vont devenir vers adultes.

C'est donc dans l'eau où vivent les Mollusques infectés que l'on

contractera la maladie à l'occasion non seulement des bains, mais encore des travaux agricoles nécessitant un arrosage abondant, de la pêche; du lavage du linge ou des laines, etc. La prophylaxie, ici, ne peut guère se faire que dans un seul sens, le traitement des malades grâce aux médicaments actifs que nous possédons, des composés organiques d'antimoine. Il est extrêmement difficile en effet de détruire les Mollusques qui sont par trop nombreux et possèdent une grande résistance vitale.

*
**

Il serait facile de multiplier les exemples analogues, mais de cet exposé succinct, qui toutefois et je m'en excuse, vous a paru déjà trop long, il est temps de tirer des conclusions.

Une première est d'ordre théorique. Nous voyons apparaître dans le champ de la santé humaine des êtres vivants très variés, Insectes, Mollusques, Poissons même et Crustacés dans certains cas, dont l'existence est étroitement liée à leur écologie et par suite aux facteurs météorologiques. Ainsi se trouve réhabilitée dans le cadre même des maladies infectieuses et parasitaires la notion de climat. Mais il ne s'agit plus maintenant, comme le croyait autrefois LIND, d'une action directe de la pluie, du soleil ou du vent sur les humeurs de l'Homme, mais d'une action sur les êtres animés qui dans la nature, jouent un rôle dans la transmission des infections. Il existe ainsi pour chacune de celles-ci un « complexe pathogène » pour employer l'expression de M. SORRE dans un livre récent, mécanisme extrêmement compliqué mais dont nous commençons à démonter les principaux rouages, auquel est dû le retentissement du phénomène atmosphérique sur la propagation de la maladie.

Une seconde est d'ordre pratique et dérive de la première : pour la bonne compréhension des problèmes épidémiologiques que soulèvent les maladies infectieuses et parasitaires qui en pathologie coloniale représentent le chapitre de beaucoup le plus important, il faut une éducation plus vaste que celle fournie par la médecine clinique ; nous comprenons la nécessité de connaissances zoologiques spéciales, même parfois de notions botaniques et géologiques. Comment recruter alors les spécialistes dont nous avons tant besoin pour nos colonies si nous n'aidons pas les chercheurs dans ce surcroît d'études, si nous ne leur facilitons pas l'accès à une situation honorablement rétribuée. Il y a quinze jours, ici même, le

professeur VAYSSIÈRE vous exposait les difficultés qu'on avait à recruter des entomologistes pour s'occuper des questions agricoles coloniales. Je puis vous dire qu'il est tout aussi difficile d'en trouver pour les questions médicales où ils seraient pourtant si nécessaires. C'est en partie au moins, pour combler cette lacune, que l'Office de la Recherche scientifique coloniale a été créé et c'est sur lui que nous pouvons compter pour nous aider à former les spécialistes qui nous manquent.

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE ET LES PROBLEMES HUMAINS

(Conférence du 28 juin 1943)

par H. LABOURET

Gouverneur Honoraire des Colonies

LES ANCIENS ÉCRITS ET LA BARBAROLOGIE.

L'anthropologie ou science de l'homme, sans doute la plus vieille science du monde, repose essentiellement sur la curiosité que témoignent en général les peuples, quels qu'ils soient, pour les étrangers, leur aspect physique, leurs vêtements, habitations et parures, leurs manières de vivre, leurs mœurs et institutions. L'une de ses branches, l'ethnographie descriptive, remonte à coup sûr beaucoup plus loin qu'à HÉRODOTE auquel on en attribue d'ordinaire la paternité. Il faut en rechercher l'origine dans les relations des voyageurs de l'antiquité qui, montés sur des embarcations fragiles, explorèrent les premiers les rives mystérieuses et hostiles de la Méditerranée orientale, de la Mer Noire, et décrivirent leurs habitants. Ceux-ci, contaient ces audacieux marins, ne mangeaient pas de pain, ne buvaient pas de vin, mais se nourrissaient de la chair, du sang des hommes et de choses immondes ; leur pays était hanté par des monstres affreux et redoutables. Les peuples qui erraient dans ces contrées avaient les mœurs les plus étranges et les plus répugnantes ; les Anciens les nommaient les « Barbares ».

Au cours des siècles, la science de l'Homme s'est progressivement enrichie à deux sources principales : l'exploration des pays neufs et la conquête.

Les grands voyages maritimes, après avoir reconnu les archipels, les grandes îles, les côtes de la Méditerranée, franchi les colonnes d'Hercule, suivi les contours de l'Europe occidentale et ceux de l'Afrique du Nord, sillonnèrent les océans à la recherche de terres inconnues, celles du Nouveau Monde et celles du Pacifique. Tandis que s'accomplissaient, avec des moyens dérisoires, ces navigations hardies, les explorateurs terrestres, poussés par des be-

soins d'ordre économique, plus rarement par une curiosité désintéressée, s'avançaient toujours plus loin dans des contrées que l'imagination paraît des traits les plus extraordinaires.

On est confondu aujourd'hui de l'énergie et de l'intelligence déployées au moyen-âge par les grands voyageurs européens et arabes qui visitèrent à cette époque l'Asie centrale, la Mongolie, Sumatra, l'Inde et l'Afrique et au premier rang desquels se placent Marco Polo et Ibn Batouta.

Des conquêtes militaires avaient préparé ces expéditions. Celles d'ALEXANDRE et de CÉSAR avaient révélé à leurs contemporains les peuples de l'Orient, de l'Asie, de l'Egypte et de l'Europe occidentale. Plus tard les Croisades, les fabuleuses entreprises des CORTÈS et des PIZARRE au Mexique et au Pérou suscitèrent une vive curiosité pour la civilisation islamique et pour les hommes du Nouveau Monde, provoquant pour cette partie de la terre les travaux des premiers « Américanistes ».

Les relations des conquérants et surtout celles des voyageurs fournissaient à la curiosité humaine et à la science une superbe moisson d'informations nouvelles, que les philosophes du temps accueillaient avec faveur, discutaient, commentaient et classaient avec application, avant de construire sur elles leurs théories sur les sociétés. Il semble établi aujourd'hui que la lecture du récit, publié par Jean de LÉRY sur l'expédition au Brésil du sieur de VILLEGAGNON, a inspiré, au moins en partie, à MONTAIGNE ses réflexions sur les Cannibales. Insérées au chap. XXXI du L. I des *Essais*, elles sont à l'origine de la théorie du Bon Sauvage, qui connut une si remarquable fortune du xvi^e siècle jusqu'à notre époque.

En relisant ces ouvrages et leurs commentaires, on est frappé de l'insistance anormale que mettent les auteurs à souligner, dans les coutumes et institutions décrites, ce qui leur paraît étrange et inouï. Ils s'attachent évidemment à intéresser, à captiver les lecteurs en peignant à leurs yeux des contrées plus ou moins imaginaires, des animaux inconnus en Europe, des sauvages aux comportements inattendus et curieux.

Cette recherche manifeste de l'exceptionnel chez les peuples attardés a peu à peu transformé les études qui leur étaient consacrées en une sorte de « Barbarologie », assez incohérente, moins préoccupée de retracer des faits exacts, scrupuleusement observés, que de détailler, non sans complaisance, des phénomènes singuliers. Elle a été à la mode jusqu'au milieu du xix^e siècle et n'a pas totalement disparu aujourd'hui de certains écrits.

L'ANTHROPOLOGIE SCIENCE INDÉPENDANTE.

Cependant la description des hommes et des sociétés se perfectionnait peu à peu, pour acquérir une technique, une doctrine et se hausser enfin au rang de science indépendante. Elle doit cette évolution à l'influence bienfaisante des sciences naturelles, qui l'engagent à entrer dans la voie féconde des classifications précises et des comparaisons. Un document décisif marque le début de cette ère nouvelle : la lettre, qu'en 1839, le naturaliste W. F. EDWARDS adresse à l'historien Amédée THIERRY sous le titre « *Des caractères physiologiques des races humaines considérés dans leurs rapports avec l'histoire* ». EDWARDS s'y déclare partisan convaincu de recherches nouvelles, unissant dans une discipline commune la biologie, ou comme l'on disait alors, la physiologie et l'histoire de l'Homme.

Dix ans après, la jeune science possédait son office propre, la « Société d'Ethnologie de Paris », fondée le 23 août 1849, et sa tribune dans le bulletin qui publiait ses Mémoires. Quelques mois plus tard cet exemple était imité en Angleterre et en Hollande. Dans la même période se poursuivaient, en se perfectionnant sans cesse les études, fondées sur des disciplines diverses, et qui, après les travaux de LAMARCK, ceux d'Auguste COMTE et de DARWIN devaient aboutir à la théorie évolutionniste d'Herbert SPENCER.

Il n'est pas question d'exposer ici cette thèse ni de la discuter, mais l'on doit insister sur l'influence qu'elle eut, avec d'autres, sur l'ethnologie moderne, qui se préoccupa dès lors, et de plus en plus, d'expliquer la succession d'êtres aussi différents que les singes anthropoïdes, *l'Homo faber*, *l'Homo sapiens*, pour les relier aux hommes actuels. Il en résulta une extension considérable du champ des recherches et l'on s'aperçut vite que si *l'Homo faber* possède déjà une activité économique manifestée par son outillage, s'il connaît dans une certaine mesure le travail en commun, il est obligé à une utilisation, plus ou moins concertée, du milieu géographique et de ses ressources, qui crée une solidarité économique incontestable entre les individus appartenant au même groupement local. L'observation de *l'Homo sapiens* amène d'autres constatations. Aux phénomènes précédents, caractéristiques d'une société très élémentaire, s'ajoutent des formes d'activité religieuse, et artistique, inséparables du langage, de la culture et de la civilisation.

L'école anthropologique anglaise et la sociologie de DURKHEIM, cherchant à reconstituer certaines étapes de l'évolution humaine,

ont porté leur examen appliqué sur des sauvages actuels, suggérant qu'ils pouvaient représenter par leurs techniques et leurs coutumes un stade intéressant à étudier puisqu'il s'agit d'arriérés, d'attardés, de « traînards de la civilisation ». Mais les peuplades observées, même les plus déshéritées, comme celles des Australiens, n'ont rien montré de simple, de primitif, elles ont révélé au contraire une organisation compliquée de tribus, de phratries, de clans totémiques, de classes d'âge, de classes matrimoniales, surprenante dans un tel milieu.

Le souci de reconstituer le passé a imprimé à ces études un cachet particulier, surtout remarquable dans les programmes et réalisations des diverses écoles dites *historico-culturelles*, bien connues pour leurs thèses sur les « aires et couches » de civilisation. Elles se sont donné pour tâche de découvrir l'origine de la civilisation ou des civilisations en général, de suivre dans le temps et l'espace le développement de leurs diverses phases et de les expliquer. Sans contester les services éminents rendus à la science de l'Homme par les savants qui furent ou qui demeurent fidèles à ces principes et à cette orientation, on peut regretter le nombre de ces créations, leur particularisme et l'antagonisme parfois excessif qu'elles manifestent les unes envers les autres.

Il y a treize ans, M. A. R. RADCLIFFE-BROWN, professeur d'anthropologie sociale à l'Université d'Oxford, écrivait à ce propos : « Il est impossible de concilier ensemble les diverses théories ou même de découvrir des principes de méthode sur lesquels on soit généralement d'accord. Chaque école suit sa propre structure hypothétique, n'essayant point de rechercher les points sur lesquels une coordination pourrait intervenir avec d'autres. L'attitude est plutôt celle des fidèles d'un culte que celle des disciples d'une science. »

Cette appréciation sévère mériterait d'être révisée aujourd'hui, car bien des intransigeances anciennes se sont aplanies, la collaboration est devenue possible entre disciplines communes mais portant des étiquettes différentes ; des travaux poursuivis en harmonie ont commencé à s'éclairer mutuellement. L'ethnologie a précisé son champ d'observation, assoupli ses méthodes et, fait capital, multiplié ses recherches sur le terrain. Délaissant l'atmosphère un peu étouffante des bibliothèques et des vitrines de musées, elle est devenue vraiment une science de l'Homme, vivant, agissant et pensant.

LES GRANDES TÂCHES DE L'HEURE PRÉSENTE.

Dans cette phase nouvelle de son existence, elle a besoin, pour s'affirmer davantage et progresser d'un organisme d'orientation et de coordination qui suggère des programmes, accueille et associe des projets, en facilite la réalisation. L'Office de la Recherche scientifique coloniale est appelé à jouer à cet égard un rôle de premier plan.

L'étude de l'Homme dans les contrées tropicales est partagée de nos jours en deux secteurs principaux : celui de l'anthropologie physique et celui de l'anthropologie culturelle ou de l'ethnologie, c'est-à-dire la science comparée des civilisations et des sociétés, à laquelle conviendrait mieux peut-être le titre de *Sociologie coloniale*.

Les grandes lignes des recherches d'anthropologie physique ont été tracées dès 1865 par la Société d'Anthropologie de Paris, qui prévoyait une vaste étude d'ensemble sur les races des possessions françaises. L'enquête a été commencée, elle s'est poursuivie, grâce à des initiatives individuelles, avec l'appui des professeurs du Laboratoire d'Anthropologie de l'Ecole des Hautes Etudes, du Laboratoire d'Anthropologie du Muséum ; de nombreux médecins coloniaux ont participé à ces travaux et réalisé dans ce domaine une œuvre extrêmement honorable, mais qui reste incomplète dans un grand nombre de territoires. De plus, la disparition des animateurs de la première heure a tari, pour un temps, le recrutement de jeunes savants qui auraient pu s'intéresser, comme leurs prédécesseurs, à l'étude des peuplades intertropicales. Après cette éclipse relative, on est heureux de noter une reprise d'activité dans ce domaine spécial, elle se marque par la position adoptée à cet égard par l'Ecole d'application du Service de Santé colonial à Marseille, par la création d'un Laboratoire d'Anthropologie en Indochine, par des projets en voie de réalisation, paraît-il, dans le cadre de l'Institut d'Afrique Noire à Dakar.

Avec des buts nouveaux, il s'agit en somme de reprendre et de terminer l'enquête indispensable prévue il y a près de quatre-vingts ans et que le manque d'unité de vues et l'absence de moyens financiers n'ont pas permis de mener à bien. Les recherches coordonnées par l'O.R.S.C. porteront sur :

L'Anthropologie physique
l'Anthropologie physiologique
l'Anthropologie pathologique.

Peut-être pourrait-on y joindre une étude des réactions psychiques parmi les ressortissants des grands groupes raciaux représentés dans nos possessions, elle viendrait appuyer ou combattre les observations réalisées jusqu'ici par les psychologues dans le cadre de l'ethnologie.

Dans le domaine de l'anthropologie culturelle, sans renoncer à de vastes synthèses, dont beaucoup semblent téméraires dans l'état actuel de la découverte, on admet désormais la valeur de monographies régionales, traitées en profondeur par des enquêteurs qualifiés et entraînés. Elles s'efforcent, après avoir placé les habitants d'une province dans le milieu dont ils dépendent, de décrire et d'expliquer leurs genres de vie, leurs associations diverses, grâce aux lumières que peuvent dispenser en la matière la préhistoire, l'archéologie, la géographie, l'histoire, la technologie, la linguistique, le régime économique, la psychologie et les croyances. En France, depuis vingt ans l'Institut d'Ethnologie, la Société d'Anthropologie, l'Institut Français d'Anthropologie, la Société des Africanistes, celle des Américanistes et bien d'autres organismes analogues ont poursuivi leurs enquêtes apportant à la science une remarquable et précieuse contribution. Enfin au cours de cette année 1943 une chaire d'Ethnologie a été créée à l'Université de Paris, tandis que des maîtrises de Conférences étaient prévues dans certaines villes où vont se poursuivre des études coloniales avec une activité accrue. On peut faire confiance aux savants qui ont été chargés de ces enseignements, et à leurs élèves, pour mener à bien une tâche extrêmement vaste et complexe.

Les écrits de LÉVY-BRÜHL, les enseignements de M. MAUSS à l'Ecole des Hautes Etudes et au Collège de France ont orienté depuis de longues années les enquêtes sur les sociétés en partant de la religion ; et c'est justice, comme le note M. PRZYLUSKI, « car elle embrasse à l'origine toute activité humaine ; elle est la souche unique d'où sont issues les branches du savoir et de la conduite ». C'est ce que FUSTEL DE COULANGES exprimait déjà il y a bien longtemps en disant : « Regardez les institutions des anciens, sans penser à leurs croyances, vous les trouverez bizarres, obscures, inexplicables. » Ce séduisant programme a été élaboré avec succès, il a permis la publication d'importants travaux portant sur l'origine des faits sociaux, leurs séquences, leurs manifestations attardées dans le monde actuel. On peut lui reprocher de négliger parfois les phénomènes présents pour observer de préférence ceux du passé et leurs traces encore perceptibles. Tout en poursuivant ces études fécondes,

il est donc souhaitable que la science de l'Homme s'attache aussi, pour les résoudre, aux problèmes de contact posés par la colonisation.

LES PROBLÈMES DE CONTACT.

Depuis soixante ans les sociétés indigènes des territoires tropicaux ont été transformés par les Européens, qui leur ont imposé, consciemment ou non, une évolution profonde. Elle se traduit par des faits d'observation journalière. Le petit fils de l'anthropophage autrefois vêtu d'une ficelle, conduit de nos jours un camion de cinq tonnes ; il a fréquenté l'école, visité les grandes cités africaines, peut-être tenu garnison en Afrique du Nord ou en France. Sa femme a renoncé aux deux paquets de feuilles que sa grand'mère portait devant et derrière, suspendus à sa taille par un lien végétal, elle est vêtue d'un pagne, d'étoffes manufacturées en Europe, achète des boîtes de thon et de sardines. Si les individus ont modifié leurs genres de vie, par suite leurs besoins et aspirations, les communautés indigènes ont subi de leur côté des changements considérables qui appellent de la part des gouvernements responsables des mesures d'adaptation. Celles-ci ne seront appropriées et fécondes que si une étude scientifique des solutions possibles les justifie et les recommande.

La pénurie de denrées alimentaires et de matières premières indispensables aux industries, les transformations que l'on peut prévoir dans les économies après la guerre font désirer une exploitation intense des terres africaines et des contrées intertropicales dans l'ensemble. Cela implique la mise en œuvre de capitaux considérables pour l'équipement de ces régions et l'emploi d'un très grand nombre de travailleurs indigènes. Ainsi se trouve posé dès maintenant un problème démographique sur lequel nous possédons jusqu'ici des notions insuffisantes.

Considérant nos possessions coloniales dans leur ensemble, on sait bien en général que celles d'Extrême-Orient sont surpeuplées, tandis que celles d'Afrique et de Madagascar sont au contraire sous-peuplées. Mais il est impossible de se contenter désormais d'évaluations comme celles qui ont été acceptées dans le passé. Des études démographiques approfondies s'imposent pour faire le point, établir une véritable balance démographique dans chacun de nos territoires, ce qui n'a pas encore été réalisé jusqu'à présent. Un pareil travail ne s'improvise pas. Il a été confié jusqu'ici aux administrateurs qui n'y sont point préparés et aux médecins qui ont

exécuté des sondages parfois étendus dans certaines régions. Les résultats ainsi obtenus sont appréciables, ils restent insuffisants.

Nous sommes arrivés à une époque de spécialisation très différenciée, qui ne laisse aucune place à l'improvisation. D'autres peuples colonisateurs ont compris avant nous que le dénombrement de leurs ressortissants illettrés ne pouvait s'effectuer comme en Europe, ils ont fait appel pour le réaliser à des techniciens de la statistique, qui ont dégagé des méthodes recommandables et sans doute bonnes à suivre, comme celles des Indes Néerlandaises et de certains territoires britanniques. Ils ont prévu d'autre part des sommes importantes pour effectuer les opérations périodiques de recensement. Ces exemples sont à imiter pour arriver à une décomposition rigoureuse de la population par sexe et âge ; déterminer la morbidité et la mortalité, les causes d'augmentation et de diminution. Si importante qu'elle soit la balance démographique ainsi expliquée ne saurait être considérée comme la seule fin à atteindre. Il faut aller plus loin et obtenir un tableau exact des diverses activités masculines et féminines dans les domaines de l'agriculture, de la chasse, de la pêche, de l'artisanat, du commerce, de l'industrie, des diverses professions et occupations. Il importe de savoir quelle est la proportion des lettrés et des illettrés, le nombre des ressortissants des diverses religions, l'importance des langues et dialectes parlés.

Toutes ces informations ne doivent pas demeurer confidentielles, mais figurer en bonne place et périodiquement dans les statistiques d'Empire, comme elles sont insérées dans le *Census of India* par exemple.

LES FACTEURS ÉCONOMIQUES.

Les renseignements si désirables, relatifs aux diverses activités, nous entraînent à étudier la division du travail et les genres de vie qui sont inséparables du milieu, des groupements imposés par celui-ci, des industries de protection, de production, de consommation et des niveaux de vie. Nous sommes ainsi conduits à scruter une des nombreuses lacunes qu'offre présentement l'ethnologie coloniale dans le domaine de l'économie indigène. Cela est d'autant plus surprenant que les activités de nos ressortissants alimentent de plus en plus le marché mondial et que certaines de leurs exportations atteignent 80 à 95 % du total enregistré par les services des douanes. En dehors d'une magistrale étude de M. MAUSS sur « Le don, forme et raison de l'échange dans les sociétés ar-

chaîques », des travaux de THURNWALD, de ceux de MALINOWSKI, de ses élèves R. FIRTH, A. RICHARDS, de quelques autres et de la synthèse publiée en 1939 par le Professeur américain M. J. HERSKOWITS, il existe actuellement très peu d'ouvrages d'ensemble se rapportant à l'économie des peuples attardés.

Les meilleures monographies régionales de leur côté accordent une place extrêmement réduite au travail, à la production, à l'alimentation, alors que des phénomènes secondaires comme les associations d'Hommes-Tigres ou d'Hommes-Léopards, des faits d'anthropophagie gastronomique ou rituelle y sont analysés avec un remarquable scrupule. Pourtant il est admis universellement que les populations habitant les contrées intertropicales mangent et vivent mal à cause de l'insuffisance de leur production. La majorité tire ses ressources de l'agriculture ; or cette activité ne nourrit guère et paie souvent de manière très insuffisante.

Si l'on observe une communauté rurale, il est aisé de constater qu'en aucune région le paysan ne subsiste uniquement du produit de ses champs, il est contraint chaque année d'y ajouter l'appoint de la cueillette, de la chasse, de la pêche et de l'artisanat domestique. Dans des territoires étendus les médecins ont observé depuis longtemps que les indigènes souffrent, dans la période dite de « soudure », d'une disette à la fois pénible et dangereuse. Elle détermine dans leurs sociétés des phénomènes de régression. La nourriture saisonnière de base est remplacée par des produits de cueillette et de ramassage, feuilles, écorces, racines, fleurs, algues, champignons, lichens, fruits sauvages, chenilles, coléoptères, mollusques. La cuisine se modifie, l'usage de végétaux nocifs oblige à prendre pour les préparer certaines précautions qui les rendent inoffensifs. On revient aux bouillies, soupes, épinards des premiers âges de l'humanité, c'est-à-dire à un régime de misère et de sous-alimentation dont les conséquences sont graves.

Jusqu'ici le problème de la nourriture des indigènes n'a été ni envisagé, ni traité dans son ensemble. Il a fait l'objet de vœux opportuns de l'Académie des Sciences Coloniales, de la Société de Géographie Commerciale, déterminé la rédaction de circulaires ministérielles avisées, provoqué la fixation en nature, qualité et quantité des rations alimentaires des troupes indigènes et des travailleurs employés sur les chantiers publics et privés, motivé un certain nombre d'études régionales de valeur. Mais le *Service Technique de l'Alimentation Indigène* dont la création a été proposée à diverses reprises n'a jamais vu le jour. C'est pourtant le

seul organisme capable de dresser en toute indépendance une carte raisonnée des disettes et des famines, de déterminer leurs causes et les moyens d'y remédier.

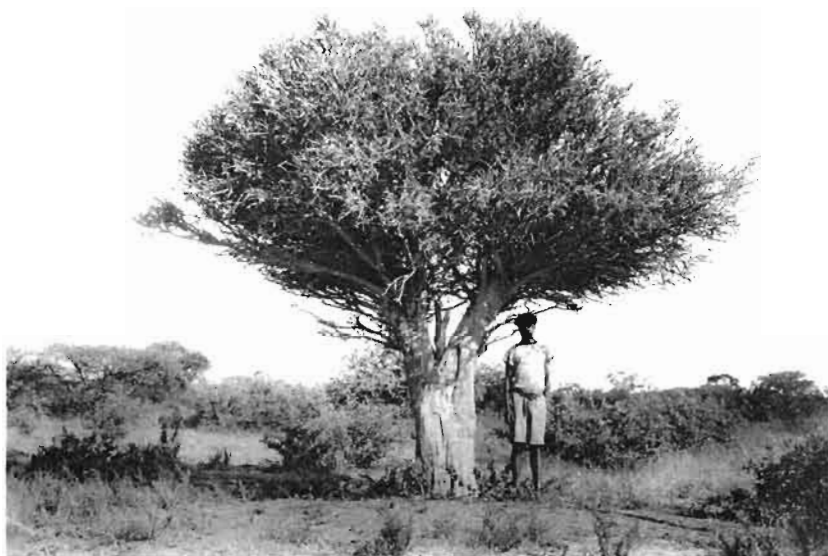
Une telle recherche amènera, sans aucun doute, la science à étudier les raisons pour lesquelles l'agriculture indigène ne paie pas et pourquoi ceux qui la pratiquent sont obligés d'ajouter à sa production l'appoint de la cueillette et de la chasse, de la pêche et enfin celui des salaires gagnés hors de la communauté.

Les motifs principaux de la carence agricole ont été dénoncés depuis longtemps, il suffit de les rappeler d'un mot. C'est d'abord la barbarie des méthodes employées, l'effroyable gaspillage de la terre, la déforestation stérilisante pratiquée par une agriculture extensive à la houe, une manière de nomadisme destructeur, qui appauvrit et condamne à la mort des provinces entières.

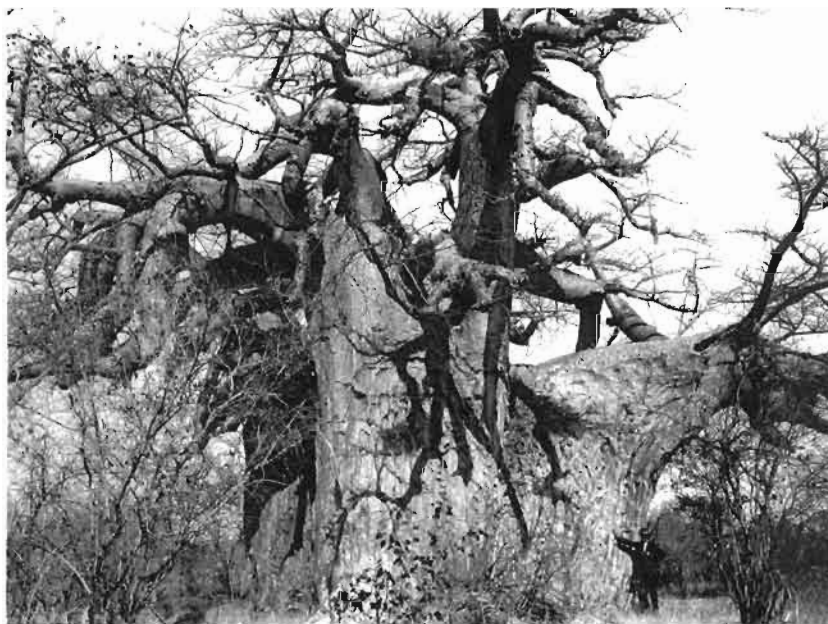
Depuis des années, avec une remarquable unanimité, géologues, pédologues, botanistes, forestiers, ingénieurs agricoles, en signalant un péril sans cesse croissant, ont suggéré des remèdes appropriés à cette inquiétante situation. Le problème qu'elle pose est simple en apparence puisqu'il s'agit de faire passer les populations de nos colonies tropicales du stade de *l'agriculture extensive et destructrice* à celui de la *culture intensive à la charrue*. Il y a trente ans certains enthousiastes espéraient y parvenir sans peine, en quelques années, par l'éducation et l'exemple, sans considérer qu'en Europe une pareille évolution a mis des milliers d'années à s'accomplir. Leur attente a été déçue. Sans nier les progrès accomplis, il faut reconnaître leur lenteur et attendre encore plusieurs générations avant de réaliser l'union harmonieuse du bœuf et de la charrue, c'est-à-dire une révolution totale sur le plan de l'économie agricole. Pour que celle-ci s'impose sans trop de heurts et dommages, une étude approfondie des sociétés est indispensable afin d'éviter dans l'avenir certaines erreurs du passé.

L'introduction de la charrue n'est pas un remède universel, puisque certaines régions sont impropres à l'élevage des animaux de trait. D'autre part il faut agir vite pour lutter contre la disette annuelle et les famines périodiques, c'est pourquoi les gouvernements intéressés ont pris la résolution d'introduire dans les régions défavorisées des cultures vivrières nouvelles et des cultures industrielles. Les premières apportent aux collectivités un complément de nourriture, les autres des gains appréciables pour l'équilibre d'un budget souvent en déficit. Il serait avantageux qu'une répartition judicieuse s'établisse entre les unes et les autres.

13



14



H. Humbert, phot.

13. — Savane de zone péri-désertique aux abords du Kalahari
(BECHUANALAND).

14. — Baobab géant dans la réserve botanique du Limpopo à l'Ouest de
Messina (TRANSVAAL, Nord-Est).

pour répondre aux différents besoins. Les inspireurs de cette sage politique l'ont espéré, mais leur attente a été déçue. On peut poser en principe que lorsqu'une production industrielle se développe dans une région donnée et procure des bénéfices substantiels à ceux qui s'y livrent, ceux-ci renoncent bientôt à toute autre activité, négligent leurs champs et se nourrissent de denrées importées. Ainsi, depuis de longues années, les deux tiers des habitants du Sénégal ne cultivent plus guère le mil et les céréales qui formaient il y a soixante ans la base de leur alimentation ; plantant en arachides toutes les superficies disponibles, ils sont contraints d'acheter par an en moyenne 70.000 tonnes de riz d'Indochine. La Guinée et la Côte d'Ivoire seront bientôt dans la même situation à cause de leur production de bananes, de cacao et de café. Les planteurs indigènes de la côte orientale de Madagascar, enrichis par le café, la vanille, le girofle, se spécialisent de leur côté et font venir leur riz des contrées voisines. Une telle économie n'a pas d'inconvénients tant que la monoculture choisie reste payante, elle entraîne famine, misère, régression lorsque les prix baissent, comme ce fut le cas durant la crise de 1929 et des années suivantes, ou bien lorsque des événements imprévus suppriment les importations, comme c'est le cas en ce moment. Il est évident que ces phénomènes ne réclament pas seulement la scrupuleuse attention des ingénieurs agronomes et des économistes, mais aussi celle des ethnologues, car il s'agit en définitive de faits susceptibles de modifier profondément les formes et activités sociales. Ils entrent donc au premier chef dans le cadre des études humaines, au même titre que l'aménagement approprié et le fonctionnement des institutions de crédit, des coopératives et la lutte contre l'usure, directe ou indirecte, ouverte ou larvée, qui, sous les formes les plus inattendues, pèse lourdement sur le paysan tropical.

La politique suivie par les diverses puissances coloniales tend à assurer au cultivateur indigène la propriété, au sens européen du terme, et la libre exploitation du sol. Mais dans un grand nombre de collectivités la conception de *l'usus* et de *l'abusus* n'est pas encore acquise en ce qui touche la terre, considérée comme une divinité, ou bien comme une chose non susceptible d'appropriation et soumise seulement à des droits d'exploitation et d'usage. Avant d'édifier un régime foncier de type européen dans ces régions, il est prudent d'étudier celui qui se dégage des coutumes locales, si l'on veut éviter le retour d'injustices inconscientes, commises au détriment des sociétés indigènes par des tribunaux qui, en

l'absence d'informations valables sur ces problèmes, se réfèrent, disent-ils, à la « raison écrite », c'est-à-dire au Code Civil. Les études humaines comportent donc un chapitre juridique des plus importants, relatif aux droits fonciers, à la propriété, aux contrats et aux personnes.

LE PROBLÈME DE LA MAIN-D'ŒUVRE.

Sous l'influence des événements actuels se précise une grave difficulté qui a inquiété dans le passé tous ceux que préoccupa la valorisation des terres sous-peuplées de l'Afrique tropicale et de Madagascar, celle de trouver et de retenir sur les chantiers et dans les entreprises les travailleurs indigènes nécessaires à leurs activités. Le problème se posera, dès l'aurore de la paix future, avec une activité accrue par l'ampleur et la diversité des tâches à accomplir. Il sera d'autant plus délicat à résoudre qu'il n'existe pas dans ces régions de prolétariat constitué, ayant sa place dans les collectivités.

Aujourd'hui, le travail est fourni dans les colonies françaises et étrangères de l'Ouest africain, comme à Madagascar, par de jeunes paysans, qui cherchent, dans une embauche essentiellement temporaire, un supplément aux ressources insuffisantes que leur procure l'agriculture à la houe, lorsque celle-ci ne porte pas sur une production industrielle.

Cette embauche normale et volontaire provoque chaque année aux mêmes époques de véritables migrations, qui entraînent plusieurs centaines de milliers de jeunes gens vers les villes, centres commerciaux et ports, vers les chantiers, les plantations, les placers indigènes, les entreprises européennes. Certains demeurent en territoire français, mais un grand nombre se rend dans les possessions étrangères de l'Ouest africain, surtout en Gold Coast et en Nigéria. Un mouvement analogue existe, mais moins accusé en Afrique équatoriale ; un autre a été observé avec beaucoup de soin et chiffré à Madagascar. Il n'en a pas été de même malheureusement pour nos ressortissants d'Afrique occidentale. Les statistiques se référant à ces migrations restent insuffisantes. Il importe de déterminer au plus tôt, dans le cadre des études humaines, l'ampleur et la cadence de ces migrations, leurs causes matérielles, morales et psychologiques, leurs effets dans l'ordre économique et leurs résultats sociaux. Sans préjuger des conclusions qui pourront être tirées des renseignements méthodiquement recueillis à ce propos, on peut déjà signaler un certain nombre de phé-

nomènes affectant les communautés locales du fait de ces migrations. C'est d'abord l'accroissement du pécule individuel, qui assure à son possesseur une indépendance accrue et contribue ainsi à désintégrer la famille étendue. Celle-ci formait il y a un quart de siècle et presque partout en Afrique tropicale un organisme semi-communautaire, englobant plusieurs ménages dans une entreprise de production et de consommation fonctionnant en économie à peu près fermée. Aujourd'hui les ménages tendent de plus en plus à rompre la solidarité ancienne et à vivre à part. En outre les jeunes gens qui ont travaillé au loin, voyagé, pris contact avec un monde nouveau reviennent dans leur pays avec des goûts modifiés, des habitudes, des aspirations nouvelles, ils se plient mal à l'ancienne discipline, contestent non seulement l'autorité de leur patriarche, mais celle des anciens et des chefs, ce qui entraîne des troubles sociaux, un déséquilibre que l'on ne peut négliger.

Ces migrants sont des saisonniers, ils restent pour l'instant profondément attachés à la terre, et la politique, dite de paysan-nat indigène, contribue à affermir les liens qui unissent l'homme à sa glèbe. Il y a là, en ce qui touche le recrutement de la main-d'œuvre, un danger évident qui se précise de plus en plus. L'introduction de cultures nouvelles, l'amélioration des méthodes agricoles depuis vingt-cinq ans ont mis en équilibre favorable des budgets ruraux autrefois déficitaires. C'est le cas pour certaines populations du Sénégal et du Soudan occidental, productrices d'arachides, qui envoyaient autrefois leurs jeunes gens travailler chez les Ouolofs du Cayor, et qui les retiennent désormais chez elles pour cultiver la graine le long de la voie ferrée de Dakar à Bamako. Le même phénomène se produit sur la ligne d'Abidjan à Bobo-Dioulasso à la Côte d'Ivoire, ligne qui va être prolongée jusqu'à Ouagadougou au centre du pays mossi. Les populations traversées par ces artères alimentaient dans une forte proportion, il y a dix ans, les mouvements saisonniers vers l'Ouest et le Sud-Est pour se procurer les avantages que nous avons signalés ; elles négligent maintenant ces profits. Il en est de même pour certains groupements de la basse et moyenne Côte d'Ivoire, récemment encore fournisseurs de main-d'œuvre aux chantiers entreprises et plantations de cette colonie et qui renoncent à cette embauche pour cultiver avec profit dans leurs villages, le café et le cacao. Bien mieux, de petits exploitants de ces régions commencent à faire concurrence aux colons et industriels européens pour le recrutement des travailleurs.

Toutes ces modifications sont dues aux changements provoqués par la mise en contact des colonisateurs et colonisés, qui a déterminé pour les seconds le brusque passage de l'économie sans monnaie à une économie à monnaie avec toutes les conséquences sociales découlant d'une semblable évolution.

Comme on le voit, si l'on considère les différents problèmes d'équipement, de production agricole, de protection et de conservation des sols qui s'y rattachent, la production industrielle et les transports, la consommation locale et les échanges, on retombe toujours et dans tous les pays, dans le domaine de l'économie indigène et de l'éducation, dont la base profonde est la communauté locale encore si mal connue.

CONCLUSION

Il faut comprendre que les sociétés attardées, colonisées depuis soixante ans, sont en période d'évolution. Elles passent lentement de l'agriculture extensive, destructrice à l'agriculture intensive créatrice, du portage à raison de quarante hommes à la tonne au transport par camions de cinq tonnes, de l'anthropophagie rituelle ou gastronomique à la sardine en boîte, du vêtement représenté par l'étui pénien et le paquet de feuilles au pagne hollandais à grands ramages, au complet pincé à la taille, aux bottines vernies et au casque. L'imitation, le changement de besoins et d'habitudes ont détruit l'ancien équilibre des collectivités et des familles. Il importe d'orienter l'évolution en cours et de l'harmoniser avec prudence, en trouvant des solutions convenables aux divers problèmes qui intéressent la masse et aussi les évolués, sans jamais oublier que ces collectivités attardées et mineures s'acheminent lentement vers la majorité économique, plus lentement encore vers la majorité politique. Leur marche vers le progrès réclame une protection de tous les instants, des mesures libérales, mûrement réfléchies, suggérées par des experts qualifiés, connaissant parfaitement les peuples intéressés, prévoyant leurs actions ou réactions futures dans le milieu naturel.

C'est sans doute un tort d'envisager la colonisation sous l'aspect simplifié que nous offrent les statistiques, groupant pour les contrées de l'Empire les importations et les exportations. Il ne s'agit pas seulement de produire et de consommer. La tâche est plus haute et infiniment plus noble, elle vise à résoudre avec toutes les ressources de la science, un problème humain, c'est-à-dire un problème social.

LES PROBLEMES ET LES METHODES DE LA MYCOLOGIE AUX COLONIES

(Conférence du 5 juillet 1943)

par Roger HEIM

Directeur du Laboratoire de Mycologie
et Phytopathologie tropicales de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes

En ce pays où science et connaissance des champignons ont toujours suivi une tradition brillante dont personne ne nous dispute la suprématie, l'étude de la flore mycologique exotique a trouvé sa source initiale dans les grandes explorations de la fin du XVIII^e et du début du XIX^e siècles. Les naturalistes de l'*Astrolabe* et de la *Zélée*, de la *Bonite*, de l'*Herminie*, les compagnons de DUMONT d'URVILLE, de BORY DE SAINT-VINCENT, de LAPEYROUSE, en première place GAUDICHAUD et LEPRIEUR, ont été les découvreurs de matériaux cryptogamiques qui forment un fond fort appréciable. Le grand botaniste MONTAGNE consacra sa vie à cette patiente étude, appliquée plus particulièrement à l'Océanie, à la Guyane et aux Antilles. En Angleterre COOKE, BERKELEY, MASSEE, en Allemagne HENNINGS, en Autriche BRESADOLA, chez nous encore LÉVEILLÉ et DE SEYNES, furent les artisans de cette œuvre descriptive ingrate qui consista à fixer les premiers éléments des flores mycologiques des colonies loin de celles-ci, à placer parmi l'échelle fort encombrée des espèces et des genres boréaux, alors déjà bien connus, ces jalons nouveaux expédiés des pays chauds par des voyageurs naturalistes. Basées sur des notes de récolte insuffisantes, voire inexistantes, frustrées des indications micrographiques nécessaires, alors négligées par les systématiciens, rédigées par des observateurs qui n'avaient pas recueilli eux-mêmes les espèces et qui ne voyaient celles-ci que desséchées, fragmentées, leurs teintes passées, leurs formes défectueuses, il n'est pas étonnant que de telles diagnoses, généralement très insuffisantes, soumettent aujourd'hui la perspicacité des détermineurs à de difficiles jeux de puzzle. Quand nous savons, maintenant, toute la somme d'attention, d'analyses, que peut représenter une description correcte et complète d'un champignon, en France, tout ce qu'il faut d'examins, de récoltes, d'états de développement, de réactions macrochimiques, si l'on veut faire

œuvre véritablement scientifique et durable, nous comprenons pourquoi il nous est difficile aujourd'hui d'attacher aux diagnoses des anciens auteurs la valeur de faits acquis. Mais les matériaux, quand ils subsistent — c'est le cas de l'Herbier Montagne — conservent une valeur inestimable, prêts à subir l'examen actuel ou futur de mycologues rompus à des méthodes d'investigation, notamment microscopiques, plus rigoureuses. Par ailleurs, de ce monceau de descriptions et de dessins, il reste une couverture de connaissances utilisables à condition de la juger avec un sens critique.

L'étude véritablement précise des flores mycologiques tropicales doit au grand cryptogamiste français PATOUILLARD sa part essentielle. De 1885 à 1925, avec le concours de P. HARIOT, il sut tirer de récoltes anciennes dont il reprit l'examen, de celles que lui adressèrent d'Afrique et d'Asie A. CHEVALIER, de Mauritanie DYBOWSKY, d'Indochine EVERHARDT et POILANE, de Chine le Père BON, des Antilles le Père DUSS, de Nouvelle Calédonie LE RAT, de Madagascar WATERLOT et DECARY, et combien d'autres encore, sans compter celles qu'il alla lui-même réunir en Afrique du Nord, une mine d'éléments, une somme d'investigations énorme, un clavier infini de genres et d'espèces sur lequel il joua en maître et dont il tira son « Essai taxonomique », paru en 1900, livre fondamental dans lequel formes boréales, méditerranéennes, tropicales sont mêlées comme les pièces d'une même œuvre, comme les chaînons d'une seule synthèse, d'une classification générale et l'on peut dire naturelle des Basidiomycètes. PATOUILLARD établissait ainsi qu'un naturaliste ne pouvait s'élever sur le plan des grands problèmes de sa spécialité — phylogénie, affinités, types de structure, embryogénie, — qu'à condition d'introduire à leur appui la pluralité des formes, sans restriction géographique. Une double et importante étape était franchie : la connaissance de la flore mycologique de nos colonies était amorcée, de nombreuses espèces décrites avec soin dans les groupes les plus divers, de premiers éléments de statistique florale étaient apportés dans le domaine de la mycologie tropicale, bref un canevas inédit, fait d'agencements et de groupements en partie nouveaux, donnait du monde fongique un aspect plus complet et plus exact.

Quelques mycologues étrangers apportaient de leur côté une contribution effective à cette même œuvre. L'Allemand MÖLLER poursuivait au Brésil des études approfondies sur les Protobasidiomycètes, les Hypocréales, les champignons cultivés par les four-

mis *Atta* ; T. PETCH, à Ceylan, entreprenait une suite remarquable de publications s'appliquant notamment à la phytopathologie et aux champignons entomophages. Les travaux de BULLER, puis récemment de CORNER, aux Indes, ceux de Van OVEREEM, puis de BOEDJIN en Insulinde, les récoltes de Madame GOOSSENS au Congo belge, examinées par BEELI, les descriptions de miss WAKEFIELD, les missions de SYDOW en Amérique du Sud, les notes d'Edouard FISCHER sur l'anatomie des Phalloïdées, celles de BURT en Amérique du Nord, celles de MATTIROLO en Afrique orientale, les longues et consciencieuses descriptions de SPEGAZZINI sur la flore sud-américaine, les abondantes photographies de LLOYD, en France encore les publications de G. ARNAUD sur les Ascomycètes exotiques ont enrichi depuis trente années, et plus, nos connaissances sur la flore mycologique intertropicale.

Par ailleurs, l'œuvre de PATOUILLARD était poursuivie et développée au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National de Paris, grâce à l'envoi de matériaux multiples venus des quatre coins du monde, aux méthodes plus approfondies d'investigation appliquées à ce dépouillement, enfin, et surtout, à quelques missions d'études entreprises sur place, non plus dans des localités d'accès facile, autour des grands centres, mais en pleine brousse, dans la grande sylve primitive, en des lieux à peine touchés par l'homme, d'où nul élément cryptogamique, ou à peu près, n'avait été précédemment tiré. Aujourd'hui, le Muséum se trouve enrichi de plusieurs dizaines de milliers d'échantillons, en parfait état, la majorité en liquide conservateur, de centaines de descriptions prises sur place, et d'aquarelles nombreuses accompagnées de notes concernant les caractères fugitifs — odeur, saveur, couleurs, — les réactions macrochimiques, l'habitat précis, parfois l'aspect de divers états de développement. Le Cameroun, le Sénégal, les Antilles, l'Indochine, et surtout Madagascar, la Guinée et la Côte d'Ivoire, ont livré ainsi une partie appréciable de leurs richesses mycologiques, dont le dépouillement se continuera au-delà des termes fixés à notre génération. La parution d'une flore mycologique générale de Madagascar est née et poursuivie ; celle qui concerne l'Afrique continentale intertropicale verra le jour, bientôt peut-être. Sur place, des collecteurs, gagnés à la cause, satisfaits de savoir leurs cueillettes étudiées ou en voie de l'être, ne cessent d'apporter leur concours efficace : en premier lieu, Raymond DECARY, l'incomparable explorateur de la flore malgache, G. BOURIQUET, de Tananarive, MAYEUL-GRISOL, du Vénézuëla, POILANE en

Indochine, Théodore MONOD et G. CURASSON au Sahara et au Sénégal, JACQUES-FÉLIX au Cameroun.

Ainsi, devant l'amoncellement de ces matériaux, peut-on dire aujourd'hui que la végétation mycologique intertropicale a bien peu de rapports dans sa composition et sa nature avec l'image que s'en faisaient les anciens auteurs, qui, ne recevant guère que des espèces ligneuses et lignicoles, faciles à voir, à recueillir et à conserver, durables, communes autour des centres habités, n'obligeant pas les voyageurs à des notes descriptives complémentaires, avaient une vision entièrement fautive de cette flore. Nous savons au contraire, aujourd'hui, que la richesse et la diversité de la flore mycologique des tropiques sont infinies, et que, liées à des essences en nombre multiple, à des microclimats extrêmement divers, à des conditions atmosphériques bien différentes entre elles, et bien différentes des nôtres, les champignons tropicaux, grands et petits, saprophytes et mycorhiziques comme parasites, nous fournissent un monde illimité de formes, d'études et d'énigmes. Parmi les espèces charnues, des genres européens se retrouvent, mais sous forme de sections bien différentes et d'espèces endémiques : Amanites, Lépiotes, Volvaires, Plutées, Mycènes, Collybies, Marasmes, Psalliotes, Rhodophylles, Drosophiles, Flammules, Coprins, Lactaires, Russules, Chanterelles, Clavaires, Bolets, parmi les seuls Hyménomycètes. Nombreux sont les genres strictement tropicaux : *Locellina*, *Termitomyces*, *Poromyces*, *Laschia*, *Heliomyces*, *Cymatella*, *Cladoderis*, *Cyclomyces*, *Pörogramme*, etc., etc., sans compter ceux de Phalloïdées étranges, qui trouvent sous les tropiques leur climat de prédilection : *Jansia*, *Stimblum*, *Lysurus*, *Aseroë*, *Protuberia*, *Blumenavia*, *Clathrella*, *Colus*, *Anthurus*, *Kalchbrennera*, etc., et sans compter les Gastéromycètes déserticoles, les *Battarraea*, les *Lanopila*, les *Mitremyces*, les *Calostoma*, les *Broomeia*, sans compter encore la multitude d'entomophages, de Pezizes, de Pyrénomycètes, minuscules ou gigantesques, d'Hyphomycètes, de Charbons et de Rouilles, et tant d'autres encore, de groupes immenses comme les Fumagines, ou mystérieux comme les Atichiales.

Mais ne nous perdons pas dans cette nomenclature. Des milliers d'espèces restent à décrire du fond des sylves primitives, des savanes arborées, des galeries forestières. Il y a là du travail pour les générations futures, si l'instinct destructif de l'homme veut bien enfin se taire et laisser quelque répit aux derniers lambeaux sylvestres de la zone intertropicale. Aujourd'hui, contentons-nous de glaner, en profondeur, méthodiquement, parmi les groupes les

plus sujets à surprises et à développements, avec le concours convergent des méthodes modernes, tirées concurremment de l'anatomie, de l'embryologie, de la technique culturale, de la biochimie, qui seul apporte au naturaliste la certitude de travailler non seulement pour lui-même, mais pour ceux qui le suivront demain.

**

Durant ces dernières années, l'étude détaillée de certains genres d'Hyménomycètes exotiques a pu conduire à des acquisitions nouvelles pour la Mycologie générale. Des thèses depuis longtemps admises se sont trouvées contredites. Peu à peu, les matériaux tropicaux ont imposé à des tendances classiques des démentis, et à des points de vue nouveaux, qui paraissaient révolutionnaires, des confirmations imprévues. Ce seront deux exemples de recherches personnelles que je me permettrai de citer ici parce que leur connaissance m'est plus familière.

L'un s'applique à la phylogénie des Lactario-Russulés ou Astérosporales. Vous savez l'importance de l'ordre constitué par les Russules et les Lactaires dans l'échelle mycologique : multitude et diversité des formes, difficulté à les déterminer, particularités saisissantes de l'ensemble, ses relations énigmatiques avec les Agarics. BUCHOLTZ, puis MALENÇON, furent amenés à supposer et établir, que ce groupe était lié à des formes souterraines qui en ont les caractères anatomiques et microchimiques essentiels, mais que par ressemblance morphologique, purement extérieure, on avait incluses parmi le vaste tiroir des Hypogés, mêlées à d'autres champignons clos et souterrains dont les affinités sont bien ailleurs. La découverte, à Madagascar, puis récemment en Côte-d'Ivoire et en Guinée, lors de nos deux missions africaines, de tout un groupe de Lactaires et de Russules à anneau double et développement pseudo-angiocarpique, offrant un hyménium enveloppé dans ce voile membraneux, a permis de jeter le pont entre Astérosporés hypogés et dégradés, et Lactario-Russulés épigés. Par ailleurs, la récolte de Lactaires primitifs dont les caractères étaient exactement — sauf sous le rapport du lait — ceux de Russules, et *vice versa*, établissait la confusion, l'intime intrication des formes à latex et sans latex parmi les souches primitives, d'où le groupe était issu. Les forêts primitives malgache et libérienne renferment les Lactario-Russulés les plus simples, et d'autre part des formes dégradées remarquables, alors que nos Russules chromosporées très évoluées s'y montrent introuvables. L'hypothèse d'un large phylum d'As-

térosporales, allant des formes robustes et épaisses aux formes agaricoïdes fragiles et chromosporées, et des formes minces et éphémères aux formes closes dégradées, a trouvé ainsi dans l'existence des espèces tropicales des arguments impératifs. Un intéressant problème de phylogénie était éclairé.

Un deuxième exemple se réfère aux Agarics à hyménium tubulé. Vous savez que la théorie classique, issue du système de FRIES, et qui soumet encore la grande majorité des mycologues à sa dictature, groupe et sépare les Basidiomycètes selon la configuration de l'hyménium. Agarics à lamelles, Polypores et Bolets à tubes, Hydnes à pointes, Théléphores à surface hyménienne lisse, Gastéromycètes à hyménium clos, forment les principales coupures dont la signification classique s'est imposée. PATOUILLARD a eu la claire vision de l'erreur de base qui assignait à un dispositif hyménial artificiel, de pure convergence, la valeur d'un critère de premier ordre. Aujourd'hui, nous pensons qu'il faut admettre que cette classification a en partie fait faillite, et que le principe de la ressemblance morphologique, même basé sur un complexe organique aussi important que l'élément hyménien, ne saurait valoir à rapprocher a priori certaines formes, pas plus que la dissémbance n'autorise obligatoirement des exclusives de parenté. Nous avons développé ce point de vue grâce surtout à la découverte de formes tropicales remarquables, jusqu'ici méconnues. Parmi elles, les Agarics à hyménium tubulé caractérisent un ensemble de formes que les particularités intimes, de structure, rapprochent des Mycènes, des Marasmes ou des Collybies, mais qui répondraient, par leur hyménium, à la définition classique et périmée des Bolets. Tous les stades entre les lamelles libres, ça et là anastomosées, et l'hyménium parfaitement tubulé se rencontrent. L'exemple nous est ainsi donné, répété sur de nombreuses récoltes, de formes à hyménium tubulé s'apparentant à des espèces agaricacées à surface fertile lamellée. Non seulement l'hyménium ne saurait présenter une valeur rigide dans son aspect, sa morphologie, mais il est capable de mutation, de transformation radicale au sein même d'une espèce au sens large.

Ces exemples, et d'autres, montrent le parti qu'on peut tirer des Champignons tropicaux sur le plan général de la phylogénie, c'est-à-dire selon l'expression la plus élevée et la plus complète de la Systématique. Le voile se lève sur un champ immense et plein de promesses. Non seulement la mycologie descriptive, mais tous les aspects de la science des champignons en profitent et en profiteront largement.

*
**

L'étude des climats et des microclimats tropicaux dans leurs rapports avec la végétation mycologique et les caractères ontogéniques de ses représentants, l'influence que peut exercer à ce propos le milieu chaud, très humide et relativement constant que forment l'atmosphère et le sol d'un « rain forest », par exemple, autant de problèmes livrés à la biogéographie, à la morphologie expérimentale, à la biologie générale.

C'est encore l'un de ces principes erronés propagés par des naturalistes peu renseignés, comme quoi les champignons sont des êtres essentiellement ubiquistes. Basée sur des constatations superficielles, faites en Europe, en des lieux profondément remués et transformés par l'homme, cette opinion se révèle profondément inexacte dans les régions intertropicales où subsistent des aires primitives. La végétation mycologique tropicale diffère très notablement dans sa composition, la répartition de ses représentants, leurs caractères, selon qu'on s'adresse dans un même territoire à des aires sur lesquelles l'action humaine s'est exercée ou à des forêts épaisses et anciennes. Dans celles-ci, que des mois durant nous avons parcourues, enfermé sous le dôme de leurs frondaisons et de leurs lianes tentaculaires, nous est apparue une extrême richesse de formes charnues, insoupçonnées, inattendues, généralement petites et éphémères, rarement répétées en de nombreux individus. Nous sommes loin des hypothèses des premiers auteurs qui ne voyaient les champignons exotiques qu'à travers les Polypores ligneux cueillis par les voyageurs. Seul, le spécialiste, sur place, pouvait faire justice de cette croyance.

En fait, il est très difficile de comparer à des formes exotiques des formes boréales qui en paraissent spécifiquement très proches, voire identiques. Quelle valeur précise peut-on attacher aux différences qui les séparent ? Sont-elles suffisantes pour établir une distinction et celle-ci n'implique-t-elle qu'une dépendance d'ordre adaptatif ? Il est en tout cas remarquable que le climat chaud et humide tende à provoquer, sous le couvert de la grande forêt, un amincissement notable de la chair piléique, alors souvent pelliculaire, un écartement des lamelles, devenant de plus en plus épaisses et distantes, une adaptation à la condition lignatile qui, sous les tropiques, devient un mode presque unanimement adopté, du moins par de nombreux genres, dont certains sont en France toujours terricoles, comme les Psalliotés, les Lépiotes, les Rhodophylles, les Bolets, les Chanterelles.

Ces remarques nous ont orienté vers un aspect nouveau de la morphologie expérimentale : s'efforcer, par le moyen de cultures pures, au laboratoire, ici même, à reprendre analytiquement le problème de l'influence du climat sur la morphologie, s'essayer à répéter, en atmosphère chaude et humide, le mécanisme qui, au cœur de la grande forêt, imprime à l'espèce une physionomie et des particularités adaptatives nouvelles. Large domaine où nous ne faisons que pénétrer, mais que nous savons plein d'inconnues et d'intérêt.

*
* *

Et puisque nous sommes sur ce domaine qui confine à la biologie générale, je ne puis passer sous silence, parmi les exemples de marque, ceux que nous livrent les champignons tropicaux dans leurs rapports avec les insectes. Entre eux se nouent, en effet, des relations diverses se référant aux modes les plus variés. J'emprunterai seulement à ce chapitre quelques exemples suggestifs hors des insectes mycophages et des champignons entomophages, hors du saprophytisme et du parasitisme qui nous en apporteraient de nombreux autres. Car, combien d'inconnues président encore à l'apparition de ces étranges *Cordyceps* qui viennent momifier les chenilles et les orner d'immenses clavules, dont les Chinois sont friands, combien de liens mystérieux entre les *Ascopolyporus*, de nombreuses *Hypocréacées*, voire même des *Polypores*, et certains insectes dont l'action de présence, véritable déclic catalytique, paraît nécessaire à la croissance du champignon, en dehors de toute action véritablement parasitaire.

Les *Septobasidium* nous enseignent un mode de vie qui ne relève ni du parasitisme ni de ce que les finalistes nomment symbiose. Ces *Protobasidiomycètes* n'apparaissent sur les plantes que grâce à la présence préalable, sur celles-ci, de cochenilles qu'ils enrobent et envahissent de leurs filaments. Alors l'organisme fongique s'édifie, sur ces fondations animales. Il construira toute une architecture de piliers supportant une scène supérieure faite de la juxtaposition des extrémités basidifères et conidifères. Par vitesse acquise, la plante-hôte pourra supporter les méfaits de cette présence et de cette attaque. Mais, par ailleurs, les cochenilles parasitées tireront à leur tour profit de l'installation du champignon qui, cependant, les parasite. Ou plus exactement elles s'adapteront aux conditions nées de l'existence même du champignon. En d'autres termes, elles composeront avec lui. Par les orifices et les canaux naturelle-

ment ménagés à travers la construction du *Septobasidium*, les jeunes coccides trouveront la voie de leur salut, de nouvelles possibilités de vie, les femelles de nouvelles occasions de ponte. Etrange formule d'une association qui, en définitive, apporte à la victime une compensation immédiate, la fait bénéficier de quelques conséquences liées indirectement à son état parasitaire même.

Je m'arrêterai quelques instants à l'un des aspects les plus sensationnels de ces relations entre insectes et champignons. Je veux parler des rapports entre ceux-ci et les termites. Vous en connaissez tous l'histoire merveilleuse telle que MAETERLINCK l'a contée. Au sein des termitières, dans les chambres environnant la cellule royale, on découvre des corps bien particuliers, mobiles, en forme d'éponges ou de grosses amandes de noix, parcourus de sillons, creusés de canaux, et faits d'une substance légère constituée de fins débris ligneux mastiqués et cimentés par les ouvriers termites. Sur ces productions, on avait remarqué depuis longtemps de multiples petites protubérances globuleuses et charnues, de 1 à 2 mm. de diamètre au plus, et qui se révèlent comme autant de minuscules champignons. Bien vite, on fit un rapprochement entre ces formations fongiques, les corps qu'elles parsèment de leurs ponctuations brillantes, et les termites. Les supports furent nommés jardins à champignons ou *meules*, les petites boules fongiques *mycotêtes*. La théorie classique a fait de ces meules des constructions édifiées par l'insecte en vue de cultiver le champignon, dont on a prétendu qu'il se nourrissait, exactement comme le champignoniste cultive en carrières, sur meules, industriellement, le champignon de couche dont nous sommes si friands. Les naturalistes, comme les poètes et les cinéastes, ont adopté cette thèse. Un entomologiste connu, E. BUGNION, écrivait en 1914 : « Il n'y a pas dans toute la termitière de spectacle plus charmant que celui de ces milliers de petits êtres, les Bébés termites, paissant sur les jardins comme des moutons minuscules ». Il a fallu les récents travaux entomologiques de BATHELLIER, puis de Pierre-P. GRASSÉ, pour commencer à faire justice d'affirmations aussi finalistes et aussi insuffisamment basées. Le cadre de cette causerie ne se prête pas au développement du sujet, mais je voudrais vous montrer le parti que la biologie générale peut tirer d'un tel exemple essentiellement tropical. En fait, les boules blanches minuscules appelées mycotêtes ne sont que les primordiums, les états jeunes, bloqués dans le stade souterrain, d'énormes Agarics qu'on voit parfois sortir des termitières sur lesquelles ils semblent croître et qui constituent d'ailleurs d'excel-

lents comestibles, bien connus des indigènes. Le mycologue PETCH, à Ceylan, a émis cette hypothèse. Au cours d'une mission en Guinée, en 1939, nous avons pu en faire la double démonstration embryologique et culturale, ayant suivi toute l'évolution du champignon sous ses trois états, 1° *primordial* ou *cavernicole*, en atmosphère confinée, dans la chambre, sur la meule, 2° *souterrain*, réduit à une sorte de longue racine, la pseudorhize, fin cordonnet très fragile, qui doit franchir à travers la terre compacte du nid une distance atteignant parfois deux mètres de hauteur, enfin 3°, *terrestre*, le chapeau du champignon, né dans la profondeur du sol, s'épanouissant dès sa venue à la surface. Nous avons pu expérimentalement, ici même, reproduire indéfiniment la forme mycotète sur milieux artificiels, où elle garde la même structure, les mêmes cellules composantes, et, par ailleurs, à partir de la spore de l'Agaric terrestre, la basidiospore, reconstituer en culture pure cette même forme culturale identique à la mycotète.

Vous voyez donc s'esquisser, hors de l'anthropomorphisme, mais dans le déroulement tout aussi remarquable de la vérité, le problème étonnant des Agarics termitophiles. Vous concevez que l'influence du milieu souterrain ait pu imprimer peu à peu à la morphologie et à l'embryologie de ces espèces des particularités adaptatives remarquables. L'intérêt s'en trouve augmenté par la découverte d'une espèce que les termites, régulièrement, expulsent hors du nid avant sa fructification, alors que les mycotètes ne faisaient que s'amorcer. Ce champignon termitophile, dont la croissance devenait purement terrestre par suite de l'intervention de l'insecte, offrait, bien entendu, des particularités tout à fait spéciales par rapport à celles des autres espèces, celles souterraines sur la plus longue partie de leur parcours. Si bien que des données ayant la valeur expérimentale viennent enrichir à la fois la systématique et la biologie générale. En même temps, les champignons des termitières se révèlent comme des intrus, peu à peu adaptés aux conditions réunies dans les chambres, sur les meules, comme des saprophytes très particuliers, capables de subir avec succès une série d'exceptionnelles épreuves qui les conduisent jusqu'au stade final par la voie de ce fil d'Ariane, fragile et ténu, qui perce le dur ciment de la termitière pour porter l'hyménium naissant de l'Agaric vers la lumière. Les rapports entre fourmis blanches et Agarics des meules ne s'intègrent pas dans l'explication anthropomorphique propagée par MAETERLINCK, mais elle est tout aussi remarquable et plus fertile. Elle nous livre un exemple, naturel et expérimental à

la fois, de la genèse d'un groupe d'espèces — les *Termitomyces* — dont les caractères les plus nets sont liés à un phénomène remarquable d'adaptation, à la dure conquête que les champignons ont tiré eux-mêmes de leur plasticité, de leur effort.

*
**

L'étude écologique des champignons tropicaux, et plus particulièrement des Macromycètes charnus de la grande forêt, lorsque des mycologues attentifs auront pu lui consacrer un temps prolongé, permettra sans nul doute de jeter quelque vive lumière sur la biologie des champignons, en général et en particulier. Il est déjà permis d'affirmer que cette succession souvent répétée de petites saisons dites sèches ou humides, dans un climat continûment chaud, autorise des déductions intéressantes, même inattendues. La poussée fongique, jamais arrêtée, ne laisse pas de jour sans découverte, mais, en général, c'est autour de deux saisons principales qu'elle se rassemble. En Malaisie, ce sera de mars à mai, d'abord, puis d'août à décembre ; dans l'est de Madagascar, surtout de novembre à mars, et au voisinage de juillet ; en basse Côte d'Ivoire, d'avril à juillet, puis en octobre. Nombreuses sont les espèces qui fructifient deux fois chaque année. Au cours de chacune de ces saisons principales, on note une succession qui se ralentit avant la pluie. D'abord ce seront de petites espèces épiphylls, Marasmes, *Androsaceus*, Mycènes, et fugitives : Coprins, Psathyrelles ; une semaine ensuite des espèces plus robustes, Amanites, Lactario-Russulés, Volvaires, Plutées, Drosophiles ; deux ou trois semaines après, des Agarics plus compacts, Pleurotes, Lentins, Entolomes et Chantrelles. Certaines de ces espèces méritent le terme d'indicatrices et l'on peut caractériser parmi elles les annonciatrices de la saison — *Poromyцена* au début de la grande poussée, par exemple — et celles qui la closent comme le font chez nous, au voisinage de l'hiver, *Collybia velutipes* ou *Armillariella mellea*.

Ce qui constitue dans l'année tropicale, chaude et pluvieuse, le moment important, la période essentielle, c'est le répit parmi les chutes de pluie. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, les champignons, sous les tropiques, dépendent plus de la sécheresse que de la pluie. J'entends que celle-là en arrêtant graduellement la croissance des hyphes mycéliennes prépare dès la moindre ondée ultérieure, et non pas longtemps après, la reviviscence brutale et la fructification des carpophores. Cette sécheresse momentanée crée,

dans l'uniformité climatique relative de la forêt toujours humide, le stimulant extérieur équivalent à l'obstacle qui provoque le déclat de la fructification. Ces remarques, que CORNER a enrichies d'observations nouvelles en Malaisie, sont conformes à la conception que nous nous faisons du déterminisme de la fructification chez les Macromycètes. Des observations, en culture pure, au laboratoire, nous amènent en effet à penser que la fructification chez les espèces homothalles, dépend d'un choc, qu'elle est liée à l'existence d'un obstacle mécanique ou physique. En culture, le réceptacle, apparaît quand les conditions deviennent défavorables, soit que le milieu se dessèche — et ce sera alors dans la partie la moins humide —, soit qu'il s'appauvrisse en certains éléments nutritifs, soit qu'il rencontre une résistance comme des graviers ou une couche de revêtement compact. Ainsi peut-on comprendre, en passant, que le champignon de couche pour fructifier abondamment sur sa meule exige l'obstacle créé par le gobetage calcaire qui enrobe celle-ci d'une tunique de ciment. Nos observations sous les tropiques rejoignent les conséquences de ces remarques expérimentales. Ce n'est pas la pluie qui constitue la cause première du développement des réceptacles, mais bien la sécheresse qui l'a précédée. Cet allumage ne fonctionne que si la pile est chargée, et c'est à la dessiccation momentanée, rompant la continuité dans la pluviosité, qu'échoit ce rôle préparatoire.

Cette explication permet aussi de comprendre pourquoi, dans les zones ouvertes, les terrains cultivés, les savoka secondaires, les Agarics fructifient plus souvent qu'en pleine forêt dense : c'est en raison de leur habitat plus exposé aux alternatives de sécheresse et d'humidité.

En même temps, explique-t-on une certaine ressemblance entre la grande poussée mycologique tropicale, d'une façon générale, et celle qui caractérise, sous nos climats, la floraison de l'été et du début de l'automne. Les genres d'Agarics qui, en Europe et en Amérique du Nord, se montrent pendant la grande saison mycologique, c'est-à-dire de fin septembre à mi-novembre, exigent des conditions climatiques très différentes de celles qu'on rencontre sous les tropiques et l'équateur. Ainsi peut-on déjà expliquer la grande rareté, dans cette zone intertropicale, d'espèces appartenant aux genres d'Agarics les plus représentatifs de la flore automnale européenne : Tricholomes, Clitocybes, Pholiotas, Cortinaires, Hébelomes, Strophaires, Nématolomes, Gomphides. Par contre, les genres de gros Hyménomycètes les plus fréquents sous les Tropi-

15



16



H. Humbert, phot.

15. — Transition de la savane à la steppe péri-désertique. - Sud-Ouest de l'Angola

16. — Steppe désertique. - Sud-Ouest de l'Angola.

ques, lors de la grande poussée, sont surtout des genres qui, en Europe, s'épanouissent durant la période estivale : Russules, Bolets, Amanites, excepté les sections qui, justement, sont automnales chez nous. Certes, cette explication et ce rapprochement ne sauraient être poussés loin, car d'autres facteurs entrent en jeu, et des exceptions en affaiblissent la règle. Mais nous les avons retenus ici pour montrer, simplement, le parti que l'écologiste pouvait tirer sous les tropiques, de l'étude des champignons supérieurs.

*
**

Après ces quelques incursions, très incomplètes, dans les domaines de la Mycologie pure, abordons maintenant ses prolongements dans ceux de l'utilité.

L'étude des champignons comestibles et vénéneux de nos colonies reste à peu près entièrement à entreprendre. Elle n'est pas à négliger, ni dans l'alimentation des indigènes qui, un peu partout, en Annam, à Madagascar, en Côte d'Ivoire, au Gabon, emploient largement certaines espèces, ni dans celle des Européens qui parfois s'y intéressent. La Volvaire volvacée fait l'objet en Indochine et en Insulinde d'une culture industrialisée qui, à Madagascar et en Afrique, pourrait être facilement mise au point. De toute façon, les colonies françaises tireraient heureusement sur place, des champignons sauvages et cultivés, une nourriture sans doute peu nutritive, mais du moins agréable. Bientôt, la publication de petits atlas régionaux, que nous avons projetée, viendra aider amateurs et naturalistes.

Sur le plan indigène, le folk-lore et la sorcellerie empruntent beaucoup aux champignons ; la thérapeutique de même. Voilà un point de vue qui ne saurait laisser insensibles quelques médecins et surtout pas les ethnologues.

Mais d'autres domaines d'application méritent une place de choix.

Tout d'abord celui des fermentations, champ immense, très mal exploré, qui touche aux traitements industriels de produits végétaux, café, cacao, à l'étude des levures et des microorganismes propres aux boissons fermentées, aux huiles et aux graisses, aux laits végétaux.

La mycologie pédologique, l'étude des infiniment petits des sols en rapport avec les propriétés de ceux-ci, avec le pouvoir fertile des terres, nous conduit vers d'autres horizons. Déjà, des

échantillons envoyés par avion de Madagascar et d'A.O.F., nous ont permis, avec M. Jacques DUCHÉ, des évaluations préliminaires, d'où est résultée une sorte de loi : un très bon terrain à bananiers, ou à caféiers, par exemple, ne renfermera qu'un très petit nombre d'espèces de Micromycètes utiles. Il y a en quelque sorte sélectivité naturelle parallèlement à la fertilité, ce qui ouvre à l'idée d'employer des engrais vivants. Extraire d'un sol les quelques espèces qui conviennent à sa culture, soit assimilatrices d'azote, soit destructrices de cellulose, par exemple, les cultiver à l'état pur, artificiellement et en grand, puis les réinoculer à des sols qu'on désire améliorer en vue de cette même culture, n'est-ce pas là un programme d'avenir prometteur ? Nous le présentons à titre indicatif, les premiers essais que nous avons fait entreprendre, juste avant la guerre, ayant été interrompus par celle-ci. Mais un jour prochain viendra où nous pourrons les renouer.

La prospection microbiologique des terres touche à la mycologie parasitaire ; elle mettra parfois en évidence un agent infectieux, un micromycète, auteur de mycoses graves, transmise à l'homme par le sol. Ainsi la pédologie et la mycologie se prolongent-elles sur le terrain médical.

Un autre champ d'applications, le plus important de beaucoup, concerne la phytopathologie, qui traite des affections des plantes, des arbres et du bois. J'aurais pu me contenter d'examiner aujourd'hui cet important chapitre de la science et de l'agriculture. Du moins le moment est-il venu d'en parler avec quelque détail.

* * *

On peut résumer d'un chiffre la gravité des dégâts et l'importance des problèmes qui s'appliquent aux maladies des plantes cultivées de nos colonies : 12 *milliards de perte brute* par an, pour les seules affections causées par les champignons et les virus.

Certaines ont conduit à la ruine de riches cultures : la rouille du caféier à Ceylan, la maladie de Panama, due à un *Fusarium*, sur les bananiers d'Amérique du Sud et d'Amérique centrale, le virus du « bunchy-top » sur ceux d'Australie, la fusariose appelée bayoud sur les palmeraies du Sud Marocain. Aujourd'hui, dans nos colonies, des questions se posent à tout instant, soit constamment à l'ordre du jour des préoccupations de l'administration et des planteurs, soit nouvellement apportées avec un parasite brusquement apparu ou marqué soudain d'une virulence qu'on ne lui con-

naissait pas, et qui oblige alors à des mesures rapides pour lesquelles, pris de court, le pathologiste n'est pas toujours immédiatement prêt.

Ce seront les pourritures des racines des arbres de grande culture : théier, caféier, cacaoyer, hévéa, et arbres d'ombrage de ces cultures, *Albizzia* entre autres, dont les agents sont trois Polypores provoquant l'un — *Polyporus lignosus* — la pourriture blanche, le second — *Hymenochaete noxia* — la brune, le troisième — *Ganoderma pseudoferreum* — la rouge. Dans l'un comme dans l'autre cas, l'attaque vient de la grande forêt. Détruite, celle-ci se venge : à partir des arbres abattus, mais non dessouchés, les polypores acquièrent une virulence nouvelle dont les arbres de la plantation sont tôt les victimes.

Le navrant spectacle des cacaoyères de l'Indénie, dans l'Est de la Côte d'Ivoire, nous prouve que le moindre ralentissement dans la surveillance de l'état sanitaire d'une culture importante peut conduire à des catastrophes ; ici, cultures indigènes, elles posent la double responsabilité de leurs propriétaires et de l'administration ; on y trouvera la maladie des branchettes du cacaoyer — le die-back — qui reste mystérieuse, due selon nos collègues britanniques, à un virus d'un type bien particulier, selon nous à un Micromycète. Quant au mildiou ou *Phytophthora Faberi*, il exerce ses ravages sur les calebasses avec entrain, sans être inquiété, de même que le pourridié dû au *Lasioidiplodia theobromae*.

Le caféier a fort à faire pour se défendre : la rouille à Madagascar, une polyporose encore énigmatique en A.E.F., une maladie du grain en Côte d'Ivoire, sans compter le *Polyporus lignosus*, le *Corticium salmonicolor*, agent de la maladie rose, et le kole-roga, dû à un Marasme.

L'arachide, au Sénégal, est en proie au virus de la rosette ou lépre, transmis par des Aphis et des Cicadulines, et au clump lié à une carence alimentaire.

L'ananas, qu'un bel avenir attend en Guinée, est guetté par le *Thielaviopsis paradoxa* et par une bactériose.

Sur le tabac, virus et bactéries se sont donné rendez-vous : krœpeok, crinckling, wild fire, feu noir. Sur le manioc, mosaïques, vraie et fausse, la première propagée par un aleurode, la seconde par un acarien, et polyporose. Sur la canne à sucre, gommoses bactériennes, Phalloïdées qui provoquent l'asphyxie des racines, *Marasmius sacchari*, et encore *Lasioidiplodia*.

Mais l'avenir du bananier, plus encore, se montre compromis,

spécialement en Guinée : grave maladie dite du bleu provoquée par le puceron du bananier — affection que nous apparentons au bunchy top australien —, pourriture de la hampe qui se prolonge sur les fruits transportés et a conduit trop souvent, lors de leur débarquement, à une catastrophe commerciale, mosaïque en frisure, enfin maladie de Panama dont, en 1939, nous constatons l'apparition en Guinée française pour la première fois.

Cette liste succincte nous suffira. Elle nous prouvera en même temps que dans les régions tropicales plus qu'en Europe les Macromycètes, les « gros champignons », jouent du point de vue phytopathologique un rôle fort important contrairement à une croyance trop répandue parmi les agronomes. Polypores, puis Agarics, enfin Phalloïdées méritent d'être étudiés à ce point de vue autant que les Pyrénomycètes, les Rouilles, les Charbons, les formes dites imparfaites, les Oomycètes et les bactéries.

Ce simple rappel met en vedette la diversité des causes auxquelles les maladies des plantes sont imputables. Nous en venons tout naturellement à rappeler que la pathologie végétale n'est pas une science propre. Elle comporte un objet, au service duquel concourent des méthodes très diverses. Pour employer un terme à la mode, elle est une science dirigée, dirigée vers une solution pratique : guérir. Ce n'est pas le choix des méthodes d'investigation qui importe tant. C'est le résultat des recommandations qui en sont la suite. Mais ce résultat thérapeutique, on l'oublie trop, n'est que la conclusion de l'étude détaillée de la maladie, c'est-à-dire de sa cause même. Le plus souvent la phase délicate, le trajet difficile, ce n'est pas la mise au point d'une ordonnance médicale, mais la découverte de l'agent pathogène dont la nature précise impose le choix de certaines mesures de traitement, que limiteront ou conditionneront à leur tour les exigences économiques.

Pour démontrer la nature pathogène d'un organisme soupçonné, il conviendra d'abord de le trouver, le reconnaître ou le caractériser, c'est-à-dire le découvrir dans les tissus et l'en extraire, puis l'étudier, le cultiver si possible hors de son hôte, et enfin contrôler son action par le moyen d'inoculations artificielles. Fouiller la plante en analyste, puis s'efforcer à répéter l'action que la nature a commise. De cette dernière confrontation naît la preuve. Revenir par l'expérience au point d'où l'observation est partie. Chaque question phytopathologique ayant un sens de gravité ou de nouveauté pose ainsi une double énigme. Autant de faits, autant de problèmes. On comprendra en même temps que l'anatomie

et la cytologie, dans ce travail d'investigation, d'induction et de déduction, sont les auxiliaires indispensables du pathologiste qui devra connaître la plante saine, dans son intimité, avant de la comparer à l'individu malade, dont les éléments cellulaires et leur contenu peuvent traduire plus ou moins nettement l'état anormal.

Mais la cause peut être hors d'un organisme fongique. Elle peut être liée à une bactérie, à un infravirus, chimique ou vivant. Transmis par un insecte-vecteur, l'agent pathogène impose alors au pathologiste la connaissance, au moins suffisante, des données générales concernant cette transmission.

Mieux, la maladie peut être d'origine purement physiologique, alimentaire, née d'un déséquilibre dans la répartition des éléments nutritifs que le sol met à la disposition de la plante, ou de l'absence d'un corps nécessaire à son épanouissement normal. Une carence en microaliments peut être à l'origine d'une maladie, et provoquer secondairement une affection parasitaire dont l'agent n'est pas la véritable cause de l'affection. M. Gabriel BERTRAND a montré la fréquence de tels cas ; l'exemple de la maladie du cœur de la betterave, longtemps attribuée à un champignon, *Phoma Betae*, et, en réalité, liée au manque ou à l'insuffisance en bore, est aujourd'hui classique : c'est par le simple moyen d'un engrais approprié à ce cas que la question est couramment résolue.

*
* *

L'examen du côté thérapeutique nous apporte d'autres informations.

Les mesures curatives, au moyen de composés chimiques et fongicides, se montreront souvent inopérantes. La formule des grandes et moyennes plantations est généralement incompatible avec elles. Des considérations d'ordre économique — prix de revient, main-d'œuvre, transport — pourront limiter ou exclure ces procédés. Les particularités climatiques, l'abondance ou la violence des pluies, interdiront des poudrages ou des pulvérisations qui, en France, donnent de bons résultats pour des maladies comparables.

Les moyens préventifs s'appliqueront à de simples précautions, nécessaires mais rarement suffisantes : par exemple éviter les plaies, les recépages au ras du sol qui sont à l'origine des cas de parasitisme par blessures graves, comme les pourridiés des *Albizia* ou du cacaoyer. Des précautions culturales, la destruction par le feu des organes suspects, l'étude judicieuse de l'influence de l'éclaircissement ou de l'irrigation, la pratique de l'assolement se réfè-

rent à cette catégorie de mesures. Dans ces cas, le phytopathologiste devra lutter contre l'esprit de routine de l'indigène, voire du colon, et c'est ici que l'administrateur peut intervenir, en lui apportant son concours, avec des moyens de contrainte, dans l'intérêt de la collectivité.

Souvent, on sera conduit à augmenter la puissance végétative ou même à lutter directement contre le parasite au moyen d'engrais. Peu a été fait dans cette voie pleine de promesses où la collaboration du pédologue, du chimiste et du pathologiste est indispensable. On notera par exemple que le chlorure de sodium, à faible dose, se montre défavorable à la maladie du bleu, alors que les sulfates lui sont favorables. La proximité de la mer peut être ainsi un facteur dont on tirera judicieusement profit.

La lutte biologique, qui réside dans la recherche d'un ennemi naturel du parasite et dans sa dissémination provoquée, en vue de la lutte contre celui-ci, sera préconisée parfois, quoique avec moins de chances que pour les insectes prédateurs.

Mais c'est souvent à un ensemble de mesures judicieuses, précautions et interdictions, appuyées sur une législation sévère qu'on aura recours dans les cas où le mal prend l'allure d'une catastrophe collective. Alors on exigera de n'employer que des parties végétatives saines, on en prohibera le transport des régions atteintes aux régions encore indemnes ; on exigera un permis pour un tel commerce ; la destruction des plantes sauvages servant de refuge aux vecteurs sera rendue obligatoire ; on ira plus loin : on imposera l'arrachage de tous les pieds infectés, même légèrement. L'examen méthodique de chaque parcelle de la plantation deviendra une obligation, et des inspecteurs seront chargés du contrôle de telles mesures en même temps que de démonstrations auprès des intéressés. Des plantations devront être abandonnées, l'interdiction d'y planter maintenue plusieurs années. Des zones-tampons seront ainsi édifiées. Ce n'est qu'à ce prix qu'on sauvera parfois une contrée de la ruine totale.

Un tel programme a été réalisé en Australie pour la défense des terres à bananiers, encore indemnes du bunchy-top. Elle a réussi et elle seule pouvait réussir. Une politique dictée par une commission compétente et souveraine s'inspirant des mêmes principes devra être établie en Guinée et aux Antilles si l'on veut éviter la destruction prochaine d'une partie de la production bananière de ces colonies. Mais ici nous touchons à l'aspect politique, pour ne pas dire électoral, de la question.

Le choix de variétés résistantes imposera sa solution à des cas qui se montreraient autrement désespérés. La génétique vient ainsi à l'aide de la phytothérapeutique déficiente. C'est la méthode vers laquelle les agronomes inclinent le plus. Elle s'imposera souvent. Mais elle prend quelque peu l'aspect d'une solution de paresse, et, par ailleurs, elle peut n'être pas commercialement applicable. Il est évident qu'il ne saurait être question de remplacer en Guinée la banane de CAVENDISH par le Gros Michel. Ici le choix de la variété est imposé par ses qualités, le climat, des nécessités culturelles et surtout commerciales. Si bien qu'a priori une méthode thérapeutique ne saurait forcément convenir. Le domaine est fait d'une pluralité de cas ; sol, économie, transport, psychologie coloniale, jouent concurremment. Le phytopathologiste est bien le médecin des plantes.

Mais il doit être surtout un bon mycologue, et il est significatif de constater que les meilleurs travaux sur les maladies des cultures tropicales ont été publiés par des botanistes qui, par ailleurs, étaient connus pour leurs études de mycologie pure : PETCH, BULLER, CORNER, BOEDJIN. C'est là un exemple à méditer. La compétence ne se crée pas seulement à coups de leçons, d'examens et de théorie. Elle naît dans le climat d'une mentalité et d'une tradition qui en sont la force ou en ouvrent le chemin. C'est la pratique de l'observation dans le monde de la nature qui forme le meilleur creuset pour le pathologiste. Cependant, bien entendu, il ne saurait se contenter d'être un mycologue, aujourd'hui surtout. Sa culture doit s'étendre à l'anatomie et à la cytologie végétales, à la chimie agricole, à la bactériologie, à l'immunologie, et même inclure des notions de génétique et d'entomologie. C'est une définition que nous venons de donner, mais c'est aussi un programme. Un programme en introduction à la formation des jeunes hommes dont nous manquons et que nous avons le devoir de former. Nous voici donc conduit à parler de l'organisation de l'enseignement et de la recherche dans le domaine dont nous venons de parcourir les aspects scientifiques. Fatalement, aujourd'hui, toute discussion aboutit là. A notre tour de prendre la liberté de nous exprimer à ce propos.

* * *

Si nous voulons voir clair dans les formules de réalisation qui devront s'imposer demain, il convient d'abord de bien pénétrer les

raisons profondes qui sont à la base de la déficience de certaines parties de l'agronomie au sens large, en France et dans l'Empire.

Il faut répéter que la subordination étroite des chercheurs et même des techniciens à des cadres purement et uniquement administratifs est une erreur. Nous en avons lourdement payé les conséquences. Aujourd'hui, le principe d'une recherche scientifique s'impose dans tous les pays et dans beaucoup de domaines. En France, depuis dix ans, elle a fait ses preuves. Elle est appelée à prendre, chez nous comme ailleurs, une part prépondérante dans le domaine colonial. Elle s'imposera fatalement selon les prérogatives supérieures de l'Etat. Ce courant nouveau qui imposera des chercheurs comme on impose des administrateurs, oblige à changer de méthode, — on le peut —, et à trouver des hommes — c'est plus difficile, parce qu'on en manque, depuis que la France en a perdu 2 millions, des meilleurs.

Si, demain, on veut se décider à exploiter raisonnablement les ressources exploitables de l'Empire — je ne dis pas en exprimer le capital une fois pour toutes à la manière de trop de coupeurs de bois, mais bien en préparer le rendement équilibré, progressif —, il faudra créer une armature de spécialistes, qui travaillent avec leur foi, qui sachent conseiller, avec leur compétence. La colonisation, pour être impériale, devra servir l'élite et être tenue par elle. Les réalisations de la Hollande, de la Grande-Bretagne et de la Belgique restent pour nous, à ce propos, un objectif, de même que dans d'autres domaines la colonisation française peut servir d'exemple.

Le cas de la phytopathologie convient parfaitement à cette idée directrice. Nous venons de rappeler avec l'aide de quelle culture générale, de quel apprentissage un cadre de phytopathologistes pourrait être édifié. Mais il ne sera mis en état de servir que si les mouvements de ses membres sont suffisamment libres. Les faire dépendre scientifiquement d'un organisme métropolitain reconnu et central, localement des *services botaniques coloniaux*, dont la création s'impose, semble une nécessité. Ils doivent constituer non des fonctionnaires à la merci des bureaux des gouverneurs, mais les conseillers techniques de ceux-ci. Pénétrés de la signification de leur tâche, du côté élevé de leurs études, façonnés dans l'esprit universitaire, et non bureaucratique, liés à l'organisme de recherches et de documentation qui, à Paris, les accueillera lors de leurs congés, comme la maison-mère, et qui, de Paris, les conseillera et complètera leur documentation, ils devront cons-

tituer *un corps*, avec son esprit, et non quelques fonctionnaires livrés à eux-mêmes ou au bon vouloir d'une administration peu capable de les orienter, mais trop souvent apte à les désorienter.

En même temps se dessine leur rôle vis-à-vis de ce qu'on appelle les intérêts privés, ce qu'on devrait pouvoir désigner plus justement sous le nom des intérêts coloniaux. Nous touchons ici à la nécessité d'une collaboration entre l'Etat et les planteurs.

Quand je dis « Etat », je pense surtout aux savants et techniciens qui ont fait leurs preuves, réalisé une œuvre, publié des travaux, dont le nom est connu et apprécié à l'étranger — ce qui, à notre sens, constitue le critère nécessaire et suffisant de la compétence. — C'est à de tels hommes qu'on doit confier ces *missions permanentes* qui en feraient les conseillers techniques officiels et effectifs de tous les milieux coloniaux.

La mentalité de l'homme de science reste encore *dans le domaine des applications* la meilleure sauvegarde. Je ne dis pas que tout homme de science soit capable a priori d'assumer une tâche de conseiller actif qui implique aussi des qualités qu'il ne possède pas obligatoirement réunies, mais il est plus regrettable encore de vouloir considérer de tels conseillers comme des gêneurs. Nous n'oublions pas que Buitenzorg, l'admirable réalisation de Java, fut dirigé par un botaniste renommé, TREUB, que l'Institut de la Science du Sol, à Rothamsted, le centre pédologique le plus vivant du monde, a pour directeur un savant éminent, Sir John RUSSEL. Et nous savons tous ici ce que l'agronomie coloniale doit au grand botaniste qui honore avec tant de désintéressement notre pays et le Muséum, M. le professeur Auguste CHEVALIER.

Le pur esprit de recherche est à l'image supérieure de l'homme. Il exclut le désir d'aboutir coûte que coûte. Chercher, c'est à la fois vouloir apprendre et courir sa propre chance de créer. C'est mettre ses qualités et son cœur au service d'une cause qui rapporte d'abord à l'esprit.

Mais je ne suis pas certain qu'il y ait incompatibilité entre cet esprit-là et la recherche appliquée qui n'est, en somme, qu'un cas particulier — quoique considérablement important — de la recherche en général. Ici, l'homme est aiguillé vers un but, vers un souci pratique, mais rien n'autorise à considérer qu'il doit atteindre obligatoirement une solution acceptable. Il peut échouer. Il peut devoir renoncer. Il doit savoir chercher une autre voie. Beaucoup d'heures de travail, de moyens et de capitaux auront pu aboutir ainsi à une impasse. Tel est le jeu de la recherche, non pas

désintéressée, mais sincère. A partir du moment où l'on estime qu'une telle dépense doit obligatoirement aboutir, on passe de l'esprit de recherche à celui du mercantilisme ; ce n'est plus de la recherche appliquée, mais de la poudre aux yeux. Ce qui fait la puissance de l'organisation générale du travail scientifique dans l'industrie privée de quelques pays étrangers, c'est le fait que les hommes qui le dirigent sont pénétrés de cet esprit-là, qui doit admettre parfois le sacrifice, et non toujours, coûte que coûte, le bénéfice. C'est parce qu'au-dessus des intérêts non seulement privés mais personnels, il y a le respect de l'intérêt des autres et de l'intérêt suprême de la collectivité ; il y a aussi le sens de l'émulation et non de la lutte stérile.

En fait, comme le rappelait ici même mon savant ami, M. le professeur GRASSÉ, c'est en donnant à la recherche pure des moyens puissants qu'on favorise le plus sûrement les applications qui, logiquement, en découlent un jour ou l'autre. Ce n'est pas toujours le procédé le plus rapide, peut-être, mais c'est le plus certain.

Aucune discipline mieux que la phytopathologie n'autorise justement une collaboration entre l'Etat et les intérêts professionnels coloniaux. Pour notre part, nous ne verrions que des avantages à ce que celui-là se déchargeât d'une partie de ses responsabilités concernant certaines branches des sciences appliquées en faveur d'organismes privés qui auraient fait la démonstration de leur valeur vis-à-vis de ceux qui ont le droit de les juger. Le remarquable exemple des Instituts Pasteur est à méditer. Et, déjà, la belle réalisation de l'Institut Français du Caoutchouc s'applique à un organisme central mieux habilité, mieux placé que l'Etat pour toute recherche de ce ressort. Vous savez que d'autres centres s'édifient. La voie est ouverte avec ce qu'elle implique, pour chacun, de devoirs, de preuves et de réalisations concrètes.

*
**

Il faut actuellement 30 ou 40 phytopathologistes à l'économie impériale française qui en possède 8. Comment les préparer ? C'est le problème le plus urgent.

D'abord le recrutement et l'enseignement.

Nous avons vu que de tels spécialistes doivent posséder une culture générale solide. Ils l'auront acquise dans l'Ecole d'où ils sortent — Agro, Grignon, Versailles, etc... — et à la Sorbonne

— licence ou au moins certificat de Botanique, de Physiologie ou de Biologie générale. Voilà pour les fondements.

Pour la culture spéciale, l'apprentissage, la question est délicate. Je me vois obligé, à mon regret, de faire ici quelque peu le procès de l'Ecole de Nogent. Car je pense, même aujourd'hui, surtout aujourd'hui, que l'esprit critique reste propriété française. Il faut bien constater que Nogent, malgré de louables et récents efforts, n'est pas encore digne de notre responsabilité coloniale. L'Empire vaut mieux que cela. Bien entendu, ce ne sont pas les hommes qui l'ont dirigée ou représentée que je me permettrai de critiquer ici. Ils ont fait ce qu'il leur était permis de faire. C'est le système qui, à mon humble avis, n'est pas bon.

Nogent devrait être une école d'application dans le fait comme dans le titre. Cela implique pour ceux qui en sortent un métier, du moins être prêts à l'exercer, selon une spécialité donnée. Le mot *Ecole* implique aussi une homogénéité relative parmi les élèves, tous égaux dans leur chance. Enfin, ce même mot signifie une atmosphère, une mentalité définie qui est le ciment entre les hommes vivant spirituellement ensemble. Je crains qu'aucune de ces trois conditions ne soit réellement ou suffisamment satisfaite. Les remèdes ? 1° Il faut imposer la culture générale à l'entrée, analogue pour tous. 2° Ce n'est pas sous les marronniers du bois de Vincennes, mais dans les bananeraies, sous les Erythrines et les caféiers, que ces jeunes gens trouveront leur culture spéciale. Ça, c'est le climat, non seulement tropical, mais professionnel.

C'est donc dans un collège d'Agriculture tropicale, quelque part en Afrique ou en Indochine, que logiquement ces jeunes gens devraient suivre leurs classes, de 18 mois ou de 2 ans, avec comme professeurs des hommes soit venant d'Afrique du Nord, de Dakar, de Marseille, de Paris — le maintien annuel du séjour colonial ne leur serait que favorable, — soit trouvés sur place, et qui s'y seront fixés parce qu'ils connaîtront enfin les satisfactions tirées à la fois d'une situation méritée, d'une considération dont ils jouiront et d'une stabilisation nécessaire à la poursuite d'une œuvre. C'est donc dans ce Collège impérial que nos futurs spécialistes pourraient prendre contact avec la nature tropicale et les réalités de leur avenir.

Une troisième phase s'applique à l'entrée en fonctions et aux stages intercalaires.

Auparavant, définissons bien un principe : on ne peut demander à un jeune homme de 25 ans, ni même de 30, d'être un spé-

cialiste reconnu. C'est peu à-peu qu'il sera en mesure de le devenir. D'ailleurs, il ne s'agit pas tout à fait de cela. Il est de même impossible d'exiger 5 ou 6 années de pratique, phytopathologique ou génétique, avant d'offrir à ce jeune homme une situation sérieuse. Il se familiarisera avec son métier en l'exerçant. Nous sommes tous des étudiants, et nous ne sommes même que cela, et plus nous allons, mieux nous percevons nos lacunes. Ce qui compte avant tout, c'est la connaissance des méthodes — intellectuellement et manuellement —, et c'est l'esprit d'observation, et surtout d'enquête : savoir voir et déduire.

Notre jeune phytopathologiste est donc sorti du Collège d'Agriculture d'Abidjan, ou d'ailleurs. Il y a suivi des cours et surtout des travaux pratiques sur la mycologie générale, l'immunologie, la bactériologie, la génétique. On le rattachera à une section de l'Etat, voire même privée, mais, dans ce premier cas, scientifiquement et administrativement, il relèvera, par son statut, du service botanique de la colonie, dont on réclame la constitution parmi tous les vœux de tous les congrès coloniaux depuis toujours, et, en haut lieu, d'un organisme métropolitain qu'à l'image de l'organisation britannique j'aimerais voir désigner sous le nom de *Bureau Impérial*, en l'occurrence de mycologie appliquée, ailleurs : entomologie, génétique, botanique forestière, etc.

Je rappellerai qu'à la base de ces Imperial Bureaux britanniques, on découvre pour les techniciens et les scientifiques, la nécessité de rester en contact continu avec le progrès des recherches entreprises dans le monde entier et la difficulté pour eux de s'orienter dans la pulvérisation des publications et la diversité des langues dont elles sont faites. C'est à une idée essentiellement utile qu'on doit cette institution. Faire gagner aux milliers de spécialistes, aux chefs de départements, aux agents des services agricoles, même aux colons, éparpillés aux quatre coins du monde, un temps précieux. Eviter les incertitudes du départ, les rencontres insolites de deux chercheurs cristallisés sur le même objet. En somme, transformer l'avalanche hétéroclite, inégale, des publications en des mises au point ordonnées, consultables, utilisables. Faire de cette mer immense une source féconde.

La réalisation s'est inspirée d'une conception essentiellement pratique, s'appliquant au mieux à l'objet. On a traité le problème par compartiments, non par amour du système, mais par désir d'être utile aux chercheurs activement et obligatoirement engagés dans le travail scientifique.

A la tête de chaque Bureau — Entomologie, Mycologie, Science du sol, Génétique, Horticulture, Laiterie, Forêts, etc... — un homme jeune, actif, réaliste et réalisateur, encyclopédiste, linguiste. L'esprit en éveil, il ira au-devant des perfectionnements. Il s'identifiera au Bureau lui-même, lui donnant tout son temps, sacrifiant toute velléité de recherche au but essentiel de son activité : préparer pour les autres un meilleur travail, une meilleure utilisation du temps.

Près de lui, près du Bureau Impérial, l'organisme de pures recherches — je ne dis pas de recherche pure — semble la maison solide, forte de sa tradition et de ses compétences, sur laquelle le Bureau s'appuie, dans laquelle il trouve à tout instant le complément d'avis, de documentation même. Et le savant qui dirige le laboratoire reste comme le conseiller suprême de l'ensemble. Il en est le chef respecté.

Ainsi se nouent la théorie et la pratique, la science pure et l'application, l'investigation et la documentation, l'œuvre de ceux qui découvrent et l'œuvre de ceux qui traduisent. Je crois que là est un exemple pour demain et pour nous.

Mais quelqu'un m'arrête et me dit : « Votre argumentation est basée sur un malentendu. Ce qu'il nous faut, notamment en matière de phytopathologie, ce ne sont pas des savants, des chercheurs, mais bien de bons médecins des plantes, susceptibles de donner des conseils pratiques aux colons, aux indigènes. Rien d'autre. » Et, fort de son mot, mon interlocuteur ponctuera « Il nous faut des techniciens ». Mot inutile, mot dangereux, mot à la mode dont on se gargarise. La technique, autrefois, on l'appelait le métier, et les techniciens des spécialistes ou des praticiens. Eh ! bien, le domaine phytopathologique est difficile, les tâches énormes, les sujets variables dans le temps et dans l'espace, les conditions multiples. Et qui définira les ordonnances ? Qui aiguillera les agents d'exécution ? Qui sera donc ce spécialiste, ce technicien : l'homme qui mettra au point, au bout de longues semaines, dans le laboratoire et le champ d'expériences, une thérapeutique précise après avoir découvert ou retrouvé, sous son microscope et dans les tubes de culture, l'agent pathogène coupable, ou celui qui répétera la leçon que le premier lui aura apprise ? Seuls, des hommes mûris et solidement établis dans leur tâche, et prêts à fouiller l'inconnu, seront aptes à traduire simplement, pour les agents d'exécution et d'inspection, ce qui est facile et courant, ou au contraire imprévu, difficile, peut-être très grave. Croire qu'on peut

brûler les étapes serait une erreur cruciale. A moins qu'on recommence, demain, la politique des programmes, des bureaux vides, des rapports d'inspection destinés aux tiroirs à poussière. La politique de la technique, comme on dit, ne peut être que la politique de la raison. Désormais, il faudra suivre la route, toute la route : *recrutement, enseignement, recherche*.

Et pour cette recherche, qui fait plus spécialement l'objet de cette série de conférences, dont celle-ci est la dernière, résumons-nous, dans le cadre de l'agronomie et de la botanique au sens large, dont la phytopathologie n'est qu'une partie.

Missions permanentes, confiées à des hommes indiscutés, dont le nom s'impose dans chaque discipline, qui sauront conduire et conseiller,

Missions temporaires, dont bénéficieront de vrais spécialistes ou de jeunes hommes auxquels on fasse confiance, et qui sachent la mériter,

Services botaniques unissant dans chaque groupe de colonies tous les techniciens et scientifiques concentrés dans l'étude du monde végétal — génétistes, botanistes, phytopathologistes —, munis de leur statut, dans un cadre hiérarchique souple, qui assure aux meilleurs l'avancement le plus rapide.

Bureaux métropolitains impériaux de documentation, chacun appuyé sur le laboratoire, la chaire, l'institut de recherche le plus indiscuté, le mieux dirigé, le plus stable.

Voilà les étapes qui pourraient constituer l'armature assurant aux recherches de botanique coloniale, pure et appliquée, ses éléments d'édification et de durée. Ainsi pourrait-on éliminer la regrettable distinction, artificielle et dangereuse, entre le vrai et l'utile. Les agents des services économiques et l'opinion publique, devant la nécessité d'une telle organisation, indépendante des services de stricte application, se persuaderont ainsi que le but de la recherche n'est pas un divertissement académique, mais bien le *rendement*, dans le double domaine de l'esprit et de l'économie.

En liant, dans ce même exposé, sous forme de quelques exemples, mycologie pure et mycologie appliquée, j'ai voulu m'efforcer à démontrer que ce qui importe, au-delà de cet esprit de recherche, ce sont ses éléments créateurs, toujours les mêmes : la curiosité, la conviction, la foi, servies par la méthode.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
R. JEANNEL. — La recherche scientifique coloniale.....	5
H. HUMBERT. — La protection de la nature dans les colonies.....	23
A. CHEVALIER. — Le café de nos colonies.....	41
V. CAYLA. — La dégradation et la conservation des sols dans les pays chauds.....	57
P. VATSIÈRE. — Le rôle de l'entomologiste dans le développement éco- nomique de la France.....	81
P.-P. GRASSÉ. — L'Université et la recherche scientifique coloniale....	93
G. LAVIER. — L'évolution actuelle de la pathologie coloniale.....	103
H. LABOURET. — La recherche scientifique coloniale et les problèmes humains.....	119
R. HEIM. — Les problèmes et les méthodes de la mycologie aux colo- nies.....	133

ERRATA

Planche I. — La phrase « à droite un arbre de la forêt subsiste isolé » s'ap-
plique à la figure 3, planche II.

Planche IV. — Dernière ligne : au lieu de 1.200, lire 4.200.

PIERRE ANDRE

IMP. — PARIS

40.0077

Autorisation N° 20.284