La Terre et la vie, tome 1,
fasc. 2, mars 1931.

Source : Paris - Muséum national d'histoire naturelle/Direction des bibliothèques et de la documentation.

Les textes numérisés et accessibles via le portail documentaire sont des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public ou pour lesquelles une autorisation spéciale a été délivrée. Ces dernières proviennent des collections conservées par la Direction des bibliothèques et de la documentation du Muséum. Ces contenus sont destinés à un usage non commercial dans le respect de la législation en vigueur et notamment dans le respect de la mention de source.
Les documents numérisés par le Muséum sont sa propriété au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.
Les reproductions de documents protégés par un droit d'auteur ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
Pour toute autre question relative à la réutilisation des documents numérisés par le MNHN, l'utilisateur est invité à s'informer auprès de la Direction des bibliothèques et de la documentation : patrimoinedbd@mnhn.fr

LA TERRE ET LA VIE

REVUE D'HISTOIRE NATURELLE

FONDÉE PAR LA

SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION DE FRANCE

ET PUBLIÉE EN COLLABORATION AVEC LA

SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS GÉOGRAPHIQUES, MARITIMES ET COLONIALES

SOMMAIRE

P. VIALA . . . . . Bizarres maladies de plantes. — Mycolithes 67

L. ROULE. . . . . La curieuse ponte tubuleuse des perches 77

P. VAYSSIÈRE . . . . . Les sauterelles. — Leurs mœurs et la lutte contre leurs ravages 82

A. GUILLAUMIN . . . . Les plantes grasses du Mexique. 90

G. JULIEN. . . . . L'HABITATION INDIGÈNE DANS LES POSSESSIONS FRANÇAISES. — Madagascar. 99

J. BERLIOZ. . . . . Le parc national de Yellowstone. 112

VARIÉTÉS. — Sur la biologie d'un insecte plécoptère, *Perla abdominalis* Burm., et la vie dans la glace. — Le passage de la vie aquatique à la vie terrestre chez les vertébrés. — Enquête sur les rongeurs de France 120

NOUVELLES ET INFORMATIONS 126

PARMI LES LIVRES. 128

La photographie reproduite sur la couverture représente un groupe de Comoriens en prière, à Moroni (Grande Comore). Photographie Hova à Tananarive.

RÉDACTION

SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION DE FRANCE

198, *Boulevard Saint-Germain*, PARIS (VII^e^) - Tél. Littré 04-76

ADMINISTRATION — ABONNEMENTS — PUBLICITÉ

SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS GÉOGRAPHIQUES, MARITIMES ET COLONIALES

184, *Boulevard Saint-Germain*, PARIS (VI^e^)

Tél. : Littré 75-82. — Adr. télégr. : Segemaco-Paris 110. — Ch. postaux : Paris 31-39.

Abonnements : France et Colonies : 75 fr. - Étranger : 90 fr. ou 105 fr. suivant les pays.

Copyright by Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales à Paris. 1931

UNE RUE DE LA VIEILLE VILLE A TANANARIVE (MADAGASCAR).
D'après un tableau de Madame Géraud.

LA TERRE ET LA VIE

REVUE D'HISTOIRE NATURELLE

Nouvelle Série. — N° 2 Mars 1931

BIZARRES MALADIES DE PLANTES

MYCOLITHES

par P. VIALA

Membre de l'Institut.

Au cours de nos recherches sur les maladies de la vigne, nous avons eu, à deux reprises différentes, affaire à des cas phytopathologiques spéciaux à la Palestine, qui représentent des curiosités dignes de retenir l'attention de ceux qui s'intéressent à la biologie et à la cryptogamie. Nous voulons parler de la Phthiriose et des Mycolithes.

La Phthiriose et le climat palestinien. — La Palestine, et plus spécialement la Judée, si elles ont une histoire captivante, ont aussi une géographie et une climatologie particulières. La nature comme le relief du sol y ont subi, dans le temps, d'importantes variations.

Retenons que la mer Morte est à 400 mètres au-dessous du niveau normal de la mer ; que le littoral de la Méditerranée, influencé par les grandes chaleurs et les grandes sécheresses, a vu toutes ses roches délitées, érosées et transformées en sables siliceux d'une très grande finesse. Les déserts nés, pour partie, de la destruction des forêts par les Arabes, ont gagné de plus en plus de terrain, ont anéanti et enseveli de grandes cités.

La climatologie a subi de plus grandes variations encore, et ce pays qui, aux premières ères du christianisme, nourrissait une population dense et de grandes armées, est aujourd'hui un pays pauvre, desséché, peuplé de races diverses qui ne représentent certainement pas, en nombre, le quart de l'ancienne population hébraïque. L'un des faits qui ont le plus frappé les historiens, c'est cette différence entre la prospérité de jadis et la pauvreté d'au-

UN COIN DE VIGNOBLE PALESTINIEN. — RÉGION DE JAFFA.

jourd'hui, aussi bien en Palestine qu'en Syrie.

Cette extrême modification du climat, due à des causes générales et aussi à des causes locales, mise en doute à plusieurs reprises, a été nettement démontrée dans un travail que nous avons publié avec M. Louis Mangin, relatif à la *Phthiriose* de la vigne. (Voir L. Mangin et P. Viala : *La Phthiriose de la Vigne*, 1903, et *Rev. de Viticulture*, t. XIX et XX.)

La fête des Tabernacles, qui était celle de la fin des récoltes et des vendanges, avait lieu, au temps des Hébreux, fin septembre ou commencement d'octobre ; elle coïnciderait actuellement avec le mois de juillet. Cependant, la quantité de chaleur nécessaire pour la maturation du blé, des fruits de la vigne, n'a pas varié. La date de la maturation est avancée d'au moins deux mois ; il y a donc eu changement de climat, devenu plus chaud et plus sec.

La bizarre maladie de la Phthiriose en fournit une preuve irréfutable. Cette maladie est due à la symbiose d'une cochenille, la Cochenille blanche, *Dactylopius vitis* (A. Nedzelsky), et d'un champignon très particulier, le *Bornetina corium* (Mangin et Viala).

Les textes hébreux de la Bible et ceux du Talmud ne laissent aucun doute sur ce fait que le *Dactylopius* poursuivait jadis, en Judée, tout son cycle biologique hors du sol. Encore à l'heure actuelle, dans les endroits relativement abrités du littoral asiatique, africain ou européen de la Méditerranée, cette cochenille vit toujours sur les organes aériens de la vigne.

Mais, en Palestine, elle n'a plus qu'une existence souterraine ; elle se cantonne sur les racines de la vigne, à l'abri de la sécheresse à laquelle elle est très sensible, et ce n'est qu'exceptionnellement, les années où les pluies ont été fréquentes au printemps, qu'on la retrouve sur les sarments, les feuilles et les raisins.

Dans le sol, comme sur les organes extérieurs, elle pique les tissus vivants de la vigne et dégorge des quantités considérables de sève ; aux dépens de ce liquide, modifié par son ingestion dans l'insecte, se développe le mycélium feutré du *Bornetina*, qui emprisonne tous les organes souterrains, tige et racines, d'une sorte de cuir mycélien, nourri par le liquide rejeté par la cochenille, et qui laisse un vide autour des racines, formant ainsi des galeries dans lesquelles vit et circule l'insecte.

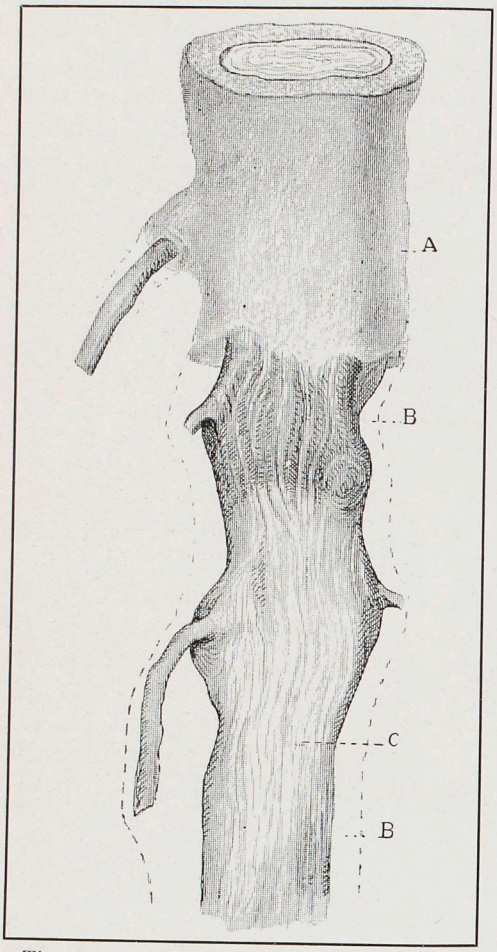
Si l'on transporte des vignes phthiriosées en végétation dans une atmosphère assez humide, à une température de 30 à 35° C, les cochenilles remontent sur les feuilles ; par contre, si l'on dessèche progressivement cette atmosphère, on voit les cochenilles descendre dans le sol pour se protéger. C'est la preuve expérimentale de ce que nous avons affirmé pour le changement de climat de la Palestine.

La cochenille, en piquant les racines et prélevant la sève à son profit, affaiblit notablement la plante parasitée, qui dépérit et finit par mourir d'inanition. A ce moment le manchon de cuir souterrain se fendille et fructifie à sa face interne ; la cochenille émigre alors vers d'autres plantes, en emportant sur ses ornements de nombreuses spores qui reproduiront le cuir mycélien quand l'insecte attaquera de nouvelles vignes.

Sans doute, la Phthiriose est une maladie nettement parasitaire, le mal étant causé surtout par la piqûre du *Dactylopius ;* la mort de la plante est activée, pourtant, par la présence de l'enveloppe imperméable que forme le *Bornetina* autour des racines qu'il asphyxie, ajoutant ainsi

son action mécanique à l'épuisement de la plante par le *Dactylopius*.

Les Mycolithes, le climat et les sols palestiniens. — Nos travaux sur



Tige souterraine de vigne âgée, entourée, comme les racines, par le manchon mycolithique A ; le manchon n'a pas été représenté en B (son épaisseur est indiquée par un trait pointillé), afin de découvrir le rhytidome et le mycélium (C) blanchâtre du *Lithomyces nidulans*, qui le tapisse et s'insinue entre les feuillets d'écorce qui le composent.

la Phthiriose ont démontré l'étroite corrélation qui existe entre la modification du climat et le mode de parasitisme d'un insecte. C'est parce que le climat de la Palestine est devenu extrême que le *Dactylopius*, jadis parasite épigé, est devenu, grâce à son association avec le *Bornetina*, parasite hypogé encore plus redoutable.

Le climat et la nature des sols du vignoble palestinien sont aussi les causes du développement d'une maladie encore plus curieuse que la Phthiriose, et caractérisée par des formations souterraines auxquelles nous avons donné le nom de *Mycolithes* (1).

Sécheresse et température élevée, structure et composition du sol sont les conditions de milieu qui favorisent le développement de cette affection nouvellement décrite, dont on ne retrouve pas d'analogue en histoire naturelle et dont la difficile étude nous a demandé, à mon collaborateur M. Marsais et à moi-même, trois années de travail continu.

Elle paraît, *a priori*, avoir certaines analogies avec la Phthiriose ; elle habite à peu près les mêmes lieux, plus près cependant des bords de la mer ; on ne la retrouve plus dans l'intérieur de la Palestine. Mais, comme nous l'avons démontré, la maladie des Mycolithes n'exerce plus qu'une action purement mécanique, en asphyxiant les racines, en faisant dépérir la plante au bout d'un nombre variable d'années, provoquant sur les organes extérieurs l'apparition de caractères assez semblables à ceux qui résultent de la présence de la Phthiriose, mais à la marche moins rapide dans ce cas.

Ce que nous savons sur le climat et le sol des régions où se rencontre ce curieux accident en explique l'évolution ; il démontre aussi que la maladie à Mycolithes n'est pas à craindre pour le vignoble européen.

(1) P. Viala et P. Marsais. *Les Mycolithes*, un volume, 93 pages, avec 62 figures (*Revue de Viticulture*, Paris).

Le climat de la région où l'on rencontre les Mycolithes a des températures moyennes de 30° C environ en été; les maxima y atteignent 40° à 45° C à l'ombre. La quantité de pluie enregistrée est comprise entre 400 et 600 millimètres ; mais cette pluie est répartie, dans le temps, d'une façon de mars à mai et reprennent plus rarement en septembre et octobre.

De ces données climatériques, il faut retenir surtout ce caractère exceptionnel de sécheresse dès le printemps, sécheresse qui oblige les viticulteurs, quand ils le peuvent, à l'emploi d'arrosages du vignoble dès

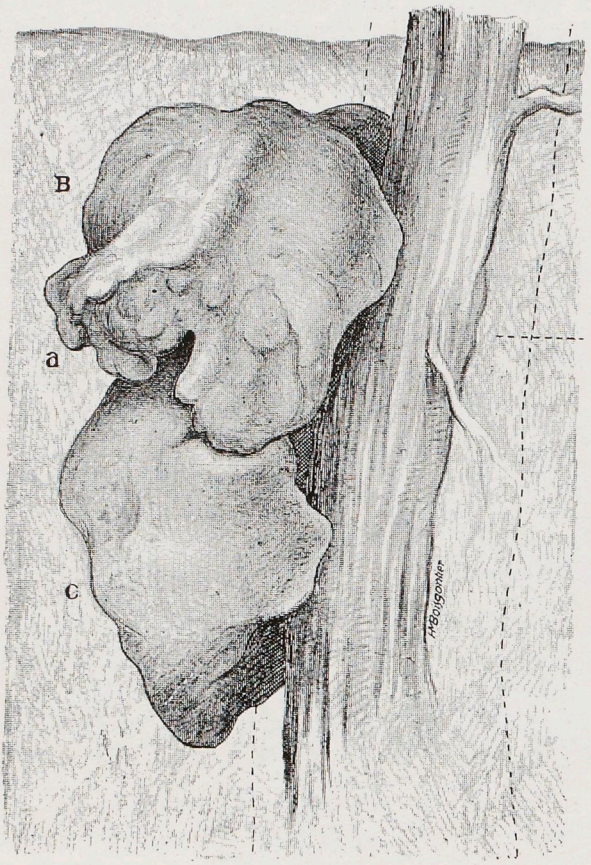
La montée du Golgotha avec champs cultivés.

fort irrégulière ; elle ne tombe que dans la saison froide qui remplace l'hiver en cette région ; de fin décembre à février-mars les pluies sont assez régulièrement réparties ; en fait le nombre des jours pluvieux est réduit et la période de sécheresse réelle comprend dix à onze mois si l'on totalise les jours sans pluie. Elle est accompagnée, dès les mois d'avril-mai, de vents secs et chauds encore accentués durant la saison estivale. Ces vents secs et brûlants (*Khamsin*, sorte de sirocco) sévissent le début de la végétation, arrosages qui, cependant, doivent être distribués avec une très grande prudence, à cause des condensations très abondantes qui, sous ce climat particulièrement lumineux, entraînent, le plus souvent, à la fin du court printemps des risques d'invasions cryptogamiques.

Les Mycolithes sont disséminés dans le vignoble du littoral palestinien, dans les plaines de la Judée et du Sharon et surtout dans les vignes de la région de Jaffa ; dès que l'on

remonte vers le Hauran, on ne les retrouve plus.

Les sols dans lesquels on observe la Phthiriose et les Mycolithes proviennent surtout de la décomposition des granites et gneiss et des grès nu-



Tige souterraine de vigne englobée par le manchon mycolithique A, figuré en pointillé et d'où se détachent le mycolithe C et le mycolithe B, celui-ci couronné par le sclérote *a* qui se prolonge (partie blanche) à sa surface.

midiens. Vers le Hauran apparaissent les marnes du crétacé inférieur, rendues parfois plus compactes par une plus grande proportion d'argile. Là subsiste par endroits la Phthiriose, mais les Mycolithes disparaissent totalement.

Ces sols, variables de richesse, sont tous caractérisés par leur sécheresse et leur légèreté. L'un d'eux a donné les résultats analytiques suivants : sable 876,8 0/0 (dont sable très fin, de 1 à 2 μ, 10,55 0/0) ; argile 51,40 0/0 ; calcaire 4,90 0/0 ; matières organiques et humus 56,70 0/0. A l'analyse chimique, il donne : azote 1,3 0/0 ; acide phosphorique 0,83 0/0 ; chaux 2,75 0/0 ; potasse 2,72 0/0. Notons que ces sols à mycolithes sont riches en matières organiques et assez riches en azote et en acide phosphorique, relativement aux autres sols de Palestine ; nous retiendrons surtout la grande proportion de sable fin ou très fin dont la dimension des grains descend souvent au-dessous de 1 μ (millième de millimètre). Ces sols sont toujours très secs.

Les Mycolithes. — Sécheresse, chaleur, richesse relative en azote et en acide phosphorique définissent les milieux favorables à l'apparition des Mycolithes, dont les caractères, décrits dans le mémoire que nous avons publié avec M. Marsais, peuvent être ainsi résumés :

Le Mycolithe est une roche constituée par un conglomérat de fins grains de sable, soudés par le mycélium très ténu d'un champignon, le *Lithomyces nidulans*, du groupe des Ascomycètes.

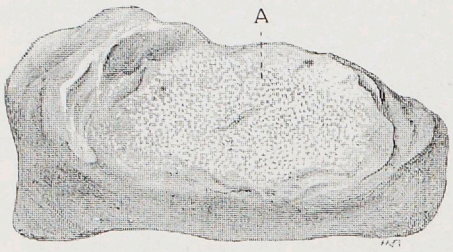
Ce mycélium, très délié, enveloppe les grains de sable, tapisse leur surface, s'insinue, suivant que le sol est plus ou moins riche en humus et, probablement, en acide phosphorique, plus ou moins rapidement entre les grains voisins, les cimentant sous des volumes variables, et for-

mant parfois des nodules rocheux allant de la grosseur d'une olive à celle d'un ou plusieurs œufs. L'un d'eux avait un diamètre moyen de 7 centimètres (11 cm. au centre), et une longueur de 22 centimètres ; son

EN PALESTINE. — MARCHAND DE FRUITS ET DE LÉGUMES.

poids était de 1 k. 166. Le poids moyen des Mycolithes oscille autour de 300 grammes.

Les Mycolithes sont isolés, parfois



Mycolithe rasé dans sa partie supérieure pour montrer (A) les granulations mycéliennes condensées du *Lithomyces nidulans*.

soudés par deux, trois ou quatre et situés à une profondeur variable dans le sol, parfois seulement à 10 ou 15 centimètres de la surface. Très durs, ils exigent un fort coup de marteau pour être brisés ; ils sont noyés au sein du sable très fin du sol.

Si on racle, avec une lame tranchante, la surface d'un Mycolithe, et si l'on attaque plus ou moins l'intérieur, on voit les amas mycéliens sous forme de grains blanchâtres, noyés dans la masse sableuse.

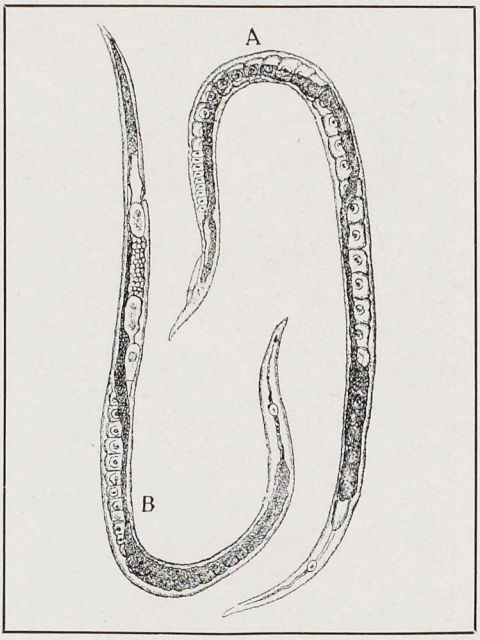
Autour des rhytidomes feuilletés des racines, le *Lithomyces* trouve un milieu organique des plus favorables à son évolution. Aussi prend-il un grand développement au contact de ces écorces ; le mycélium blanchâtre les revêt, s'introduit même entre les feuillets desséchés qui paraissent constituer le substratum organique le plus favorable à son développement. Aussi réunit-il les grains sableux que touchent les racines, en formant des manchons cylindriques de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, manchons qui épousent le contour extérieur de toutes les racines, même les plus petites, les emprisonnant et les asphyxiant peu à peu. Ces manchons, vrais tubes de ciment imperméable et très dur, se détachent nettement, comme les Mycolithes, du sable au milieu duquel ils se sont formés.

La lente asphyxie de la vigne se révèle extérieurement par des symptômes pathologiques sur lesquels nous n'insisterons pas.

Le mycélium, abondamment nourri par les matières organiques du rhytidome, développe parfois le manchon en prolongements très volumineux qui sont de vrais mycolithes soudés sur le manchon.

Si l'on dissocie les tissus de la racine avec laquelle le manchon est en contact, on observe que le mycélium du *Lithomyces* ne pénètre *jamais* au delà des écorces mortes. C'est donc un phénomène bien particulier, purement mécanique, qui par cette cimentation des grains de sable, formant obstacle à l'arrivée de l'air, cause la mort progressive de la vigne.

Biologie du Lithomyces. — La biologie du *Lithomyces* apporte des



Anguillules adultes (*Tylenchus Mangini*, spec. nov.) des Mycolithes.

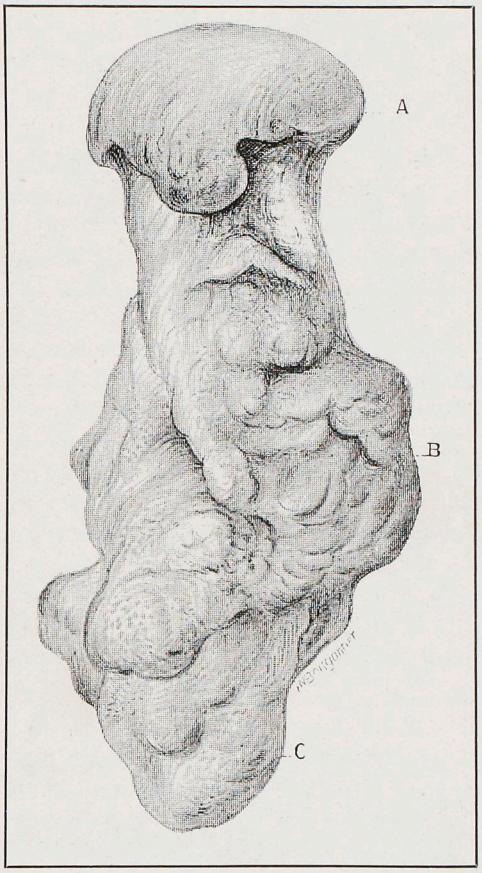
faits non moins troublants, qui s'ajoutent à ceux que nous venons de signaler.

Les Mycolithes, soudés au manchon, se recouvrent dans le sol, quand ils sont très vigoureux, d'une condensation superficielle du mycélium, donnant un tissu sclérotique sur une plus ou moins grande épaisseur. D'autres fois, sur un gros Mycolithe, la masse sclérotique, à filaments parallèles comme les poils d'un blaireau, se prolonge en gros sclérotes qui viennent surgir à la surface du sol comme un gros champignon basidiomycète couronné de son chapeau ; ces sclérotes sont fréquents à la saison des pluies ; les viticulteurs palestiniens leur donnent le nom très général de « Champignons de vigne ». Ces sclérotes sont constitués par des filaments mycéliens serrés, parallèles, à hyphes assez gros et dont les cloisons sont percées de nombreuses lumières, fait nouveau en mycologie ; ils sont aussi durs que du bois d'ébène et atteignent jusqu'à 7 centimètres de diamètre sur 16 centimètres de hauteur et un poids de plus de 100 grammes.

Dès la période pluvieuse, Mycolithes et sclérotes absorbent l'eau en quantité, par capillarité, et augmentent considérablement leur volume, au point d'atteindre trois et quatre fois le volume et le poids primitifs, mais la membrane des hyphes ne subit aucune gélification.

C'est à ce moment, et au sein de la masse mycélienne ou mycolithique humectée, que se forment les organes de reproduction : conidies-oïdies, pycnides avec leurs stylospores et périthèces avec asques et ascospores.

Nous avons trouvé, à la base des gros sclérotes ou au sein des Mycolithes et avant leur gonflement par l'eau, de nombreux kystes d'Anguillules. Ces kystes évoluent quand Mycolithes et sclérotes sont gonflés par l'eau ; les jeunes Anguillules qui en sortent (*Tylenchus Mangini*, spec. nov.) paraissent se nourrir du mycélium du *Lithomyces*, dissocier et disséminer les organes de reproduction. C'est encore là une particularité de cette bizarre maladie.



Gros sclérote, ayant la forme d'un champignon basidiomycète avec son chapeau A et émergeant entièrement du sol, sa base C pénétrant dans un gros mycolithe. Forme extérieure au sol et la plus connue des vignerons palestiniens, à laquelle ils donnent vulgairement le nom de « Champignon de la vigne ».

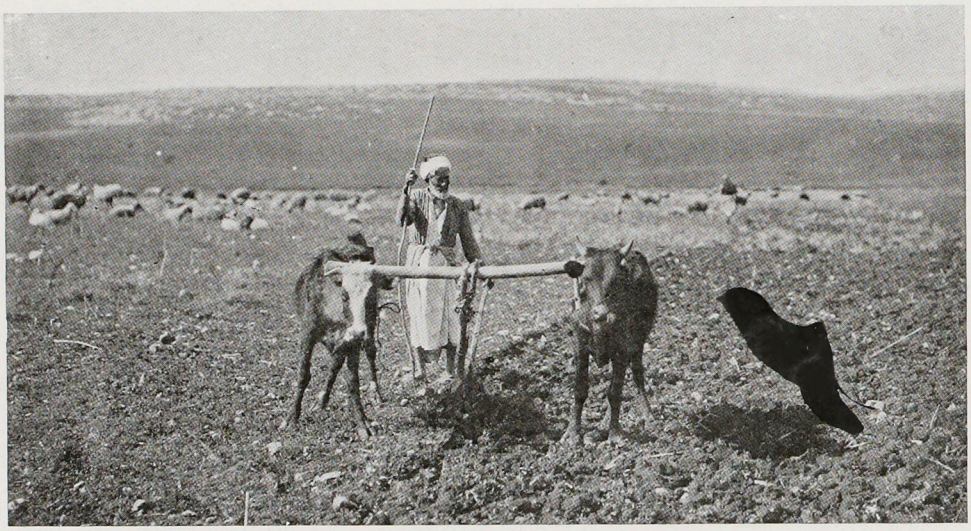
La gravité des dégâts causés au vignoble palestinien est réelle. Des pièces de vigne, de 10 à 19 ans

d'âge, sont assez gravement atteintes pour être traversées par de grandes zones, nées de la fusion des taches primitives ; des surfaces importantes sont ainsi complètement détruites, du fait de la présence des Mycolithes.

Quant à la biologie même du Champignon ,nous ne signalerons ici que l'essentiel ; elle est, elle aussi, bien spéciale et curieuse.

Ainsi, les conceptacles, pycnides ou périthèces, extrêmement nombreux dans les Mycolithes, les manchons, les sclérotes et les cultures artificielles, ont des caractères différents de ce qui est connu chez la plupart des Ascomycètes. La membrane du conceptacle, constituée par plusieurs rangées de cellules concentriques, parfois même très épaisse, est complètement incolore ; les stylospores ou les ascospores d'un noir intense, logées au centre et fortement serrées les unes contre les autres, paraissent comme des œufs noirs au milieu d'un *nid* clair ; ce caractère si frappant nous a fait spécifier le champignon sous le nom de Lithomyces *nidulans*.

Les périthèces, dans leur évolution, ne sont pas moins curieux à étudier que toutes les particularités mycologiques que nous venons de relater. La formation des asques commence au centre quand le périthèce est déjà bien formé et se continue par différenciation centrifuge, par paquets de cinq asques à origine commune. Chaque asque a 8 spores qui grossissent avec une rapidité extrême et noircissent presque immédiatement ; si nous ajoutons que l'asque est très fugace, que sa membrane disparaît très vite, à un point tel qu'il est très difficile d'en suivre l'évolution, on comprendra pourquoi nous avons dû créer une famille spéciale, celle des Lithomycétacées, pour cette seule espèce, *Lithomyces nidulans*, aussi curieuse par les Mycolithes qu'elle forme, que par son action indirecte et néfaste sur l'existence du vignoble palestinien ou que par sa biologie vraiment spéciale en mycologie.



Laboureur palestinien.

LA CURIEUSE PONTE TUBULEUSE DES PERCHES

par M. le Dr Louis Roule
Professeur au Muséum.

La Perche *(Perca fluviatilis L.)* a une reproduction précoce. Elle est, dans nos rivières et nos étangs, la première espèce à frayer, avec le Brochet. Souvent, dès le mois de février, à la faveur de quelques belles journées, elle en manifeste les indices. Et, souvent encore, c'est en mars, au plus tard en avril, que cette reproduction s'accomplit (1).

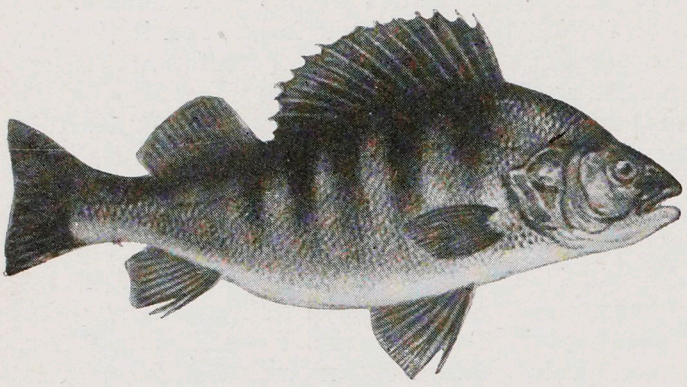
La Perche est un superbe poisson, de forme régulière, élancée, dont le poids peut monter, chez les individus corpulents, à un ou à deux kilogrammes. Ses couleurs variées lui donnent un aspect agréable à voir, qui porte à suivre avec intérêt ses virevoltes et ses passades dans l'eau d'un aquarium. Son dos gris-vert, à reflets irisés, tantôt bleutés, tantôt dorés, ses flancs de nuances plus claires, tranchent avec son ventre, d'un ton blanc d'argent. Des larges fascies transversales, espacées, de teinte brune, partant du dos pour descendre sur les flancs, donnent des accents dominants en cerclant le corps de leurs bandeaux plus foncés. Les nageoires dorsales, d'un gris transparent, se rehaussent d'une tache noire, ou d'une bordure, qui les font mieux ressortir. Les autres nageoires, de couleur orangée ou jaune pâli, contribuent à agrémenter une vestiture aussi riche, aussi variée, différente en cela de la livrée souvent uniforme des autres espèces ordinaires de nos eaux douces. Les approches du frai, et l'excitation qui les accompagne, renforcent encore de telles colorations.

Au mois de février, au plus tard en mars ou en avril, selon les lieux et selon les années, les sexes commencent à se rechercher et à se grouper. L'attirance émanée des femelles appelle les mâles, qui se portent auprès d'elles, et ne les quittent point. Tantôt moins fréquentes que leurs futurs époux, tantôt presque égales en nombre, chacune de celles-ci s'accompagne d'un ou de plusieurs prétendants, postés dans son voisinage, la suivant partout où elle va. Déplacements qui leur sont aisés, car les femelles, déjà lourdes, cherchent plutôt à paresser. L'élaboration sexuelle grandit chez tous, sous l'influence de l'augmentation croissante de la température des eaux, et parmi les alternatives du réchauffement ou du refroidissement saisonniers. L'excitation s'accroît à mesure. Les testicules des mâles, l'ovaire des femelles, gonflés dans l'abdomen dont ils remplissent la majeure part, touchent à leur maturité.

Enfin, quand le thermomètre approche de 12 à 13 degrés avec persistance, ces préliminaires tendent vers leur fin. Les deux sexes, cessant de

(1) Voir, pour plus de détails, mon ouvrage sur *Les Poissons et le Monde vivant des eaux*, T. IV, *Les œufs et les nids* (Delagrave, Paris).

s'alimenter et de traquer leurs proies, s'occupent seulement des satisfactions prochaines de leurs désirs. Les femelles prêtes à enfanter restent sur le fond, où elles se déplacent lentement. Les mâles, plus actifs, tournoient autour d'elles, manifestent par leurs jeux de couleurs la violence de l'excitation dont ils sont saisis. Leur ventre jadis blanc tourne au rose ; leurs nageoires jaunâtres deviennent d'un pourpre rutilant ; les bandes brunes de leur dos, de leurs flancs, tantôt se foncent, tantôt s'effacent,



Perche commune *(Perca fluviatilis)*.

par places et par ondes, dans un changement continuel. Leur nageoire dorsale antérieure, la plus grande, tantôt se couche en rabattant ses rayons, tantôt se dresse en haute crête rigide. Arborant ainsi une livrée de noces, ils la varient de leur mieux, tout en vaguant auprès de celle qu'ils ont choisie, ne s'en éloignant guère, s'agitant vivement, déjà pris du paroxysme final, dans l'attente de l'assouvissement prochain.

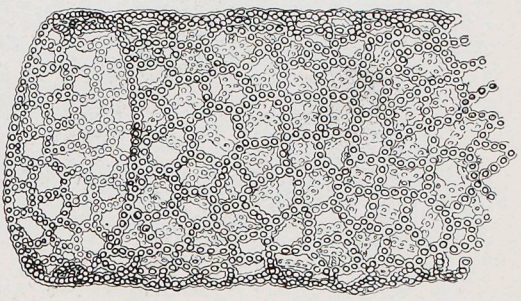
Ces désirs reçoivent enfin leur satisfaction, quand la température de l'eau parvient à 14 degrés de moyenne, et se tient à ce chiffre sans diminuer trop brusquement. Les femelles pondeuses s'apprêtent alors à devenir mères, à expulser la masse de leurs œufs. Afin d'aider aux contractions de leurs muscles des flancs, qui compriment le paquet intérieur des œufs pour pousser à leur rejet, et de provoquer les spasmes de la ponte, elles se frottent du ventre, plus fortement qu'avant, contre les objets résistants, cailloux, plantes, situés sur le fond. Les œufs, obligés d'obéir à ces pressions, qui restreignent l'espace qu'ils occupent dans la cavité abdominale, sortent par l'orifice génital, turgide et béant. Mais, au lieu de s'éparpiller, de se coller isolément ou par groupes aux corps environnants, ils demeurent unis, liés les uns aux autres. Leur mère, tout en se frottant et s'évacuant, les englue et les file en un cordon moulé, qu'elle laisse tomber au fond, et qui, selon ses mouvements, ou bien s'attache aux objets immergés, ou bien s'enroule autour d'eux, ou se ramasse en peloton, ou encore flotte partiellement dans l'eau.

Cet amas d'œufs englués par un mucus résistant se gonfle, en se creusant, en s'élargissant à mesure qu'il sort, et que l'eau le touche. Prenant une forme tubuleuse, au lieu de rester massif, sa surface fenêtrée est faite de ses œufs disposés en réseau, groupés en petites couronnes juxtaposées, dont chacune porte à son centre un espace libre. Moulé en un cylindre à large cavité, tel un manchon mou et transparent, sa paroi gélatineuse, mince et frêle, pourtant cohérente malgré sa souplesse et sa fragilité, ressemble à une fine guipure translucide, délicate, semée de perles minuscules et nombreuses. Ces perles sont les œufs.

Ce singulier cordon nidamentaire tubuleux est progressivement expulsé par la mère comme le serait un énorme ver parasite, de grosseur surprenante par rapport à celle du corps d'où il est tiré. Sa longueur atteint parfois deux à trois mètres, son diamètre trois à quatre centimètres, dimensions excessives, dues à l'ampleur de la cavité interne, la substance même de la paroi comportant les œufs seuls avec leur mucus unissant. Ceux-ci, globuleux, épais d'un millimètre et demi à deux millimètres, sont pondus en quantité considérable ; chaque mère en donne plusieurs dizaines de mille, et davantage si elle est de belle taille.

La ponte accomplie, la fécondation opérée, les parents se retirent sous des couverts, dans des creux abrités, où, pendant plusieurs jours, ils demeurent presque inertes, ne cherchant pas à s'alimenter, et laissant se maintenir l'état d'inappétence qu'ils montraient déjà lors des préludes de la reproduction. Présentant en ceci le même phénomène que les grands migrateurs des rivières, ils ne le poussent point, toutefois, jusqu'à une consomption excessive. Mais leur vitalité, profondément atteinte par les modifications humorales dues à l'état reproducteur, ne revient que lentement à sa plénitude normale. Il faut un assez long temps aux Perches pour se refaire, et se remettre. Pendant cette période de revigoration des parents, les œufs abandonnés par eux se développent côte à côte. Le cordon de leur assemblage se morcelle et s'effrite peu à peu. Finalement, l'éclosion a lieu, si la température de l'eau reste favorable, une semaine et demie ou deux semaines après la ponte. Ensuite les petits alevins, longs de quelques millimètres, désormais rendus libres, mènent isolément leur vie.

C'est un état curieux que celui de ces œufs minuscules et abondants, ainsi groupés en un cordon nidamentaire, en un assemblage cohérent de forme déterminée, le mucus qui les cimente étant assez résistant pour les tenir unis au moment de leur émission.

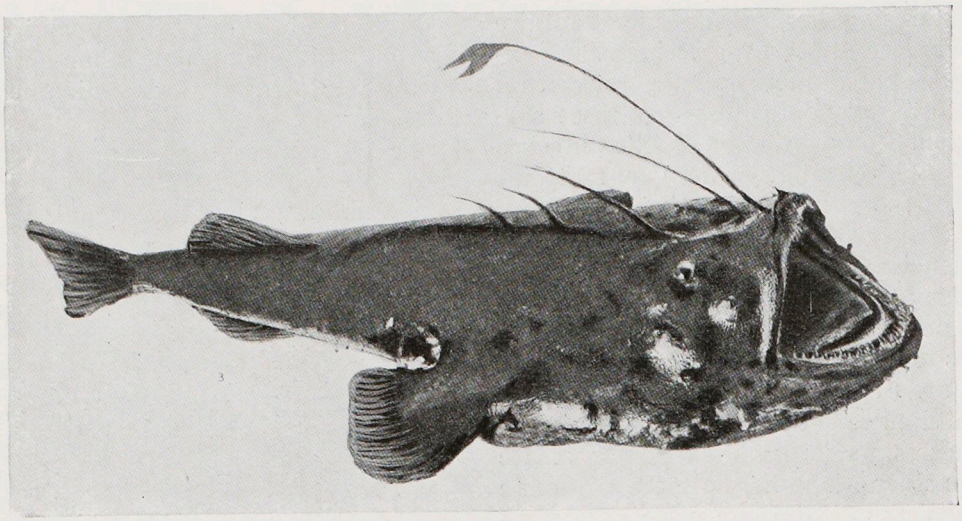


Ponte de Perche (Fragment).

Ce cas des Perches n'est pas isolé. Auprès d'elles, à la même époque, ou peu de semaines plus tard, quand la saison deviendra plus clémente, les Grenouilles voisines en feront tout autant. A l'exemple des Perches, au réveil de leur léthargie hivernale, elles chercheront à s'apparier, à s'accoupler, à pondre leurs œufs en paquets glutineux.

De même, chez les Crapauds, les pontes des mères seront filées en un long cordon gélatineux, attaché aux herbes de l'étang, d'où les petits têtards, au moment de leur éclosion, se dégageront, afin, comme les perchettes, de vivre personnellement leur vie.

De telles pontes étirées en cordons et en chapelets, ou amoncelées en paquets, ne sont pas rares ailleurs, dans les eaux marines. La production d'un mucus adhésif, sécrété par les conduits maternels à l'époque de la ponte, est une circonstance relativement répandue. Les amas nidamentaires qui en résultent ont, selon les espèces, des dispositions fort variées,

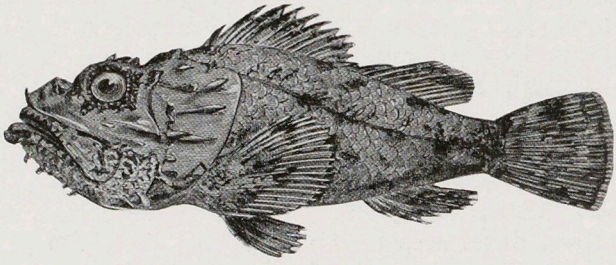


La Baudroie *(Lophius piscatorius)*.

bien que leur origine relève essentiellement de la même cause que chez les Grenouilles, ou chez les Perches.

Plusieurs Vers annelés, tels les *Arricies*, assemblent leurs œufs en un ruban gélatineux, mesurant quelques centimètres de longueur sur deux ou trois millimètres d'épaisseur. D'autres Annélides, habitant des tubes comme les *Dasychones*, ou des Géphyriens tubicoles, comme certains *Phoronis*, groupent les leurs en une blanche collerette grenue posée autour de l'ouverture de ces tubes ; jusqu'à l'éclosion, ils gardent leur progéniture auprès d'eux. Les Mollusques gastéropodes sans coquilles, ou à coquilles restreintes, dont la classification a fait l'ordre des Opisthobranches, *Aplysies*, *Ombrelles*, *Tethys*, *Doris*, unissent également leurs œufs, et en composent des amas, qu'ils moulent en rubans nidamentaires dont les formes varient selon les genres, rubans plats, ou rubans plissés, ou rubans spiralés. Chez d'autres Gastéropodes, comme les Casques (genre *Dolium*), les Rochers (genre *Murex*), la ponte devient collective, et les amas nidamentaires sont réalisés à plusieurs. Semblables à d'énormes éponges, ces pontes paraissent faites de grains agglomérés, groupés par milliers, contenant les œufs entourés d'une coque parcheminée.

Ces dispositions si diverses donnent l'occasion de revenir à plusieurs



Scorpène ou Rascasse *(Scorpœna scrofa)*.

poissons d'autres groupes. Certains genres d'eaux marines, tels les Scorpènes ou Rascasses (genre *Scorpœna*), et les Baudroies (genre *Lophius*), ont aussi des pontes cohérentes et moulées. Celle des Scorpènes consiste en un épais ruban nidamentaire gélatineux, produit d'avril à juin, que l'eau ne tarde pas à dissocier, en rendant libres les œufs minuscules, ovalaires, qu'il porte rassemblés. Celle des Baudroies, plus résistante, dure plus longtemps. Elle constitue un volumineux cordon glutineux et transparent, dont la substance, faite d'un mucus gluant, contient par dizaines de mille les petits œufs semblables à des perles de teinte brunâtre. Ce ruban, produit pendant l'hiver, est assez léger pour se dégager du fond, sous plusieurs dizaines de mètres depuis la surface, où les mères Baudroies ont leur habitat ; flottant dans l'eau, il monte jusqu'aux zones superficielles. Ce n'est point, dans son cas, une poussière épaisse de germes comme il en est pour les œufs flottants isolés, mais un complexe de menus ovules cohérents, qui voguent ensemble, côte à côte, en façonnant leurs embryons. Les reproducteurs étant des poissons de forte taille, leurs pontes flottantes possèdent souvent de grandes dimensions, jusqu'à plusieurs mètres de longueur, sur vingt à trente centimètres d'épaisseur. Etranges cordons d'œufs englués, suspendus dans la mer, emportés par les courants, entraînés loin au delà et au-dessus des zones profondes de vase où celles qui les ont engendrés continuent à subsister !

LES SAUTERELLES

LEURS MŒURS ET LA LUTTE CONTRE LEURS RAVAGES

par Paul Vayssière

Directeur adjoint de la Station centrale d'Entomologie,
Professeur à l'Institut national d'Agronomie coloniale.

Parmi les questions d'entomologie économique les plus à l'ordre du jour, il n'y en a aucune qui ait un caractère aussi international que celle des sauterelles.

Ces insectes dédaignent en effet absolument les limites politiques et même il est bien démontré maintenant qu'ils font fi des chaînes montagneuses les plus élevées, tel que le Grand Atlas qu'ils peuvent traverser à plus de 3.000 mètres d'altitude.

Aussi ces dernières années, à la suite des ravages considérables que les bandes migratrices ont opérés dans les cultures d'un grand nombre de pays, des recherches sur la vie des sauterelles ont été poursuivies dans les régions envahies et dans les laboratoires entomologiques.

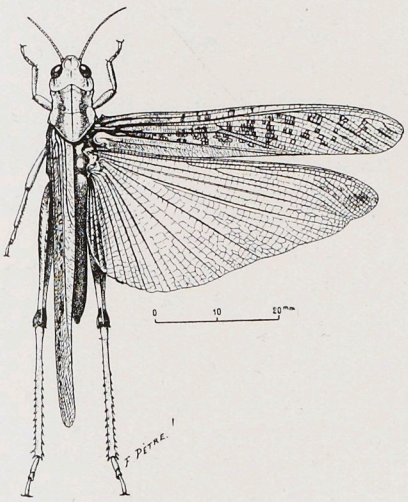
En groupant les résultats acquis, on constate que si, en général, ils concordent entre eux, ils ne correspondent le plus souvent pas du tout à l'idée que nos pères se faisaient du fléau acridien et qui s'est perpétuée jusqu'à nous. On peut d'ailleurs dire que la conception ancienne, qui plaçait à l'origine des vols de sauterelles un mystère indiscuté, survit encore actuellement, même dans certains milieux intellectuels, malgré les résultats obtenus par l'observation directe et l'expérimentation, depuis une dizaine d'années. Ceci aurait peu d'importance si la France n'était pas particulièrement intéressée à ce qu'une étude des sauterelles soit rigoureusement conduite au point de vue scientifique. N'oublions pas, en effet, que presque tout son magnifique domaine d'outre-mer se trouve soumis périodiquement au fléau acridien, qui prélève trop souvent, hélas, directement ou indirectement, dans les régions qu'il visite, un lourd tribut dont il faut absolument réduire l'importance.

L'Algérie, la Tunisie, le Maroc, l'Afrique occidentale, l'Afrique équatoriale, Madagascar ont eu, ces dernières années, à défendre âprement et chèrement et défendent encore aujourd'hui leurs cultures contre les sauterelles. Bien que la lutte laisse peu de répit, il a été permis de faire quelques observations intéressantes qui, rapprochées de celles effectuées dans d'autres régions, permettent de soulever un large coin du voile qui enveloppe la formation des vols.

La première question à résoudre et non la moindre, quand on est perdu

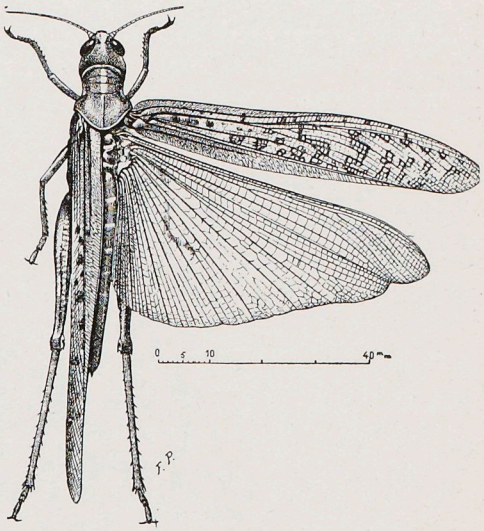
dans le bled, loin des collections des laboratoires organisés, c'est, en présence d'un essaim de sauterelles, de connaître son état civil. L'importance pratique de cette détermination n'échappera à personne, car la plupart des régions favorables à ces insectes reçoivent la visite de plusieurs espèces qui diffèrent à tous points de vue. Les observateurs superficiels estiment, il est vrai, que toutes les sauterelles migratrices se ressemblent et qu'il est difficile de les distinguer au premier coup d'œil. Est-ce vraiment bien exact? Il semble qu'avec un peu d'attention il est facile de constater que les insectes, formant des vols qui passent dans une région donnée, peuvent se différencier entre eux aussi bien qu'un loup d'un renard ou un blé d'une avoine.

En ne tenant pas compte de cette remarque essentielle, on a créé une confusion extrême dans les essais de reconstitution de trajets effectués par



Le Criquet migrateur.
(F. Pétré del.).

des bandes migratrices que l'on a cru voir, successivement, soit dans une même localité, soit en des points qui sont souvent très éloignés les uns des autres et qui ont été visités par des espèces bien différentes dans leur



Le Criquet pèlerin.
(F. Pétré del.)

habitat et leurs mœurs. L'Afrique du Nord, l'Algérie tout particulièrement, subit les attaques d'une petite sauterelle, le Criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus*) qui, certaines années, se multiplie sur place si abondamment qu'il oblige le service de défense des cultures à organiser une lutte acharnée. Celle-ci n'a-t-elle pas coûté, dit-on, en 1929, près de 25 millions de francs? Il faut bien noter que cette sauterelle ne s'éloigne jamais beaucoup de ses foyers permanents de multiplication et ne constitue qu'un danger local. Le Criquet marocain est également, d'ailleurs, indigène en de nombreux points de la côte méditerranéenne, en Espagne, en Italie, en Grèce et même en France, où le département des Bouches-du-Rhône souffrit fortement de sa multiplication de 1918 à 1921.

En Afrique occidentale, nous

trouvons une très grosse espèce, le Criquet arboricole (*Anacridium mœstum*), dont nous avons signalé, en 1925, les ravages, imputés à une autre sauterelle, avec laquelle elle avait été toujours confondue. Cet insecte vit en général en colonies nombreuses, mais celles-ci ne paraissent pas opérer de grands déplacements d'une région à une autre. Toute l'évolution, après l'éclosion, se fait sur les arbres, dont les feuilles servent à la nourriture des individus, qui passent ainsi surtout d'un arbre au suivant.

En Palestine. Un figuier avant le passage de sauterelles. Photo communiquée par M. Sureya.

En dehors de ces deux espèces à aire géographique délimitée, deux autres sortes de sauterelles, le Criquet migrateur (*Locusta migratoria migratorioides* Rch. et Fairm.) et le Criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria gregaria* Forsk.), ont une importance considérable pour l'un ou l'autre des territoires français situés sur le continent africain. Ces insectes, grands voiliers, sont en effet aptes à couvrir par la voie des airs plusieurs centaines de kilomètres par jour si les conditions leur sont favorables.

Jusqu'à ces dernières années, on considérait qu'au nord de l'équateur, la seule sauterelle migratrice était le Criquet pèlerin, dont les vols apparaissent périodiquement en Tunisie, en Algérie, au Maroc ou en Afrique occidentale. Or, quelle fut notre surprise, en 1929, de constater que dans certaines de nos colonies africaines (Sénégal, Haut-Sénégal, Guinée, Haute-Volta), les cultures ont souffert, surtout, des attaques de bandes du Criquet migrateur plutôt que du Criquet pèlerin. Celui-ci, par contre, paraît avoir étendu sa zone

d'extension vers l'équateur, dans l'Oubangui-Chari où les indigènes ne se rappellent pas l'avoir vu, les années antérieures. Enfin, à Madagascar, le Criquet migrateur s'est installé depuis longtemps et, périodiquement, des essaims importants se forment dans la colonie même et par vagues

Le même figuier défeuillé par les sauterelles (Criquets pèlerins). Photo communiquée par M. SUREYA.

d'assaut vont razzier les cultures, à tel point qu'il a été jugé nécessaire de créer dans notre grande île le premier service antiacridien français, placé sous la direction d'un entomologiste.

Au point de vue de l'alimentation, les Criquets migrateur et pèlerin semblent avoir des régimes bien voisins, mais celui-ci paraît être plus polyphage que le premier dont les préférences vont indiscutablement aux graminées sauvages et cultivées. En A. O. F., c'est le mil qui souffre le plus de ses déprédations et à Madagascar c'est le riz qui, il ne faut pas l'oublier, est la base de la nourriture des indigènes. Cela n'empêche pas le Criquet migrateur de dévorer les feuilles des cocotiers, tout comme le Criquet pèlerin ronge, en Afrique du Nord, aussi bien les dattiers que les oliviers.

Si nous avons jugé nécessaire d'insister sur l'importance d'une détermination exacte des espèces de sauterelles nuisibles, notre but est de montrer que les recherches récentes poursuivies en différents points du globe, ont apporté des résultats modifiant complètement les idées que l'on avait sur les sauterelles migratrices.

La périodicité des invasions de sauterelles est un phénomène connu de tout le monde et de nombreuses spéculations ont été faites depuis plu-

sieurs siècles pour découvrir une « loi de périodicité » définie. Pour cela on se basait sur tous les rapports administratifs possibles concernant les invasions de ces insectes dans un pays donné ou même dans le monde entier, et on déduisait certains chiffres moyens sur le nombre d'années s'écoulant entre deux périodes d'invasion. Comme, le plus souvent, il s'agissait de « la sauterelle », sans s'attacher à distinguer les espèces, tous les essais entrepris ont contribué, tout comme pour les déplacements des vols, plutôt à obscurcir le problème qu'à donner des résultats appréciables.

Couramment, les naturalistes ont mis sur le compte de la recherche de la nourriture, l'arrivée dans les régions cultivées des bandes compactes de sauterelles, qui ne trouvent plus à s'alimenter dans les localités où elles sont nées. Qui a vu les foyers de multiplication du Criquet migrateur, par exemple, ne pourra jamais accepter une telle hypothèse !

On a bien essayé également d'expliquer les migrations de sauterelles par une adaptation de celles-ci à fuir les régions permanentes qui, pendant les années de maximum de sauterelles, deviennent infestées de parasites. Cette hypothèse est difficile à soutenir à l'heure actuelle, étant donné le peu de renseignements que l'on a sur les « régions permanentes », sur les « parasites des sauterelles » et sur les mœurs de ces parasites.

D'ailleurs de nombreux faits, mis en lumière depuis 1918, montrent que ces diverses conceptions doivent être abandonnées et qu'il est nécessaire d'étudier de plus près la biologie des sauterelles nuisibles si on désire enrayer leur multiplication.

Parmi les résultats obtenus par l'observation et l'expérimentation, l'un d'eux prime tous les autres et sa découverte, ou plus exactement sa compréhension, revient à notre excellent ami M. Uvarov. Ce biologiste fut frappé de l'existence de toute une série de formes intermédiaires entre deux espèces considérées comme différentes bien que voisines, le Criquet migrateur (*Locusta migratoria*) et le Criquet danois (*Locusta danica*). Il arriva à établir, après de patientes observations, que ces deux espèces représentaient seulement les deux maillons extrêmes d'une chaîne dont il put trouver tous les maillons intermédiaires. Ajoutons que la première est une espèce bien connue pour ne se déplacer qu'en essaims très compacts et sur de grandes distances ; quant à la seconde, au contraire, elle existe sur une aire géographique immense, mais toujours à l'état d'individus isolés qui ne quittent pas leur lieu de naissance. Grâce à un ensemble de caractères morphologiques et biologiques, il fut alors permis de mettre sur pied une théorie, d'après laquelle il existe, pour certaines espèces d'acridiens, deux « phases » dans l'évolution phylogénétique : une phase grégaire et migratrice (*Locusta migratoria*, par exemple) et une phase solitaire et sédentaire (*Locusta danica*). Ceci posé, il fut facile, ensuite, tant dans la nature qu'expérimentalement, de constater, pour plusieurs espèces, le passage d'une phase dans l'autre et *vice versa*.

En ce qui concerne le Criquet pèlerin, il est bon de signaler que la détermination des deux maillons extrêmes de la chaîne grégaire-solitaire a été opérée non pas dans la nature, mais tout simplement en examinant des collections de musée. Après, et seulement après, plusieurs observateurs ont pu cons-

tater le passage d'une forme dans l'autre et cela successivement au Soudan anglais, en Égypte, et enfin, au Maroc. La forme sédentaire (*Schistocerca flaviventris*) du Criquet pèlerin possède, ainsi que cela a été établi tout dernièrement au point de vue biologique (évolution, nombre de générations), des caractères identiques

migrateur apparaissent et s'établissent rapidement, mais en général progressivement. Les essaims effectuent leurs grandes migrations encore sous l'action de facteurs complexes et tombent dans les régions cultivées comme une calamité. Les services de défenses des cultures, maintenant très bien organisés contre la gent acri-

Un vol de *Locusta migratoria* dans la région de Tananarive (Madagascar).

à ceux signalés antérieurement pour le Criquet danois.

Voici en quelques lignes les points essentiels de la théorie des phases qui, expliquant d'une façon rationnelle la formation des essaims de sauterelles, lui fait perdre la plus grande partie de son mystère !

Sous certaines conditions extérieures dont la plupart sont encore inconnues, les sauterelles solitaires et sédentaires se multiplient activement et les individus des nouvelles générations restent étroitement groupés. Les caractères du type grégaire et

dienne, surtout en Algérie, au Maroc, à Madagascar, font effectuer des hécatombes formidables. Il en réchappe quelques individus qui sont épars sur de grandes surfaces. Si on suit leur évolution ultérieure, on constate que les femelles pondent des œufs qui donneront naissance, non pas à des insectes identiques à leurs parents immédiats, mais identiques aux insectes solitaires desquels sont descendus les migrateurs. Tant pour le Criquet migrateur que pour le Criquet pèlerin, on connaît bien, depuis peu, tous les caractères morphologiques

et de coloration qui distinguent les stades d'évolution correspondants de chacune des deux phases. Notre ignorance reste toutefois presque entière s'il s'agit d'expliquer le déterminisme du passage dans la nature d'une phase dans l'autre. Il paraît évident, pour ceux qui étudient les sauterelles, que les conditions d'humidité et de chaleur jouent un grand rôle. Mais elles ne sont pas les seules et il faut tenter de préciser les autres facteurs qui agissent dans un sens ou dans un autre. On parle bien, pour les migrateurs, de l' « instinct grégaire », sur lequel nous avons des observations intéressantes, mais dont les origines sont encore à préciser.

Bien d'autres faits très importants ont été élucidés ces dernières années, mais il y a encore un grand nombre de phénomènes obscurs, pour nous, dans la vie des sauterelles.

Et pourtant, tous les pays intéressés à la solution du problème acridien ont enfin compris l'importance de l'étude biologique de ces insectes, pour mener à bien, avec le minimum de dépenses, la destruction des bandes dévastatrices. Il semble bien qu'il est fini le temps où on attendait de pied ferme, chez soi, les essaims de sauterelles, attitude qui de toutes façons est inconcevable. En effet, ou les insectes submergent tous les préparatifs de lutte et razzient les cultures,

Aspect d'une oliveraie du Sud-marocain, huit ans après le passage des hordes acridiennes (Criquets pèlerins). Photo P. Vayssière.

ou on arrive à les exterminer grâce aux procédés perfectionnés de lutte, mis en œuvre. Dans les deux cas, le bilan de l'invasion se chiffre par l'engloutissement de centaines de millions, comme nous l'avons constaté en 1930, dans toute l'Afrique française nord-équatoriale.

Il est évidemment excellent, sous tous les rapports, que les services de défense encouragent la mise au point de procédés de lutte efficaces et économiques contre les bandes acridiennes, quand elles arrivent dans les régions cultivées... Et nous rappellerons à ce sujet l'initiative du Maroc qui, pour encourager la recherche de nouveaux procédés de lutte contre les acridiens, organise, pour 1931, un concours doté de 200.000 fr. Mais tous les entomologistes qui s'intéressent aux problèmes économiques s'accordent pour ne voir là qu'une solution provisoire.

Il faut que les biologistes, tout en travaillant en vue de la limitation ultérieure des espèces nuisibles, soient indépendants des services chargés de la destruction immédiate des essaims envahisseurs. C'est dans cet ordre d'idées que l'Angleterre et la France ont orienté leur programme, mais celle-ci est actuellement, pour l'exécution, bien devancée par la première où on a trouvé plus de cohésion entre les administrations.

Comme point de départ, il a été jugé indispensable d'être documenté par le plus grand nombre possible d'observateurs sur les invasions qui se constatent et sur les espèces migratrices qui les effectuent. Un grand nombre de questionnaires ont été déjà envoyés dans toutes les régions soumises à l'influence anglaise. Une quantité non moins grande du même questionnaire (en français) est en distribution dans nos possessions d'outre-mer, grâce aux initiatives de la *Commission nationale d'étude des Calamités*, instituée près du Ministère de l'Instruction publique et de l'Association « Colonies-Science ». Toutes les personnes s'intéressant à la vie économique de la plus grande France pourront ainsi collaborer à une œuvre scientifique dont les conséquences pratiques peuvent être considérables.

LES PLANTES GRASSES DU MEXIQUE

par

A. GUILLAUMIN

Docteur ès sciences, Sous-directeur du Laboratoire de Culture au Muséum National d'Histoire Naturelle.

Les plantes grasses — il vaudrait mieux dire les plantes succulentes, car leurs organes végétatifs n'ont rien d'adipeux et contiennent seulement des réserves d'eau — ont toujours attiré l'attention par leurs formes étranges et par le coloris souvent éclatant de leurs fleurs. En Allemagne, elles ont eu et ont toujours des amateurs passionnés ; en France, la mode, qui les avait délaissées, semble s'y intéresser de nouveau et on a pu en voir de remarquables présentations aux dernières Expositions d'Horticulture, au Cours la Reine, à Paris.

Elles appartiennent aux familles les plus diverses : Amaryllidacées, Ampélidacées, Apocynacées, Asclépiadacées, Cactacées, Composées, Crassulacées, Crucifères, Didiéréacées, Euphorbiacées, Ficoïdées, Fouquiériacées, Géraniacées, Liliacées, Orchidacées, Ombellifères, Portulacacées, etc. Certaines familles comme les Cactacées, les Crassulacées, les Didiéréacées, ne renferment, du reste, que des plantes succulentes.

Les plantes grasses habitent tous les pays, depuis les terrains brûlants et désertiques jusqu'aux régions polaires, partout où, pour une raison ou pour une autre, les plantes ont besoin de mettre de l'eau en réserve ; elles manquent donc toujours dans les endroits marécageux et les sous-bois sombres et humides, mais on les rencontre dans les sables qui laissent filtrer l'eau de pluie, sur les rochers où l'eau glisse rapidement, dans les terrains salés où la forte concentration entrave l'absorption de l'eau par la plante et jusque dans les régions alpines ou polaires où l'absorption est rendue difficile par le froid.

Les stations les plus riches en plantes grasses sont les régions arides de l'Asie, de l'Afrique et des deux Amériques.

Les Cactacées sont même toutes d'origine américaine, bien que certaines d'entre elles, comme le Figuier de Barbarie, se soient si bien acclimatées dans d'autres pays tempérés et chauds, qu'elles leur ont même emprunté leur nom. Il en est de même pour les Agaves, qu'on désigne souvent à tort sous le nom d'Aloès qui doit être réservé à des plantes africaines d'une toute autre famille quoique d'un aspect étonnamment semblable. C'est trompés par cet aspect faussement spontané, que des artistes ont pu figurer des Figuiers de Barbarie et des Agaves sur des scènes se passant dans l'ancien continent, avant la découverte de l'Amérique, notamment sur les fresques de la vie

du Christ, qui ornent, à Paris, l'église Notre-Dame-des-Champs.

La terre d'élection des Cactacées et des Agaves est le Mexique, mais certaines espèces de Mamillaires et de raquettes, particulièrement résistantes, remontent jusqu'au Canada; quant aux Fouquiériacées, elles sont uniquement mexicaines.

Nopal blanco couvert de fruits. — Hacienda de Huejotitan (Jalisto).

Cactacées

Les Cactacées sont généralement des plantes à tige globuleuse, moniliforme ou aplatie, à feuilles faisant défaut ou très réduites, mais les genres *Pereskia* et *Pereskiopsis*, dont les tiges sont peu charnues, portent des feuilles normalement développées.

Ces deux genres peuvent être considérés comme les Cactacées les plus primitives. Les *Opuntia* à rameaux cylindriques, puis celles à rameaux aplatis en descendraient; les cierges seraient des *Opuntia* à rameaux cylindriques chez lesquelles les saillies qui portent les feuilles rudimentaires se seraient disposées en spirales, puis alignées et fondues en côtes. Les Echinocactées ou Cactacées à tige globuleuse dériveraient des cierges, enfin les Mamillariées seraient issues des Echinocactées.

Les Phyllocactées et les Rhipsalidées dériveraient sans doute des *Cereus*, devant leurs particularités à leur mode d'existence épiphyte.

Tous ces groupes sont représentés au Mexique, sauf les Rhipsalidées ; on y a bien signalé un *Rhipsalis*, mais son indigénat est douteux.

Les hauts plateaux sont plus spécialement l'habitat des genres à tige

aplatie en raquette (*Nopalea, Opuntia*) ; les naturels leur donnent le nom de *Nopals*; les zones plus fertiles des vallées et des escarpements qui s'inclinent jusqu'aux plaines tor-

En arrière : *Pachycereus Pringlei* Britton et Rose (*Cereus Pringlei* Watson). En avant : *Ferocactus Diguetii* Britton et Rose (*Echinocactus Diguetii* Weber). — Ile de la Catalana (Golfe de Californie).

rides du littoral sont les points d'élection des types colonnaires auxquels les indigènes donnent le nom d'*Organos*; dans les régions des crêtes et des hauts sommets, les Cactacées ne dépassent pas 3.000 mètres ; vers ces points élevés, elles sont représentées par des formes naines, croissant en touffes parmi les anfractuosités des rochers.

Les individus sont soit isolés à d'assez grandes distances, soit rapprochés jusqu'à constituer d'étranges forêts dont le sous-bois est formé souvent lui-même de Cactacées de taille plus réduite.

La taille des Cactacées varie dans de très grandes limites : quelques Mamillaires sont gros comme le bout du doigt, tandis que certains *Echinocactus* peuvent atteindre jusqu'à 8 mètres de hauteur, 3 mètres de tour et peser plusieurs tonnes. Certains cierges ont un tronc simple sans aucune ramification, s'élevant d'un seul jet jusqu'à une dizaine de mètres ; d'autres se ramifient en candélabre et peuvent atteindre une douzaine de mètres de largeur. Le géant de la famille, le *Pachycereus Pringlei*, atteint une vingtaine de mètres, tandis que le *Lophophora Williamsii* ou *Peyote* peut s'enterrer lui-même à la mauvaise saison.

« Lorsque la saison sèche commence à se faire sentir, écrit le voyageur Diguet (1), qui a pris les remarquables photographies reproduites ici, la plante se contracte

(1) Voir son ouvrage : *Les Cactacées utiles du Mexique*, 1 vol. in-8°, 552 p., 136 fig. et 1 portrait. Société nationale d'Acclimatation.

peu à peu par suite de la perte d'eau de ses tissus. La terre qui l'environne se dessèche également en se fendillant : il en résulte de part et d'autre un retrait en sens inverse, donnant lieu à la formation d'une cavité en entonnoir, au fond de laquelle la plante se trouve progressivement entraînée par suite de la traction de ses racines. Peu à peu les limons aériens, ainsi que la terre meuble, en se désagrégeant, viendront combler le vide et recouvrir la plante, qui demeurera alors complètement ensevelie tout le temps que durera la période de sécheresse. Cette plante se conservera là, en repos végétatif, jusqu'à ce que les pluies ou de fortes rosées viennent, en humidifiant les terres, lui donner la faculté de reprendre son développement et de réapparaître à la surface du sol. »

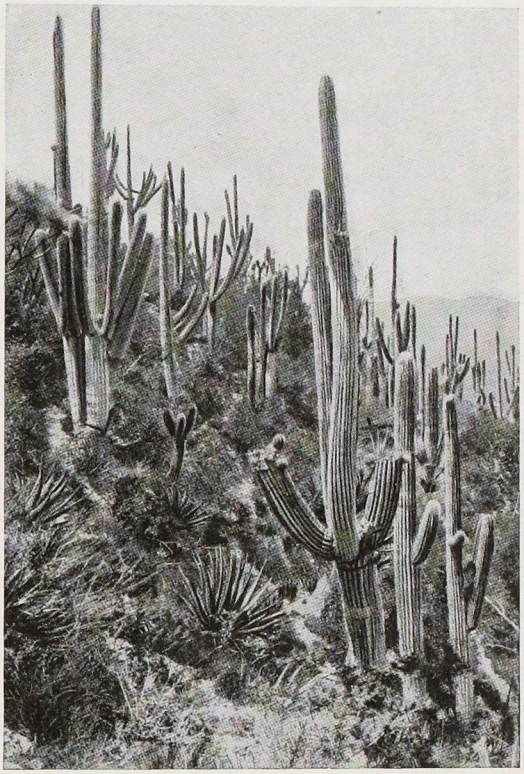
La plupart des Cactacées sont munies d'aiguillons atteignant jusqu'à 35 centimètres de longueur, les uns cylindriques ou en alène, les autres aplatis en copeaux ou en lame de poignard, certains droits, d'autres recourbés, les uns lisses, les autres annelés, certains en hameçon, en peigne ou plumeux, d'autres longs, flexueux et même frisés comme des poils.

Les Opuntiées possèdent en outre des touffes de petits aiguillons très fins, fragiles, barbelés, auxquels on a donné le nom de sétules et qui sont extrêmement urticants.

Ce sont évidemment des organes de protection ; cependant quelques espèces, pourtant désertiques, en sont dépourvues ; elles affectent alors, non l'aspect de plantes vivantes et bonnes à manger, mais de plantes mortes et desséchées dont la couleur se confond avec celle du sol.

D'ailleurs, chez les plantes de couleur verte, cette teinte est souvent dissimulée par les aiguillons dont le gris, le jaune ou le brunâtre se marie avec le terrain.

Les Cactacées se reproduisent sur-

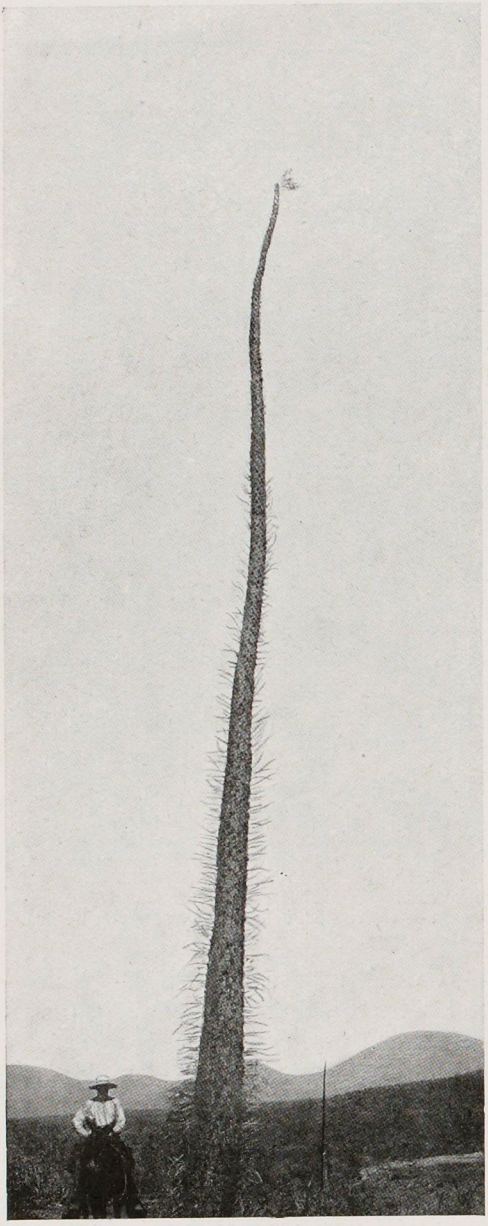


Pachycereus ruficeps Britton et Rose (*Cereus ruficeps* Vaupel). — Cerro de Tochapa, Tehuacan (Puebla).

tout de boutures naturelles — les articles, les rameaux ou les bourgeons se détachent de la plante-mère et s'enracinent au contact du sol — mais aussi de graines. On a pu aussi constater des exemples de greffage spontané, en particulier chez les *Echinocactus* où, à la suite de l'ablation du sommet, des graines sont tombées sur la partie mise à vif, y ont germé et ont donné naissance à de

jeunes plantes qui n'ont pas tardé à faire corps avec le sujet primitif.

Les Cactacées mexicaines n'ont pas seulement un intérêt de curiosité, comme l'a montré Diguet dans son beau livre, elles présentent aussi des avantages économiques loin d'être négligeables.



Idria columnaris Kellogg.
Environs de Calamahi
(Basse-Californie).

Elles jouent un rôle dans le peuplement des déserts : des espèces naines et à croissance très lente (Echinocactées, Mamillariées, *Opuntia* à rameaux cylindriques) prennent d'abord pied sur les espaces dépourvus de terre végétale ; les *Opuntia* à raquettes et les cierges érigés apparaissent ensuite, la flore herbacée commençant à se montrer pendant quelques jours à la suite des pluies dès que quelques traces d'humus se sont fixées et augmentent par là même le dépôt de terre végétale ; les plantes frutescentes (surtout les Légumineuses) s'établissent ensuite à mesure que l'association devient moins xérophytique. Dès lors la concurrence entre en jeu, les plantes grasses deviennent tributaires des autres et, s'adaptant à leur nouveau milieu, deviennent épiphytes et prennent des aspects de lianes (cierges rampants et serpentiformes).

Naturellement lorsque le sol est formé de roches compactes, contient des dépôts salins ou manque de profondeur, cette évolution ne parvient pas à son terme et s'arrête au stade des bosquets de cierges érigés avec sous-bois de buissons d'où émergent par place quelques grandes Légumineuses.

Certaines Cactacées sont aptes à fournir une boisson lorsque les sources font défaut ; c'est ainsi que les *Echinocactus* et les genres voisins (*Visnagas* ou *Biznagas* des indigènes) sont couramment utilisés par les naturels des États de Sinaloa et Sonora et du territoire de Basse-Californie : il suffit de sectionner la partie supérieure de la plante, d'y creuser une cavité, de

malaxer la pulpe, la cavité s'emplit d'une quantité de liquide parfaitement potable.

La fructification des Cactacées, surtout celle des *Opuntia*, est d'une richesse extraordinaire : chez ces dernières elle peut durer pendant six mois ; aussi les indigènes vont-ils, pendant ce temps, s'installer dans les stations de *Nopals* où ils s'alimentent exclusivement des fruits. Ceux-ci, ou *tunas*, peuvent aussi être séchés ou servir à fabriquer une mélasse appelée *miel de tunas* et un sucre nommé *melcocha* ou *queso de tunas*.

Le jus des *tunas* fermenté fournit une sorte de vin, d'une belle couleur rouge, appelé *colonche*, mais qui a l'inconvénient de ne se conserver qu'une quinzaine de jours tout au plus.

Les *Echinocactus*, que les Mexicains désignent sous le nom de *Pitaytos* ou d'*Alicoches* et les Américains sous celui de *Strawberry-cactus*, et les cierges colomnaires à petits fruits ou *Carambullos* fournissent de petites baies, analogues aux myrtilles, que les soldats français de l'expédition du Mexique avaient nommées

Idria columnaris Kellogg. — Environs de Colamahi (Basse-Californie).

fraises du désert. Les autres cierges érigés (*Pitayos* et *Cardones*) donnent, pour la plupart, des fruits de la grosseur d'une pomme, de saveur agréable.

Lorsque les *pitayas* (fruits des *Pitayos*), sont très abondants, les indigènes en tirent, par pression et concentration, un produit analogue au *miel de tunas*.

Les *tunas*, les *pitayas*, les *pitahayos* et même les fruits non comestibles à cause de leur pulpe sèche, renferment un très grand nombre de graines ; moulues, elles donnent une farine alimentaire ; encore employée, elle présentait jadis un tel intérêt que les naturels n'hésitaient pas à les rechercher jusque dans leurs propres excréments.

Agave Salmiana Otto, à point pour l'exploitation du pulque.
Hacienda de Chimalpa, llanos de Apam (Hidalgo).

Les cierges rampants, connus sous le nom de *Pitahayos*, et les cierges à racines tubéreuses donnent aussi d'excellents fruits, consommés frais ou employés à la fabrication de limonades.

On a vu que les Echinocactées (*Biznagas*) pouvaient fournir au voyageur altéré le moyen d'étancher sa soif et aux animaux un fourrage de disette ; leur pulpe se prête aussi avantageusement à des préparations de confiserie qui ne sont pas sans analogie avec l'ananas confit.

Le *Lophophora Williamsii*, ou *Peyote*, « la plante qui fait les yeux émerveillés », produit une ivresse visuelle, particularité qui n'avait pas échappé aux Huichols, aux Tepehuanes et aux Tarahumares du Nord du Mexique et du Sud des États-Unis qui, non seulement en font usage, mais ont divinisé la plante et lui rendent encore un culte. Les ma-

melons détachés sont connus sous le nom de *mezcal-buttons*.

Les Mamillariées ne présentent aucune application économique.

Certains cierges sont remarquables par leur cephalium, partie florifère de la tige abondamment revêtue d'un épais tomentum qui, lorsqu'il fait le tour de la tige, donne à celle-ci l'aspect d'un gigantesque bonnet à poils. Les indigènes leur donnent le nom de *Lamanochtli*. La matière fibreuse est une sorte de laine assez peu attaquée par les insectes, séchant rapidement et ne fermentant pas. Bien qu'elle puisse être tissée comme le coton, on ne l'emploie guère que comme bourrage, du reste supérieur au kapok. La production réduite et les aiguillons souvent mêlés à la laine n'en permettent pas l'emploi industriel.

Agave tequilana Weber, en fleurs. Environs de Guadalajara (Jalisco).

Les Cactacées sont encore employées au Mexique à la confection de haies vives impénétrables.

Le bois des *Opuntia* fournit un bois réticulé excellent pour le chauffage ménager, celui des cierges arborescents, des billes de bois de charpente et de menuiserie pouvant atteindre 50 centimètres de diamètre sur 2 mètres de longueur.

Les *Opuntia* à raquettes fournissent encore en petite quantité une gomme analogue à celle de *Guayule* (*Parthenium argentatum*) qu'on a prônée récemment comme succédané du caoutchouc.

Le fruit du *Pachycereus Pectenaboriginum* dont on a rogné les piquants de la partie basilaire sert aux indigènes de brosse à cheveux, ce qui a valu à la plante productrice son nom scientifique.

Je ne rappellerai enfin que pour mémoire que les *Opuntia* à raquettes ont servi à la culture de la cochenille, qui fournissait le carmin avant la découverte des colorants chimiques.

Les Agaves

Les Agaves ou *Magueys*, de la famille des Amaryllidacées, que tout le monde connaît sous le nom erroné d'Aloès, sont représentées au Mexique par un grand nombre d'espèces. Plusieurs sont exploitées pour les fibres de leurs feuilles : c'est ainsi que l'*Agave*

Salmiana donne le *pite*, l'*A. heteracantha*, le *chanvre de Tampico*, l'*A. rigida* var. *sisalana*, le *sisal*, l'*A. rigida* var. *elongata*, le *hénéquen*, etc. ; les résidus de défibrage peuvent fournir un crin végétal et la pulpe être utilisée pour le chauffage des machines, comme engrais ou pour la production d'alcool.

En enlevant la pousse de la plante âgée de 6 à 10 ans et en creusant le tronc, la sève ou *aguamiel* s'y accumule, les *tlachiqueros* l'aspirent au moyen d'une gourde percée aux deux bouts et la mettent à fermenter dans des jarres de terre ; elle donne alors le *pulque*, véritable boisson nationale au Mexique. Enfin la distillation de la sève de l'*Agave tequilana* donne le *mezcal*, sorte d'eau-de-vie dont la consommation est considérable.

Les Fouquiériacées

Cette petite famille, exclusivement mexicaine et voisine des Tamaris, ne comprend que les genres *Fouquiera* et *Idria*.

La première, malgré son tronc renflé, n'est pas une plante grasse, mais l'*Idria columnaris* ou *Cirio* est vraiment cactiforme avec sa tige non ramifiée, s'élevant comme une gigantesque alène jusqu'à plus de 10 mètres de hauteur, ses feuilles réduites et ses épines acérées.

On n'en connaît pas d'application pratique et, malgré son aspect curieux, elle est très rare dans les serres de nos jardins botaniques.

Comme on vient de le voir, toutes les plantes grasses du Mexique sont éminemment intéressantes au point de vue scientifique par leur biologie et leurs merveilleuses adaptations, curieuses par leur aspect étrange, et, ce qui ne gâte rien, remarquables par leurs applications utilitaires dans des régions dépourvues de tout ce qui est nécessaire à la vie.

L'HABITATION INDIGÈNE
DANS LES
POSSESSIONS FRANÇAISES

MADAGASCAR[1]

par M. G. JULIEN
Gouverneur honoraire des Colonies.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

De la hutte à la maison

En dépit de son nom, consacré par l'usage, de Grande Ile Africaine, Madagascar n'est, au point de vue ethnographique, anthropologique et à quelques autres encore, qu'une avancée de l'Indonésie vers l'Occident.

Nul ne conteste à l'ensemble de sa population les caractères communs aux races malayo-polynésiennes. Sur un substratum probablement africain, sont venues déferler au cours des siècles des vagues de diverses origines, en majorité malayo-polynésiennes, qui ont fini par donner aux tribus diverses de l'île une communauté de langue, mœurs, aptitudes intellectuelles et morales, une psychologie qui ne diffèrent que dans les détails.

Il n'est pas déraisonnable d'admettre que, tandis que les migrations venant de l'Est tendaient à prendre le dessus, des apports, sous forme d'infiltrations, continuaient à se produire du côté Nord-Ouest, venant des Comores et de l'Afrique toute proche. Cette hypothèse suffit à éclaircir bien des énigmes qui se posaient autrefois à propos des légendes locales, du folklore et de la langue elle-même.

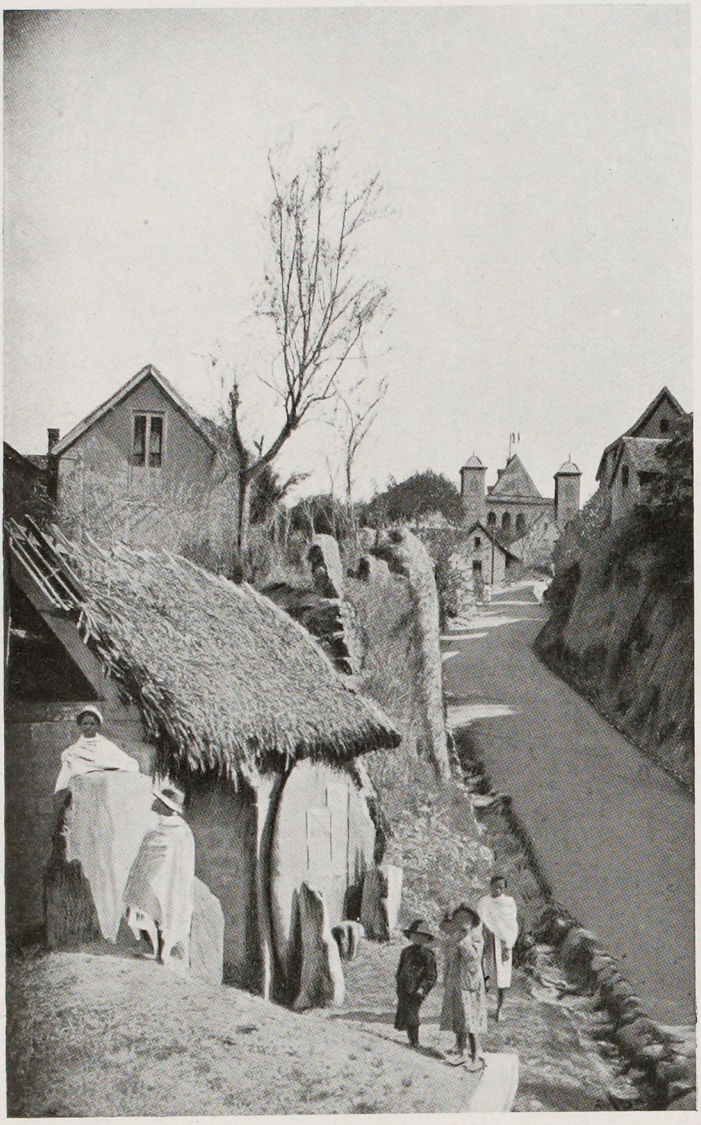
Les envahisseurs indonésiens, en changeant d'habitat, durent nécessairement s'adapter au milieu nouveau. Ils modifièrent quelque peu leur langue, adoptèrent un certain nombre de nouveaux vocables, mais conservèrent leurs techniques ancestrales en ce qui touchait à l'agriculture, à la pêche, à la chasse, à l'habitation, à la vie sociale.

Vers le VIII^e^ siècle les Arabes apportèrent leur influence qui s'exerça principalement dans le domaine du commerce et, sans doute aussi, de l'agriculture, surtout de l'organisation politique et fiscale. C'est la première civilisation digne de ce nom qui ait laissé une empreinte profonde dans ce milieu malayo-polynésien teinté d'africanisme.

Cette civilisation arabe, en coupant, très probablement, les ponts

(1) Conférence faite à l'École coloniale, le 14 janvier 1931.

avec l'Indonésie, accentua son emprise sur la langue, les mœurs, les mythes et la religion elle-même avec l'introduction, vers le XIII^e siècle probablement, de l'islamisme. Le prosélytisme actif des Musulmans s'exerça principalement au cours des deux ou trois siècles qui suivirent. Le début du XVI^e siècle vit apparaître les Européens, propagateurs ardents du christianisme et qui, non moins fanatiques que les zélateurs de Mohamed, firent, à leur tour, échec à l'action de ces derniers.



Une vieille voie donnant accès au Palais Royal de Tananarive. (A gauche, une porte fortifiée sous abri : Ambavahadimitafo).

La part des diverses influences étant ainsi chronologiquement établie, on comprendra mieux les particularités qui vont être relevées à propos des traditions et usages concernant l'habitation et les rites qui s'y attachent.

Il est à noter, tout d'abord, qu'on ne trouve nulle part, à Madagascar, de maison spécifiquement africaine. La case circulaire et conique de l'Afrique orientale, la case carrée, à toit pyramidal, à quatre versants de la région du Zambèze et des Grands Lacs sont ici inconnues. On trouve, au contraire, partout, soit sur la grande terre, soit sur les îles qui la rapprochent de l'Afrique, cette même case rectangulaire, sur pilotis ou non, selon la nature du terrain, qui est répandue en Malaisie et en Polynésie.

Une autre constatation qui surprend, c'est que les Malayo-polyné-

siens envahisseurs n'aient pas conservé le mot *rumah*, en usage dans toute l'Indonésie pour désigner la maison. Ils usent d'un même mot présentant quelques variantes purement phonétiques selon qu'il est prononcé par les Malgaches du Nord ou ceux du Sud, de l'Est ou de l'Ouest, et ce mot d'usage généralisé est *trano*. Si l'on remarque que la phonétique malgache transforme, selon les régions envisagées, la double consonne *tr* en *ts*, *tsh*, *tch* ou même *dj* et *dz*, que l'*n* ordinaire peut devenir mouillé, *ñ*, vélaire, *ń*, ou nettement guttural, *ng* ou *nk*, on ne s'étonne plus que ce mot *trano* puisse devenir : *Tsano*, *Tchano*, *Tranho*. *Trangho* et *Trango* (1).

Ainsi rien qui, en malgache, rappelle la *rumah* indonésienne.

Dans aucun des 42 vocabulaires mélanésiens, comparés de Codrington (2), ne se trouve, pour traduire le mot maison, de terme se rapprochant du mot malgache. Force était donc de pousser l'exploration dans les domaines africain ou indonésien.

Or, en comorien, nous trouvons, pour traduire le mot maison, l'expression *dago* (3), qui nous ramène au malais *dangaw* (1) pour désigner, non point une maison, mais une simple hutte, un abri fait de terre ou de branchages bâti dans les rizières ou la forêt, quand on est loin des agglomérations où sont les maisons véritables, les *rumah*.

Groupe de femmes Sakalava devant une maison de bararata.

Or, il n'est pas contestable que du mot *dangaw* découlent directement *dago*, *trango*, *trangho*, *tranho*, *tchano*, *tsano* et *trano*, le mot merina actuel. Personne, croyons-nous, ne pourrait sérieusement le discuter.

Qu'est-ce à dire ? sinon que les

(1) Cf. *Vocabulaire et grammaire des langues malgaches* (*Sakalava et Betsmisara*), par l'abbé Dalmond, préfet apostolique, Saint-Denis, Ile Bourbon, 1842. Dalmond représente avec raison le son ou par *u* et écrit *tranghu*.

(2) Cf. *The Melanesian Languages*. Oxford, 1885.

(3) *Lexique français-anjouanais*, par M. R. Ormières. Paris, 1893.

(1) Cf. *Dictionnaire-malais français*, de l'abbé P. Fabre (Vienne, 1875), au mot *Dangaw*, hutte dans la forêt ou dans un champ de riz.

envahisseurs de l'archipel indien furent d'abord réduits à vivre dans des conditions de précarité qui durèrent peut-être des siècles. Leurs légendes sur les luttes qu'ils soutinrent contre les Vazimba, premiers occupants, le donnent à supposer. En tout cas ce stade dura assez longtemps pour qu'ils perdissent jusqu'au souvenir du mot *rumah* et que *dangaw*, devenu *trano*, y acquît petit à petit une valeur sociale qui s'augmenta de génération en génération au point de se substituer au mot resté trop longtemps sans emploi.

Ainsi donc, par la force des choses, *trano* et ses variantes aux multiples acceptions désignant tour à tour le nid, la tanière, le terrier, le repaire, la cage, l'écrin, le cadre, l'étui, le fourreau, la housse, la boîte, le coffre, eut une fortune exceptionnelle puisqu'il conquit l'honneur d'être appliqué même aux palais des potentats.

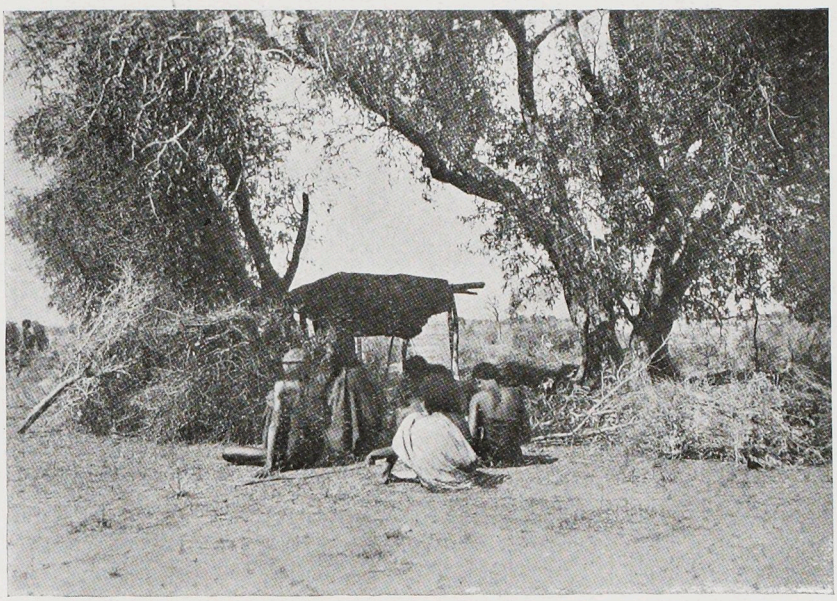
Qu'on imagine des Français colonisant une terre déserte et qui, coupés de toute relation avec la mère patrie, obligés de se replier sur eux-mêmes, de vivre dans ce qu'on appelle des cagnas ou des gourbis, auraient maintenu ces noms aux plus somptueuses habitations que, par la suite des temps, ils auraient pu construire. La genèse du mot malais *dangaw* devenu *trano* n'a pas d'autre explication.

Une hutte mahafaly. Tout ce qu'il y a de plus primitif en fait d'habitation.

Ce qui étonne encore, c'est qu'une fois le mot malais *hutte* devenu courant à Madagascar pour désigner une habitation ordinaire, les indigènes aient recouru à un mot nettement africain, *zomba*, pour désigner un édifice quelque peu supérieur à une habitation ordinaire. *Zomba*, adaptation indigène du mot swahili *nyumba* ou *dyumba*, a donc été substitué au mot *rumah* tombé dans l'oubli et désigne la résidence des chefs et des puissants personnages ainsi que les palais et tombeaux royaux.

On pourrait, si cette étude

comportait de plus amples développements, montrer par le vocabulaire et les usages de certaines tribus encore demi-sauvages qu'il y eut, à côté de la demeure hâtivement bâtie avec des matériaux de fortune, celle, plus primitive encore, des cavernes et grottes naturelles. Il y eut et il existe encore à Madagascar des groupements, très sporadiques d'ailleurs, de troglodytes, mais cela nous éloignerait du sujet. Revenons donc à l'habitation telle que l'industrie de l'homme l'entend et l'édifie. Envisageons-la comme l'abri ou le refuge contre les intempéries et rappelons simplement que, sous cette acception, l'indigène admet de voisiner avec l'animal puisqu'il dit non seulement *tranon-olona*, pour sa demeure, mais aussi *tranon-dandy*, pour le cocon du ver à soie ; *tranon-kala*, pour la toile de l'araignée ; *tranon-borona*, pour un nid d'oiseau ; *tranon-boay*, pour le gîte du crocodile, etc.



Abri à toit horizontal (tataro) chez les nomades du Sud.

De la hutte précaire à l'habitation stable

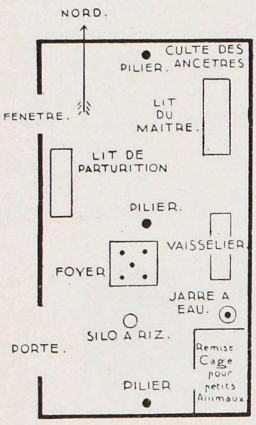
Les populations malgaches, quoique ayant une langue et une mentalité communes, ont dû s'adapter à des habitats différents qui ont dosé en quelque sorte leurs facultés d'évolution.

La construction est, au premier chef, fonction des ressources que l'homme peut se procurer sur place. Or, il y a entre l'Antandroy de l'extrême Sud et le Merina du Centre, le même écart qu'entre le Bédouin du désert et l'Arabe raffiné des grandes métropoles méditerranéennes.

Ainsi, les matériaux servant à la construction de la maison et à la confection du mobilier peuvent changer selon les conditions climatériques et la nature du sol. Un intérieur bara n'est pas exactement un intérieur antankara ou betsimisaraka, mais il y a entre eux de nombreux points

communs et c'est de cela surtout que nous allons parler.

Le principe général qui préside à la construction des maisons malgaches est celui que dicte le climat, partout influencé par l'altitude et la direction des vents, les alizés du Sud-Est, qui apportent les pluies diluviennes et tièdes sur toute la côte orientale, et se refroidissent en gravissant les pentes conduisant aux plateaux élevés du centre où ils amènent des embruns, des brouillards et, durant de longs mois, de la froidure. L'exposition tournant le dos au mauvais temps est donc la seule concevable et c'est pourquoi toutes les maisons font face vers l'Ouest.



DISPOSITIF TRADITIONNEL DE LA MAISON A MADAGASCAR

Cette loi de la nature était à ce point observée par tous, que lorsque les chefs s'adressaient aux foules ils se désignaient : « Nous tous qui sommes tournés vers le couchant ». Si, par suite d'une nécessité quelconque ou d'une bizarrerie d'humeur, quelqu'un avait orienté la façade de sa maison vers le Sud, l'Est ou le Nord, on l'eût pris en grande pitié et traité, pour le moins, d'insensé, car agir ainsi c'était jeter au destin une sorte de défi.

La Maison, base de l'astrologie

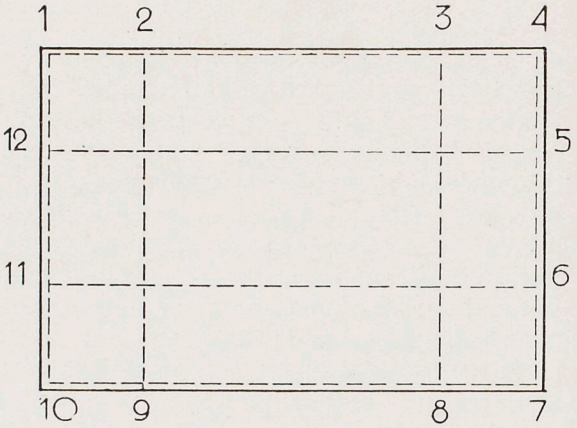
La case malgache était donc toujours rectangulaire, le grand axe dirigé Nord-Sud. En plan horizontal les choses y étaient disposées comme ci-contre :

Aux points de vue social, religieux et psychique, l'importance de ce dispositif était de s'accorder parfaitement avec l'interprétation astrologique donnée à la maison. De là l'obligation pour chacun de l'orienter toujours dans le même sens en ayant soin de réserver au *zoro firarazana*, c'est-à-dire au coin où se célébrait le culte des ancêtres, la position du Nord-Est.

Les noms que l'on peut lire sur le pourtour du plan ci-dessous, au nombre de douze, correspondent aux mois lunaires ainsi qu'aux douze constellations du zodiaque.

Il n'est point difficile de leur reconnaître une origine arabe. Ils correspondent respectivement :

1. Alahamad au Bélier.
2. Adaoro au Taureau.
3. Adizaoza aux Gémeaux.
4. Asorotany à l'Ecrevisse.
5. Alahasaty au Lion.
6. Asombola à l'Épi.
7. Adimizana à la Balance.
8. Alakarabo au Scorpion.
9. Alakaosy aux Six Etoiles.
10. Adijady au Chevreau.
11. Adalo au Verseau.
12. Alohotsy aux Poissons.



Parallélisme des destins favorables.
Le coin n° 1 est celui du N. E.

Ces douze noms correspondaient à autant de destins. Mais on remarquera que si ceux des angles comprenaient chacun trois jours du mois, les intermédiaires n'en occupaient que deux. Cela se répartissait en :

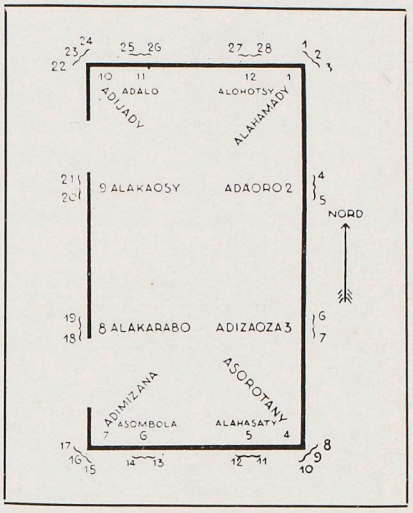
4 *reni-vintana* ou génératrices des destins, de trois jours chacune, soit 12.

8 *zana-bintana* ou destins engendrés, à raison de deux jours chacun, soit 16.

On avait ainsi un mois de 28 jours dont chacun avait une valeur astrologique différente.

Les destins des quatre angles étaient censés commander à tous les autres. Les trois jours sur lesquels s'exerçait plus spécialement leur influence étaient dits : le premier, *vavany* ou bouche ; le second, *vontony* ou plénitude, gonflement (1), et le troisième *vodiny*, ou déclin, derrière. Dans les destins intermédiaires ou engendrés, ne figurait pas le jour de conception (*vontony*).

Voulait-on connaître l'horoscope d'un enfant né le quinzième jour d'Alahasaty ? On comptait à partir du secteur de ce nom en allant toujours dans le sens des aiguilles d'une



Interprétation astrologique de la maison malgache.

montre indiqué par la succession des chiffres, soit :

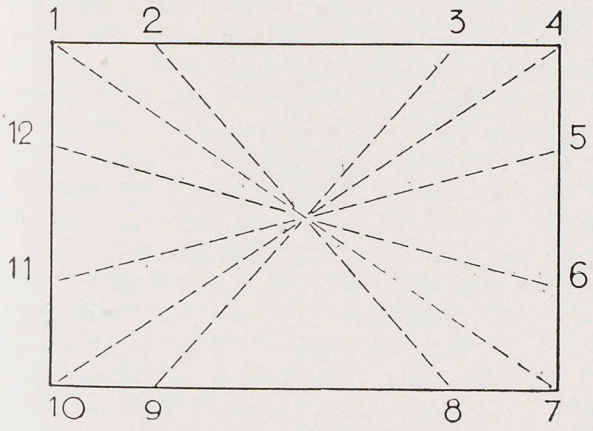
Alahasaty.....	2 jours
Asombola	2 jours
Adimizana.....	3 jours
Alakarabo	2 jours
Alakaosy	2 jours
Adijady	3 jours

On obtenait ainsi..... 14 jours, en y ajoutant le vavany d'Adalo on obtenait le *tonon'-andro*, c'est-à-dire la signification du destin.

Ce destin était alors tenu pour propice et guidait toute sa vie l'intéressé dans le choix qu'il pouvait faire, la décision qu'il avait à prendre, le voyage qu'il avait à effectuer, la maison qu'il avait à bâtir, le mariage à conclure, etc.

Les jours eux-mêmes, mais dans leur partie diurne seulement, étaient divisés

(1) Avec allusion non douteuse au membre viril aussi appelé *vontony* comme un ventre gonflé par la maternité. Il y a, en un mot, l'idée d'un premier acte de préhension (*vavany*), d'un deuxième acte de gestation ou de conception et, finalement, d'un troisième, d'expulsion (*vodiny*) ou d'enfantement, c'est-à-dire de création.

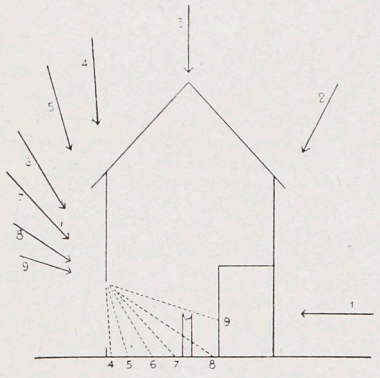


Destins antagonistes.

comme les mois en douze destins se répartissant à peu près comme suit :

De 7 à 8 heures..	Adaoro
De 8 à 9 heures..	Adizaoza
De 9 à 10 heures..	Asorotany
De 10 à 11 heures..	Alahasaty
De 11 à 12 heures..	Asombola
De 12 à 13 heures..	Adimizana
De 13 à 14 heures..	Alakarabo
De 14 à 15 heures..	Alakaosy
De 15 à 16 heures..	Adijady
De 16 à 17 heures..	Adalo
De 17 à 18 heures..	Alohotsy
De 18 à 19 heures	Alahady.

A remarquer que pour les heures



LA MAISON MALGACHE CADRAN SOLAIRE

1. Vaky masoandro ; 2. Misandratr' andro ; 3. Mitatao vovonana ; 4. Mitsidik' andro ; 5. Tapalatsak' andro ; 6. Eo ampitotoam-bary ; 7. Eo amy ny andry ; 8. Eo ampamatoran-janakomby ; 9. Tafapaka ny andro.

on finit par où l'on commence quand il s'agit des mois.

Les destins les plus fameux étaient ceux d'Alahamady et d'Alakaosy ; le premier à cause de ses vertus bienfaisantes, le second par son pouvoir maléfique. Le premier était qualifié *maivana* ou léger, le second *masiaka*, méchant, nuisible, malfaisant.

Il y a moins d'un tiers de siècle les enfants nés sous le destin d'Alakaosy étaient, dès après la naissance, mis la face en bas dans un grand van rempli d'eau et s'y étouffaient généralement. Ou bien on les exposait à la voracité des crocodiles d'une mare voisine. Quelquefois aussi on les déposait sur le sentier, généralement étroit, par lequel devait, à l'ouverture des parcs, s'engouffrer un troupeau de zébus. Si les crocodiles ou les sabots des bêtes épargnaient l'enfant celui-ci était considéré comme lavé de toute influence maléfique. Quelquefois les enfants nés dans ces conditions et qu'on dénommait *térak'-Alakaosy*, générateurs de périls et de catastrophes pour ceux qui les approchaient, pouvaient être rendus normaux moyennant d'être soumis à certaines pratiques d'exorcismes ou à des mutilations bénignes.

Le *mpanandro*, c'est-à-dire l'astrologue, ou l'*ombiasa*, guérisseur et devin, indiquaient après avoir interrogé leur Sikidy ce qu'il fallait faire pour conjurer le mauvais sort du consultant. Souvent on recourait à des sacrifices pour apaiser la colère des ancêtres ou celle des divinités, car un mauvais présage astrologique était le plus souvent lié à un maléfice émanant, soit des morts, soit des vivants, soit des éléments en courroux ou de forces occultes qu'on avait par mégarde ou ignorance indisposées. Quand on consultait l'horoscope donné par la maison, on admettait en principe que les destins se faisant vis-à-vis selon des lignes parallèles aux côtés se complétaient heureusement et étaient donc favorables. Ainsi donc la conclusion d'un mariage, d'une association, étaient particulièrement à recommander entre gens dont les destins respectifs s'harmonisaient ainsi.

Au contraire, si les destins revêlaient un *tonon' andro* en opposition diagonale par rapport à celui du consultant, la chose était d'un très mauvais présage. Pour réharmoniser les puissances fastes et néfastes on procédait à un *ala-fady*, afin de conju-

rer le mauvais sort. Etymologiquement cette expression signifie levée d'interdit.

Le vétérinaire Rakoto, en service à Betroka, donne la description très circonstanciée d'une cérémonie de ce genre dont il a été le témoin dans un milieu bara. On la trouvera dans le *Bulletin de l'Académie malgache*, tome XII (1929).

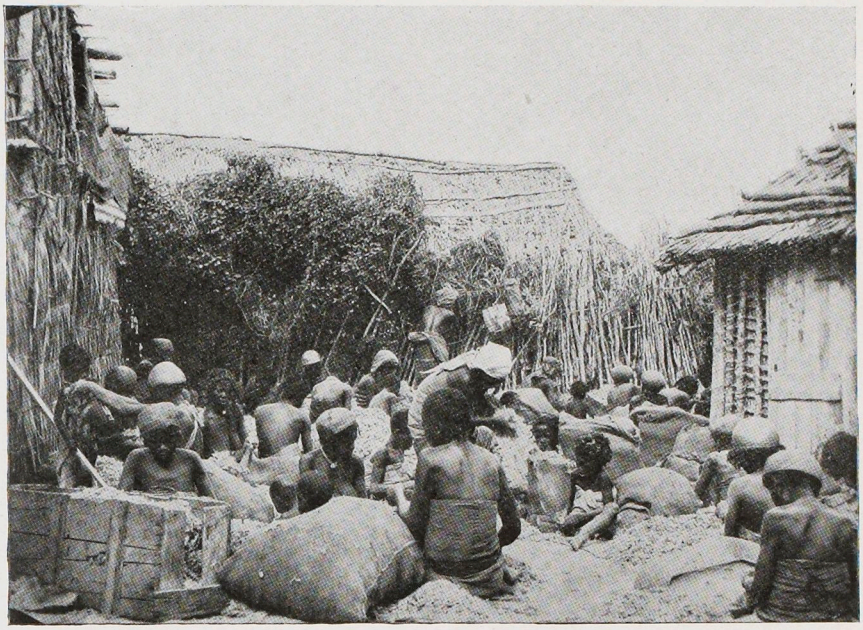
De pareils destins adversaires les uns des autres étaient dits *mifampisompirana*, ce qui signifie enchevêtrés, ou bien encore *mifandratra*, s'entre-déchirant.

Tous les destins ne se faisant pas vis-à-vis dans le sens du parallélisme aux côtés de la case, n'étaient pas nécessairement *mifampisompirana*. Il intervenait parfois d'autres éléments d'appréciation qu'il serait trop long d'énumérer ici.

De même des destins non harmoniques par leur position naturelle comme Adizaoza et Asombola pouvaient fort bien ne point s'exclure.

Par contre, bien qu'Adalo corresponde avec Asombola, ce destin n'est nullement prisé pour la raison que le premier est générateur de larmes. « *Mahabe ranomaso Asombola.* »

Pour donner une idée de ce que la plupart des Malgaches pensent de la valeur horoscopique des mois et des jours, voici le résumé de leurs connaissances à ce sujet, le surplus étant, comme il a été dit, du domaine de l'astrologie et de la sorcellerie.



Trieurs d'orseille à Ampalaza (1908). Côte Sud-Ouest.

Signification des 12 *destins de l'horoscope malgache d'après le dispositif de la maison* (1).

Alahamady. — C'est le destin favorable et glorieux par excellence. Il fut pour cette raison choisi par

Andrianampoinimerina pour célébrer le Fandroana qui était la journée des ablutions rituelles et tombait, sous Ranavalona III, le 22 novembre.

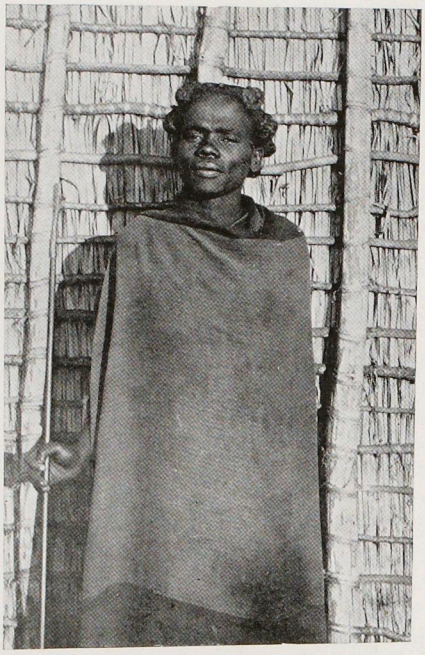
On adressait aux ancêtres les prières et les suppliques dans le coin réservé à cet usage, au Nord-Est de la case *(zoro firarazana)*, après quoi l'on répandait sur soi l'eau lustrale. C'était le premier jour de l'an malgache, celui où les souhaits et compliments s'échangeaient entre parents, amis et relations.

Les jeunes gens devaient aux jeunes filles dont ils voulaient faire leur épouse, le *jakambehivavy* ou présent d'usage. En laisser passer l'occasion c'était s'exposer à se voir, plus tard, éconduit comme indésirable. Ce manquement, nulle jeune fille ne l'eût pardonné. Il y avait même à cette occasion une réplique consacrée par l'usage et qui équivalait à dire : « Il est vain de vouloir rattraper en Adaoro l'occasion négligée en Alahamady. » Aucun camouflet n'était plus cuisant pour un jeune homme ainsi congédié.

Adaoro. — Ce destin était aussi appelé *Andro mena*, jour rouge, parce que, suivant immédiatement le destin faste d'Alahamady, il en recevait en quelque sorte le soleil couchant et son rouge éclat. Les personnes nées sous ce destin sont réputées verbeuses, ayant en soi une confiance exagérée, critiquant sans bienveillance les autres et les empêchant de parler sous l'abondance de leur propre débit. En résumé, peu sympathiques ; elles sont souvent même insupportables.

Adizaoza. — C'est sous ce destin que l'on entreprend plus volontiers certains travaux tels que la mise en terre du premier pilier d'une maison, du premier pieu d'un parc à bœufs, si, bien entendu, il n'y a pas contre-indication. C'est dans le secteur de ce nom que se placent à l'intérieur de la maison la grande jarre où est conservée l'eau de boisson et le récipient à riz *(sompitra)*.

L'opinion courante est que sous ce destin les entreprises sont toujours assez longues à atteindre leur terme ; il y faut déployer des efforts renouvelés, mais ceux qui en sont les artisans ont généralement le temps



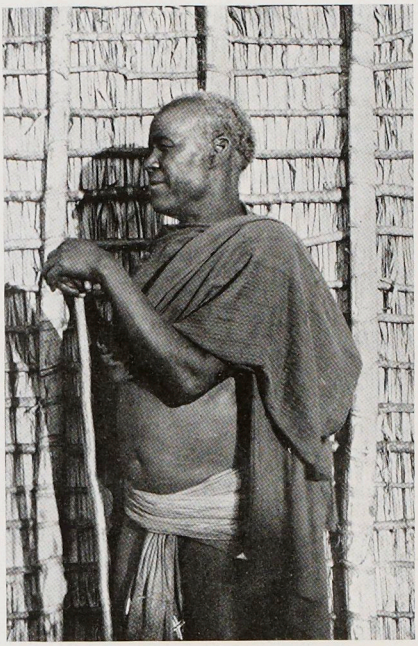
Mahafaly pris contre la paroi de sa case.

pour eux, car ils atteignent un âge fort avancé.

Asorotany. — Sous ce signe on procède au *famadihana*, c'est-à-dire à la toilette intérieure des tombeaux et au déplacement des corps dont on change ou renouvelle les linceuls. On pose également la première pierre des maisons froides ou chambres mortuaires et l'on procède aux purifications rituelles et d'exorcisme (*Afana*). C'est le moment recommandé pour

prendre les graves et importantes décisions sur lesquelles on ne pourra plus revenir, que l'on consacre par des sacrifices, soit de coqs, béliers ou veaux, hôtes habituels, dans la maison, du fisoko, occupant le secteur de ce nom.

Alahasaty. — Sous ce destin favorable les gens devant accomplir un grand voyage se mettent volontiers



Mahafaly devant une case en roseaux et vondro *(Typha angustifolia)*.

en route. Il occupe dans la maison le secteur où l'on dépose habituellement les objets de faible poids et de minime encombrement, qu'on porte sur soi dehors. Il y a corrélation entre l'idée du voyage à effectuer sans encombre et la nature de ces objets constituant d'insignifiants fardeaux.

Asombola. — Destin favorable entre tous, car il assure à ceux qui l'ont acquis par la naissance ou à ceux qui entreprennent quoi que ce soit sous son *tonon'andro*, la richesse et une florissante santé. Dans le secteur de ce nom se trouve généralement le silo à riz. C'est le grenier symbolisant la faim toujours satisfaite et la prospérité du foyer.

Adimizana. — Dans ce secteur est percée la porte par laquelle pénètrent les vivants et sortent, éventuellement, les morts, par laquelle aussi passent les joies et les tristesses. Les vieilles gens ont une prédilection pour ce destin, qu'on pourrait appeler le destin de la sagesse. D'ailleurs Adimizana, n'est-ce pas la balance, c'est-à-dire l'équilibre ?

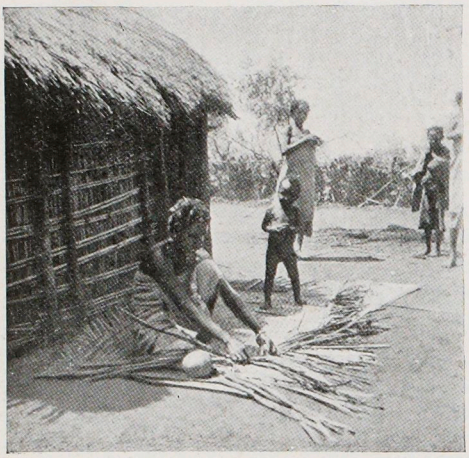
Alakarabo. — Qualifié *andrombokatra* ou destin d'abondance. Sous son égide se placent volontiers les cultivateurs et les éleveurs. Alakarabo favorise l'acquisition des richesses et la fécondité des femmes. Pour cette raison, les travailleurs rentrant des champs déposent dans ce secteur paniers, corbeilles, outils, et aussi les fruits de la terre qu'ils rapportent le soir avec eux, légumes, grains, tubercules, etc.

Alakaosy. — C'est, par-dessus tout, le destin adverse, violent et terrible. *Andromohery* est son qualificatif. C'est pourquoi les femmes enfantent dans son secteur. Les enfants nés sous sa pernicieuse influence portent avec eux le malheur de leurs parents et de tous ceux qui les approcheront. Il faut donc, au prix de gros sacrifices, conjurer leur mauvais destin ou bien les faire disparaître. Rainilaiarivony, ancien dictateur, étant *terak'alakaosy*, avait eu la première phalange de l'annulaire droit coupée.

Adijady. — Occupant le secteur de la fenêtre, ce destin, qui ne permet aux gens du dehors que de voir une faible partie de ce qui se passe dans l'intérieur de la maison, confère

aux personnes qu'il a influencées la réserve, la prudence dans les paroles et la circonspection dans tous les actes de la vie. Ces personnes ont la réputation d'être distantes et fières avec tendance au despotisme. C'est un destin de prince ou de chef plutôt qu'un destin de sujet.

Adalo. — Ce destin apporte avec soi les larmes et les regrets amers ; il occupe dans la maison le secteur où se placent ceux et celles qui veillent



Une femme Vezo tressant une natte à l'ombre de sa maison.

les morts et les pleurent. On conçoit que les Malgaches le redoutent et l'évitent.

Alohotsy. — Considéré comme *maivana*, c'est-à-dire léger, il bénéficie en quelque sorte de son voisinage avec le destin glorieux et bénéfique d'Alahamady. On dit que les gens nés sous ce destin se laissent volontiers vivre sans rien entreprendre jamais qui soit long ou difficile à réaliser.

Sous ce signe se pratiquent deux cérémonies importantes de la vie malgache : la circoncision et la première coupe des cheveux.

Dans le secteur de ce nom on ne dépose ni objets, ni charges, ni meubles lourds ou encombrants. La place est laissée libre aux visiteurs de marque ou aux personnes respectables que l'on veut honorer. On la désigne *avarapatana.*

Quand le maître de la maison veut honorer un visiteur, une visiteuse, Il lui dit : « Pénétrez et prenez place au Nord. »

Choisir cette place sans qu'elle ait été offerte est tenu pour une grossièreté et même, entre hommes, pour une injure.

La maison mesure du temps

Nous avons vu la place que tient la maison dans la vie psychique des Malgaches. Nous allons constater maintenant qu'au point de vue social, et en quelque sorte économique, elle en tient une autre aussi importante puisque par elle la plupart des indigènes obtiennent la mesure du temps.

Étant — c'était du moins la règle jadis — toujours orientée de la même façon, la maison, à la suite d'une longue accoutumance et d'une observation de tous les instants, avait fini par servir de cadran solaire. A mesure que le soleil montait à l'horizon, dardant d'abord sur le mur oriental, ensuite sur le versant Est du toit pour descendre sur le versant opposé, après avoir été d'aplomb sur le faîte, ses rayons pénétraient de plus en plus dans l'habitation par les ouvertures de l'Ouest. Ainsi l'œil du jour éclairait aux mêmes heures les mêmes repères, puisque, nous l'avons déjà vu, un dispositif intérieur immuable conditionnait en quelque sorte la vie psychique des occupants.

Le schéma de la page 106 donne une idée aussi exacte que possible de la façon dont, il y a peu d'années encore, —

cela, d'ailleurs, persiste dans les campagnes, — les indigènes appréciaient la marche diurne du soleil et basaient leur connaissance du temps *(famantaranandro)* sur la progression de son ascension ou de son déclin par rapport aux deux côtés opposés de la maison, celui de l'Est et celui de l'Ouest, après avoir été perpendiculaire au faîte.

Les neuf flèches numérotées correspondent donc à des divisions pour lesquelles les Malgaches disposent d'expressions pittoresques dont il importe de donner l'exacte traduction ou tout au moins une équivalence assez approchée, quant au sens.

Vaky masoandro = Lever du Soleil.

Misandratr'andro = Soleil montant.

Mitatao vovonana = Perpendiculaire au faîte (1).

Mitsidik' Andro = Visite du Soleil (2).

Tafalatsak' Andro = Le Soleil tombe (3).

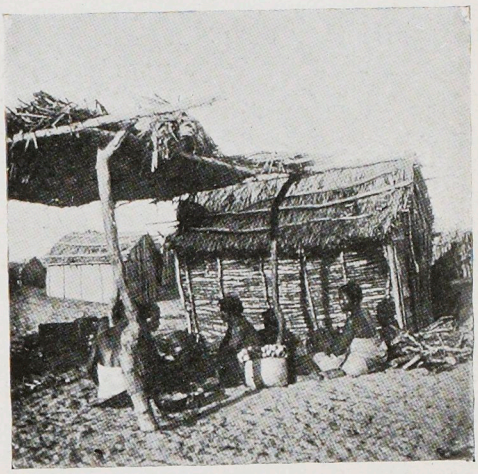
Eo ampitotoambary = Là (4), au pilon à riz.

Eo amy ny andry = Là (5), à la colonne.

Eo am-pamatoran-janak'omby = Là (6) où s'attache le veau.

Tafapaka (7) ny Andro = Le Soleil porte en plein.

Il ne faudrait pas croire qu'à ces seules subdivisions sont réduites les estimations de temps. Nous n'avons donné ci-dessus que celles qui ont l'habitation pour base et qui n'intéressent que le plein jour. Pour la nuit, l'aube et le crépuscule, les indigènes disposent encore de plus de vingt expressions qui, ajoutées à celles déjà connues de nous, leur



Une case de bararata (roseaux : *Phragmites communis*) et abri genre tataro.

permettent de répartir les 24 heures en une trentaine de divisions sur lesquelles tout le monde est d'accord, pour placer chacune d'elles exactement au moment qu'il s'agit de préciser.

Nous craindrions de nous trop écarter du sujet en insistant. Nous préférons examiner dans la IIe partie de cette étude ce qui a trait aux détails de construction des maisons et surtout aux rites qui s'y rapportent.

(1) Le faîte du toit est le *vovonana*, que les Mahafaly appellent filaliam-balavo, promenoir des rats.

(2) C'est-à-dire que le Soleil pénètre (faiblement) dans la maison.

(3) Parce qu'il descend décidément à l'Ouest et pénètre davantage dans la maison.

(4) S. ent. (le Soleil est) là, *am-pi'otoana vary*, où l'on pile le riz.

(5) S. ent. (le Soleil est) là, etc...

(6) S. ent. (le Soleil est) là... et *any famatorana zanak 'omby*, ce qui désigne le point près du *fisoko*, petit réduit servant d'étable au coin Sud-Est de la maison, où l'on attache le veau séparé de sa mère.

(7) L'expression *tafapaka* signifie que le soleil donne en plein, éclaire la surface intérieure du mur Est de la maison.

LE PARC NATIONAL DE YELLOWSTONE

par J. Berlioz.

Sous-directeur de Laboratoire au Muséum d'Histoire Naturelle.

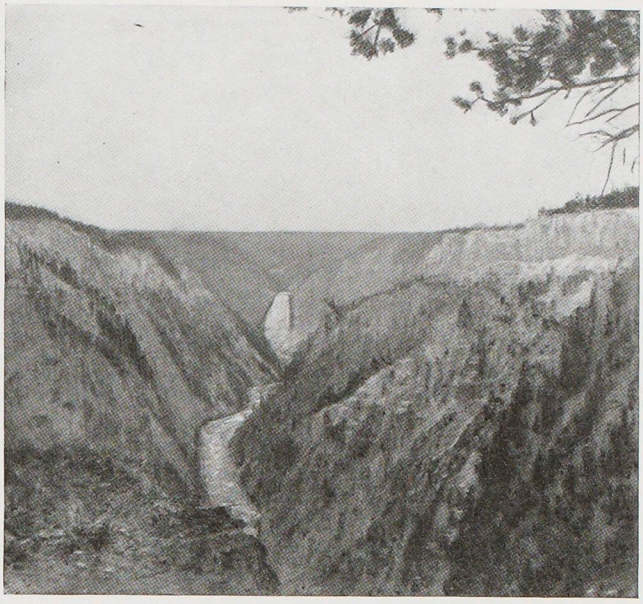
Le nom de Yellowstone, dont la popularité a fait depuis longtemps le tour du globe, est si intimement lié à l'idée de parc national que beaucoup s'imaginent encore qu'il désigne la seule réserve naturelle de ce genre. Il n'en est rien, fort heureusement, son exemple ayant été suivi de beaucoup d'autres, mais il n'en reste pas moins le parc national type, le premier en date qui ait été institué et celui qui par ses proportions, la variété de ses attraits, la singularité de son caractère, prend place encore parmi les plus justement réputées des « Merveilles de la Nature ».

Actuellement, les paysages de Yellowstone nous sont devenus familiers par l'image. Et pourtant, l'on comprend encore l'étrange fascination qu'ils durent exercer sur les premiers explorateurs qui, il y a moins d'un siècle, découvrirent cette région. Il semble tout naturel que, malgré sa rudesse d'alors et son ardeur à l'industrialisation rapide, le jeune peuple des États-Unis, conquis par l'extraordinaire nature qui se révélait à lui, ait songé à la soustraire pour toujours aux cupidités maladroites et au vandalisme, qui sont trop souvent la marque de ce que l'on appelle un peu ironiquement : « les progrès de la civilisation ».

De fait, dès 1872, un décret officiel faisait de la région de Yellowstone un parc national, c'est-à-dire une réserve de nature intangible, où désormais toute entreprise d'exploitation privée susceptible d'en altérer le moindre caractère était strictement prohibée. En même temps prenait corps cette grande idée que les États-Unis devaient par la suite appliquer à vingt autres réserves du même genre et propager aussi parmi les autres nations, celle d'une protection absolue de la nature dans ses aspects les plus pittoresques ou les plus scientifiquement intéressants, afin d'en assurer la pérennité et le but d'éducation récréative aux générations futures. A cet effet, le gouvernement s'engageait à établir dans ces réserves toute une organisation de surveillance destinée à y faire respecter les lois (interdiction de la chasse, de l'exploitation forestière ou hydraulique, etc.) et aussi à les rendre accessibles, grâce à un aménagement touristique bien compris, à tous les visiteurs désireux d'en connaître les beautés.

Depuis cette époque, les limites administratives du parc de Yellowstone ont été à plusieurs reprises remaniées, pour être finalement agrandies, lui octroyant actuellement une superficie grossièrement rectangulaire de plus de 10.000 kilomètres carrés, — soit environ deux petits départe-

ments français, — entre le 44e et le 45e degrés de latitude nord, au coin Nord-Ouest de l'État de Wyoming, empiétant légèrement sur les États voisins, Idaho et Montana. Le centre administratif du parc est la petite localité de Mammoth hot Springs (« sources chaudes du Mammouth »), située tout à proximité de la frontière Nord, à laquelle on accède en remontant la vallée de la Yellowstone, desservie elle-même par la grande ligne de chemin de fer Chicago-Portland : c'est la plus ancienne et la plus importante des portes d'accès du parc. Une autre, très fréquentée également, se trouve située vers sa frontière occidentale, au voisinage de laquelle aboutit aussi une ligne de chemin de fer importante desservant les États du Sud-Ouest (Utah, Californie, etc.). Enfin, du côté de l'Est et du Sud, il y a encore d'autres possibilités d'accès, mais plus difficiles et moins fréquentées, quoique tout aussi pittoresques. D'ailleurs l'aménagement du parc permet spécialement une visite aisée des curiosités des régions Ouest, Centre et Nord-Ouest : le Sud et le Sud-Est, au delà du lac de Yellowstone, sont surtout constitués en réserves forestières et animales, accessibles seulement aux visiteurs plus aventureux.



Le grand Canyon de la rivière Yellowstone. — Une des formations les plus curieuses et les plus grandioses du parc national : la magnificence de coloris que possèdent les parois rocheuses et déchiquetées de ces gorges leur vaut surtout le meilleur de leur réputation, qui en fait des rivales des autres gorges célèbres de l'Arizona et de l'Utah, dans un caractère néanmoins très différent.

Situé au cœur même des États-Unis, sur la ligne de partage des eaux des deux grands océans, très éloigné de la mer, Yellowstone révèle dès l'abord, par son âpre nature, les difficultés d'accès et la rudesse du climat continental, qui caractérisent toute cette région des hauts plateaux nord-américains. Presque en aucun point son altitude n'est inférieure à 2.000 mètres ; son sol, en grande partie calcaire ou volcanique, est constamment balayé par des vents violents, qui, durant le long hiver, y apportent du Nord des tempêtes de neige, ou, au cœur du chaud, mais court été, y soulèvent des tourbillons de poussière fort désagréables aux promeneurs. Adossé seulement dans sa partie méridionale aux contreforts granitiques de la haute chaîne du Grand-Teton, dont le nom pittoresquement français évoque l'origine des pionniers de cette région, le niveau du parc s'abaisse très lentement vers le nord, dont la rivière Yellowstone,

et décharge du lac du même nom, draine les eaux vers le bassin du Missouri, tandis qu'au Sud-Ouest les sources de la Snake River vont grossir, à des centaines de kilomètres de là, la Columbia, le grand tributaire du Pacifique.

Toute la contrée se présente sous l'aspect de vastes ondulations couvertes de forêts de pins à perte de vue, entrecoupées, surtout dans la région calcaire plus sèche du Nord-Est, de longs espaces dénudés où croît une herbe rase et jaunie. Quelques profondes entailles (« canyons ») creusées par l'érosion dans le sol friable alternent avec des croupes montagneuses, d'origine parfois volcanique, dont le point culminant, l'Electric Peak, au Nord-Ouest du parc, atteint plus de 3.400 mètres. Bien que leur altitude absolue soit comprise entre 2.800 et 3.400 mètres, ces montagnes, aux pentes adoucies, s'érigeant sur un socle déjà très élevé, comme presque toutes les montagnes de l'Amérique du Nord, n'impriment pas au paysage cette majestueuse hardiesse de nos régions alpestres par exemple, et leur médiocre aspect se ressent encore de la sécheresse du climat, qui n'y entretient ni glaciers, ni même pour ainsi dire de neiges perpétuelles. Mais l'incomparable caractère de beauté de Yellowstone lui vient d'une toute autre origine : c'est sa nature volcanique, et, pour mieux dire, l'activité de ses innombrables sources thermales, dont les nuages de vapeurs se dégagent, inquiétants, de toutes les anfractuosités du sol.

Les plus universellement célèbres de ces sources sont les geysers ou sources jaillissantes, qui envoient vers le ciel, à des intervalles généralement très irréguliers et souvent proportionnels à leur débit, des colonnes d'eau chaude accompagnées d'un grand dégagement de gaz et de vapeur. Ces phénomènes naturels, à l'étude desquels le physicien Bunsen a le premier attaché son nom, ne sont guère connus dans le monde, en dehors de Yellowstone, où ils atteignent leur plus brillant développement, qu'en Nouvelle-Zélande et en Islande. Les éruptions aqueuses des geysers rappellent, sur une petite échelle, celles des volcans, et ils en ont aussi parfois l'aspect, en miniature, car leurs eaux déposent autour d'eux des couches de silice hydratée, dite geysérite, de nature chimique analogue

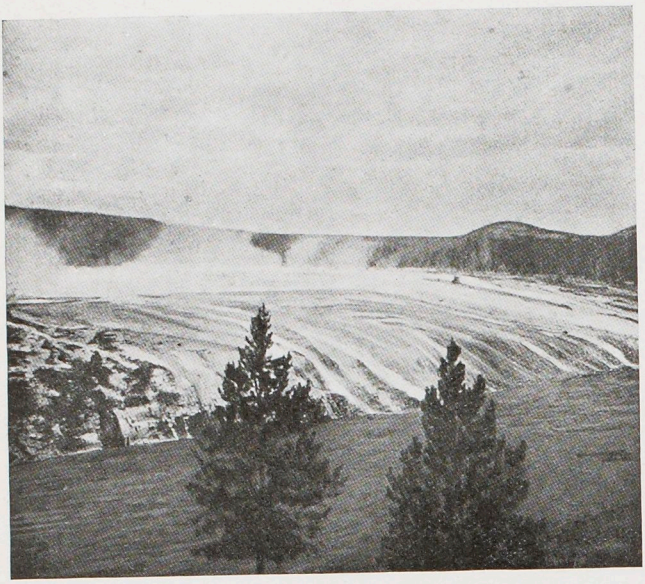
Dans le grand Canyon de la Yellowstone. — Le lit encaissé de la rivière, qui creuse jusqu'à plus de 300 mètres de profondeur la masse du plateau verdoyant, serpente ainsi sur plusieurs kilomètres de longueur, offrant au détour de chaque revers rocheux de nouvelles perspectives, plus pittoresques les unes que les autres. Quelques bouquets de pins marquent encore d'une tache sombre les brillantes parois auxquelles ils peuvent s'accrocher.

La chute inférieure de la Yellowstone. — Cette puissante cascade, haute d'une centaine de mètres environ, tombe d'un seul jet au point où toute la masse d'eau de la rivière, déchargé du grand Lac de Yellowstone, pénètre dans les gorges ; la poussière aqueuse soulevée par cette masse jusqu'à une grande hauteur dans l'air y provoque, au soleil, des phénomènes d'irisation d'une grande beauté.

à l'opale et d'une blancheur de neige, dont la lente accumulation au cours des âges a fini par produire des cônes éruptifs d'aspect varié et pittoresque. La plupart des geysers de Yellowstone, dont le plus grand actuellement, le « Géant », atteint, lors de ses rares éruptions, plus de 200 mètres de hauteur, et le plus régulier, le « Vieux Fidèle », joue environ toutes les 70 minutes, sont échelonnés dans la haute vallée de la rivière Firehole, une des sources de la Madison, tributaire du Missouri. Les rives de ce cours d'eau et leurs environs sont ainsi transformés en vastes terrasses de geysérite, parmi lesquelles croissent encore quelques bouquets de pins, et ses eaux, originellement glacées, présentent ce curieux contraste de drainer sur leur parcours toutes les eaux brûlantes de ces sources.

Outre les geysers, d'autres sources non jaillissantes, bien plus nombreuses encore, criblent le sol de leurs profonds entonnoirs, perfides au promeneur inattentif. Tantôt, filtrant à travers un dur terrain de silice, elles semblent des miroirs d'eau limpide s'évaporant au soleil ; tantôt, s'échappant d'un sol mouvant et friable, particulièrement dangereux, elles apparaissent chargées de boue et de poussière, horribles magmas en ébullition : l'immense cuvette du Bassin Norris, toute parsemée de semblables puits bouillonnants, d'où s'élèvent des colonnes de vapeur, offre un spectacle particulièrement saisissant.

Tout au Nord du parc, l'activité capricieuse des sources thermales revêt encore un tout autre aspect : affleurant à travers les couches calcaires des montagnes, elles édifient, avec une rapidité qui s'oppose à la lenteur des dépôts siliceux des geysers, des monuments de travertite friable et fragile, ayant l'apparence de vasques et de terrasses délicatement sculptées et nuancées d'algues microscopiques tenues en suspension dans l'eau qui en ruisselle. Ce sont les célèbres « Terrasses du Mammouth », dont les superpositions architecturales, les courbes élégantes et hardies évoquent invinciblement quelque monument de l'antique civilisation. Parfois un grand dégagement de gaz carbonique accompagne l'affleurement de l'eau et, s'accumulant au ras du sol, à l'abri de quelque revers rocheux, constitue un danger mortel pour les petits oiseaux qui d'aventure viennent s'y abreuver :



Les cascades d'eau chaude du geyser « Excelsior ». — Au cœur de la région des geysers, la rivière Firehole draine les eaux de toutes les sources chaudes des environs. L'« Excelsior », qui fut autrefois le plus puissant geyser de Yellowstone, a, depuis plus de quarante années, cessé toute activité comme « source jaillissante », mais son vaste cratère émet encore un fort débit d'eau bouillante, qui ruisselle jusqu'à la rivière par-dessus de pittoresques terrasses de geysérite vivement colorées.

au moment des migrations surtout, certaines anfractuosités, connues des naturalistes du parc, sont ainsi jonchées de petits cadavres.

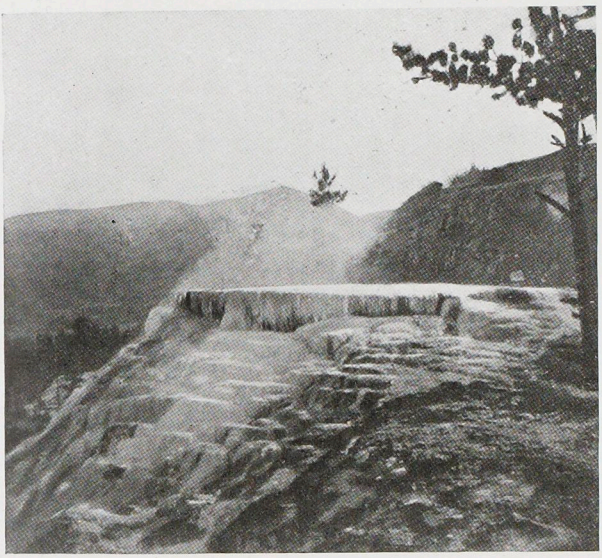
Vers le centre-sud du parc, le lac de Yellowstone s'étend sur une surface comparable à celle des grands lacs de Suisse, à plus de 2.200 mètres d'altitude au-dessus de l'Océan, dans une contrée déserte et boisée, fermée au loin par un horizon de hautes montagnes. Ses îles verdoyantes, ses baies multiples rompent la monotonie du paysage ; en plusieurs points de sa rive occidentale, de multiples sources chaudes, dont les panaches de vapeur semblent sourdre parfois du lac lui-même, y ajoutent un caractère étrange et mystérieux. Très poissonneux, il donne asile, ainsi que la rivière qui s'en échappe, à une foule d'oiseaux aquatiques, surtout à l'époque des migrations : oies et bernaches du Canada, cygnes, canards et hérons de toutes sortes, y passent par grandes troupes. Il y existe même un refuge pour le grand pélican blanc d'Amérique (*Pelecanus erythrorhynchus*), qui y trouve, dit-on, sa station de nichage la plus septentrionale.

A quelques kilomètres de sa sortie du lac, la rivière Yellowstone commence à se précipiter en plusieurs chutes dans ces gorges grandioses qui, sous le nom de « Grand Canyon de Yellowstone », constituent une des curiosités incomparables du parc. Il serait vain d'essayer d'en décrire l'extraordinaire vivacité de coloris, où se jouent les effets de lumière en cette atmosphère limpide de haute altitude : les parois à pic de terre nue et friable, découpées et sculptées par l'érosion, ont subi l'action volcanique qui y a déposé des enduits minéraux de couleurs blanche, jaune et rouge, contrastant merveilleusement avec la sombre verdure du plateau qui les domine ; dans le fond, près de la rivière, quelques sources fumantes marquent encore les restes de cette activité. Les pinacles inaccessibles de ces parois érodées sont des lieux d'élection pour les nids de balbusards (*Pandion haliaetus*), qui vivent assez nombreux dans ces gorges et les animent de leurs incessantes évolutions.

Toute la faune de Yellowstone, surtout celle des grands mammifères, n'est d'ailleurs pas un des moindres

attraits du parc, que certains visiteurs se plaisent à considérer avant tout comme un grand jardin zoologique, où les animaux seraient présentés en liberté. Elle doit à la situation géographique du pays un mélange assez bien caractérisé d'espèces nordiques dominantes et de quelques éléments d'origine plus méridionale, comme l'antilope et le pélican On reste étonné de la familiarité de certains de ces animaux vis-à-vis du public, effet d'un contact journalier, ou tout au moins de leur indifférence, dans un pays où ils se sentent en sécurité et pourvus, grâce à l'administration du parc, d'une nourriture abondante suppléant aux périodes hivernales de disette. Les redoutables grizzlys eux-mêmes (*Ursus horribilis*) ont été apprivoisés au point de venir chercher leur subsistance jusqu'à proximité des hôtels; et c'est peu de chose en comparaison de la familiarité des baribals (*Ursus americanus*), l'animal le plus populaire de toutes les réserves américaines et qui, à Yellowstone, passe volontiers ses journées aux aguets sur le bord des routes, en quête de la charité des touristes. Toutefois une

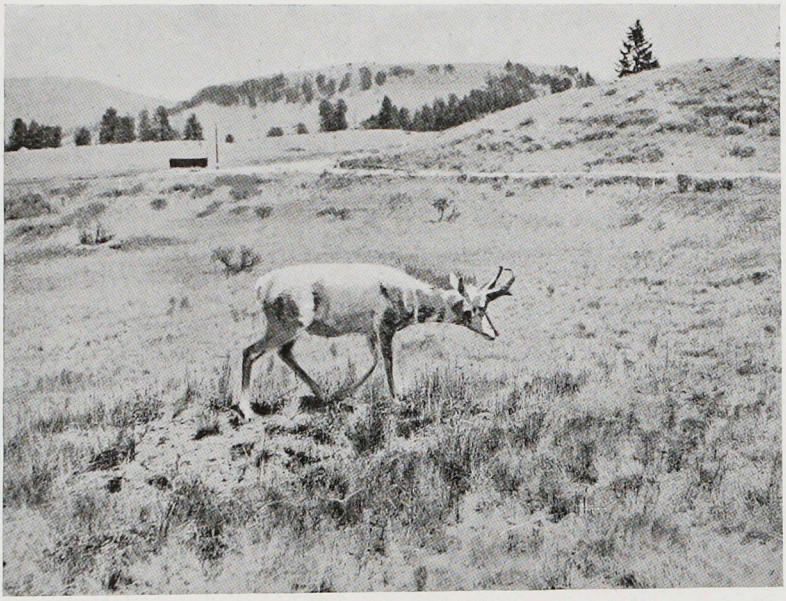
Le cône du « Castle Geyser ». — Exemple typique de formation geysérique : les couches de silice déposées par l'eau thermale depuis une époque géologique fort ancienne se sont accumulées en formant des monticules d'une dureté extrême et d'une blancheur de neige, affectant des formes variées. Le « Castle Geyser » a l'aspect d'un cône volcanique en miniature, dont les éruptions, puissantes mais relativement peu élevées, ont lieu assez régulièrement une fois par vingt-quatre heures environ, avec une durée moyenne d'une demi-heure.



Une des « Terrasses du Mammouth » : la « Terrasse d'Angle ». — Curieusement échelonnés sur les pentes de la montagne, les dépôts calcaires des eaux thermales se présentent de loin sous l'aspect de solides masses aux brillantes couleurs ; mais, vus de près, ce sont de fragiles enduits aux formes délicatement sculptées, changeant perpétuellement selon les caprices des sources qui leur donnent naissance : quelques-unes de ces terrasses, dont l'eau est tarie depuis plusieurs lustres, ont l'aspect de véritables ruines, tandis que d'autres s'édifient rapidement quelques mètres plus loin.

promiscuité trop confiante avec ces carnassiers n'est pas toujours sans danger pour les visiteurs du parc.

Les rongeurs, écureuils, écureuils terrestres, porcs-épics grimpeurs, etc., abondent et l'on montre encore en plusieurs points du parc des restes de l'activité fluviale des castors ; ceux-ci néanmoins semblent se disperser peu plus rares et n'y subsistent que grâce à une protection toute artificielle. En opposition avec ces habitants des forêts, les parties rocheuses des montagnes abritent des troupeaux de mouflons (*Ovis canadensis*), tandis que les étendues semi-désertiques du Nord et du Nord-Est donnent asile à deux espèces, dont la



L'antilope américaine ou antilocapre à cornes fourchues. — Ce magnifique ruminant, dont le mâle porte une paire de cornes, pourvues chacune d'un andouiller rudimentaire, caractère exceptionnel chez les antilopes, est devenu rare ; il n'habite que les contrées semi-désertiques à vastes espaces herbeux, au climat très froid en hiver et brûlant en été, et ne subsiste plus guère que grâce à la protection officielle dont il est l'objet. Un troupeau de ces animaux habite, dans le parc de Yellowstone, les régions propices du Nord.

rapidement devant l'invasion du tourisme. Mais les grands ruminants sont à Yellowstone d'un intérêt tout particulier. Les districts forestiers, les environs du lac surtout, abritent de nombreux élans (*Alces americanus*), majestueux cervidés propres à la zone canadienne des conifères et dont le parc marque à peu près la limite méridionale de l'habitat. Les cerfs wapitis (*Cervus canadensis*) sont malheureusement devenus partout un subsistance, alors qu'elles étaient presque éteintes, est un des plus beaux résultats de l'organisation protectrice de la nature en Amérique : le bison (*Bos bison*), dont un grand troupeau est soumis à un contrôle de demi-captivité, et surtout l'antilope à cornes fourchues (*Antilocapra americana*). Ce dernier, magnifique et délicat animal, propre aux déserts de la région sonorienne, existe encore dans le Nevada et les hauts plateaux

de la frontière mexicaine, mais très raréfié partout, et y représente un type tout à fait unique parmi les mammifères. A Yellowstone on le voit par petites troupes, à l'approche de la mauvaise saison, jusque dans le voisinage des localités habitées du Nord, et la rapidité vertigineuse de sa course le désigne de loin à l'observation.

Malheureusement Yellowstone souffre aussi d'un excès de popularité qui, comme en beaucoup d'autres parcs nationaux des États-Unis, altère par des constructions déplacées la beauté des plus pittoresques perspectives et nuit à son caractère de sauvagerie naturelle. La brièveté de l'été ne le laisse en effet accessible aux touristes que durant une courte période — du 15 juin au 15 septembre — et il devient alors, sa qualité de « parc national par excellence » y aidant, l'objet d'un trafic extraordinairement intense et la proie de toutes les agences de voyage.

Nous l'avons visité au début de septembre, en un moment où l'affluence rapidement décroissante de touristes rend plus attrayante cette visite. Mais déjà une subite et violente tempête de neige, venue du nord, avait couvert pour quelques heures toute la contrée d'un linceul glacé, heureusement fugace à cette époque de l'année : le spectacle des sources fumantes parmi cette froidure, symbole de l'antagonisme des forces de la nature en ce pays perpétuellement en proie aux désordres atmosphériques, y puisait une grandeur et un aspect inégalés.

VARIÉTÉS

SUR LA BIOLOGIE D'UN INSECTE PLÉCOPTÈRE, *PERLA ABDOMINALIS* BURM., ET LA VIE DANS LA GLACE

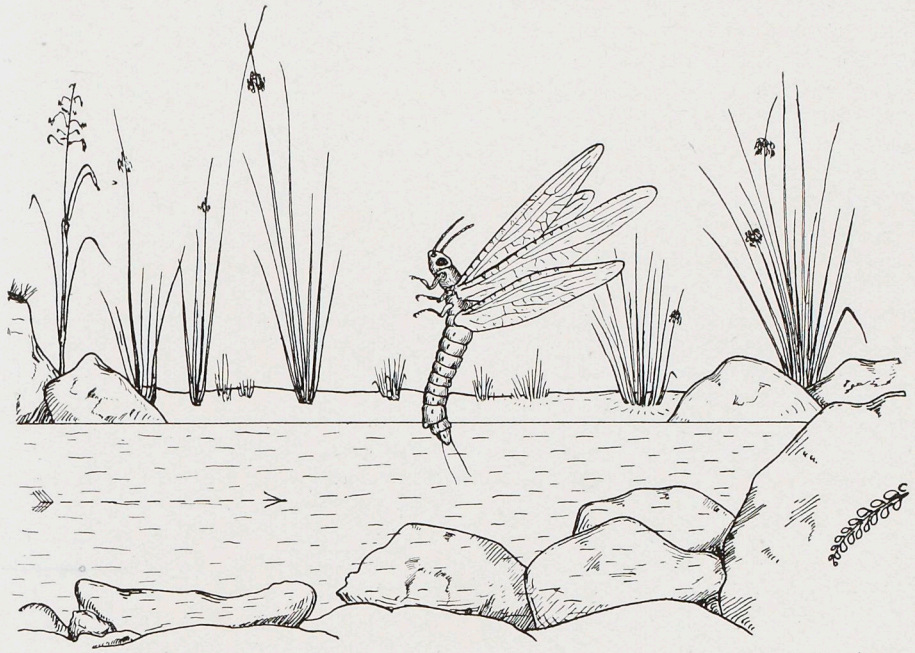
Cet insecte est répandu dans toute l'Europe centrale où on l'a trouvé jusqu'ici en Tchécoslovaquie, en Russie sous-carpathique, en Yougoslavie, en Autriche, en Pologne, en Suisse, en Allemagne, en Belgique et en Hollande. Un entomologiste tchèque, J. Samal, s'est attaché à l'étude de cette espèce à laquelle il a consacré un intéressant mémoire (*Ann. Biol. lacustre*, XII, nos 3-4, 1923, pp. 229-273, 35 figures).

Perla abdominalis habite, à l'état larvaire, les ruisseaux des pays bas, mais se localise dans les eaux à courant rapide et se tient sous les pierres, la tête tournée contre le courant : les zones calmes, riches en végétation, ne renferment pas de larves. Les adultes volent pendant la chaleur du jour, de 10 heures à 16-17 heures ; ils apparaissent en mai, parfois à la fin d'avril, et pendant trois, quatre semaines seulement. L'accouplement comporte trois phases sensiblement égales en durée (3-6 minutes) : d'abord une sorte de « jeu » (poursuite de la femelle par le mâle qui se fixe sur son dos), ensuite une phase d'immobilité complète des deux individus, enfin la copulation pour laquelle le mâle recule légèrement et descend du côté droit de la femelle, prenant appui des pattes droites sur le sol et s'accrochant des pattes gauches aux ailes de la femelle. On a constaté que le mâle peut s'accoupler plusieurs fois (par exemple trois fois en deux heures) et il n'est pas impossible qu'il en puisse être de même pour la femelle puisqu'on a capturé *in copula* des femelles portant déjà leurs œufs au sommet de l'abdomen. Les premiers œufs apparaissent deux ou trois heures après l'accouplement et s'agglomèrent en une masse globuleuse. La ponte a lieu aux heures chaudes : la femelle vole contre le courant et dans une zone à courant ralenti, immerge son abdomen en plein vol : l'amas ovigère se détache, et les œufs tombent au fond où ils vont éclore quatre ou six semaines après la ponte. L'œuf de *Perla abdominalis* est piriforme, à surface externe fortement chitinisée et chagrinée, avec un micropyle infundibuliforme et, implanté dans celui-ci, une sorte de bouclier en forme de champignon que l'auteur appelle la « casquette » ; il existe enfin dans la région moyenne de l'œuf une série de « canaux » minuscules.

Samal a distingué, dans des élevages en aquarium, 23 stades successifs, caractérisés par le nombre des articles des antennes, le nombre des articles des cerques, les dimensions du corps et le développement des houppes branchiales. La première mue se place cinq à dix jours après l'éclosion, et les mues suivantes s'espacent de six à huit semaines. Comme il semble que la période de froids, si elle n'impose pas aux larves un véritable « repos hivernal » et n'interrompt pas leur alimentation, fait cependant cesser les mues, on doit admettre que le développement complet de l'espèce atteint au moins trois ans et demi à quatre ans.

La métamorphose est des plus simples : elle porte surtout sur la réduction des trachéo-branchies, la réduction des pièces buccales et la maturité sexuelle. Elle est — comme les autres mues — nocturne. L'auteur a observé, chez les larves élevées en aquarium, que, deux à trois jours avant la dernière mue, elles

quittaient l'eau pendant une à trois heures et le dernier jour restaient hors de l'eau du matin à la nuit pendant laquelle s'accomplit la métamorphose. La larve qui va se transformer sort de l'eau et cherche un emplacement convenable : faute de support adéquat, si la larve n'a, par exemple, à sa disposition qu'une pierre glissante, elle expulse la partie antérieure, chitineuse, de son revêtement intestinal qui, en



Perla abdominalis en train de pondre (d'après Samal, 1923, fig. 8).

séchant sur la pierre, s'y colle, et fournit à l'imago une sorte d' « ancre ».

Le régime des larves (exception faite des toutes jeunes larvules qui se nourrissent d'algues, d'infusoires, etc.) est carnassier, la nourriture acceptée dans les élevages se composant parfois de crustacés (*Asellus*) mais surtout d'insectes (petites larves d'odonates, d'éphémères) et de *Tubifex ;* le cannibalisme n'est pas rare.

Samal a vu deux larves prises dans un bloc de glace, retrouver leur mobilité en quelques heures, une fois la glace dégelée.

Cette observation intéressante touche un sujet encore peu connu sur lequel un auteur russe, N. M. Boldyrewa, vient de publier un important travail (Die Ueberwinterung von Wasserorganismen in Eise, *Hydrobiol. Zeitschr. U. S. S. R.*, IX, 1930, p. 45-83 ; en russe, avec un résumé en allemand). Il me semble utile d'indiquer ici quelques résultats de cette étude.

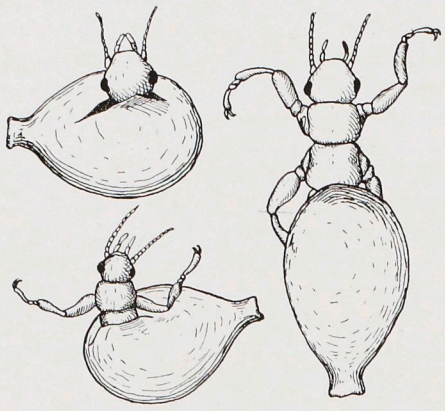
La température de la glace étudiée n'a pas dépassé — 0,5°, étant intermédiaire entre celle de l'eau libre sous la glace (+ 0,5° à + 1°) et celle mesurée sur la glace, sous la neige (0° à — 9°)

La glace, au milieu de l'hiver, présente trois couches : *a*) une supérieure, opaque, composée surtout de neige ; *b*) une inférieure, transparente, composée entièrement de l'eau de l'étang ; *c*), enfin, aux endroits peu profonds, une couche de fond qui n'est qu'une portion du sol lui-même, gelé, et faisant corps avec la glace. La partie inférieure de la glace a atteint au milieu de l'hiver une épaisseur qui restera inchangée jusqu'au dégel, tandis que la couche superficielle s'accroît au cours de l'hiver ; cette couche de surface est à peu près azoïque et l'on n'y a trouvé que quelques flagellés et protozoaires ; la couche infé-

rieure est pauvre en organismes dans les eaux libres, riche au contraire dans les eaux à végétation développée ; la couche de fond, le sol gelé, est plus habitée encore. Tout ceci est très naturel : les animaux ne vont pas dans la glace pour s'y faire geler, ils sont saisis sur place, qui en pleine eau, qui dans les plantes, qui dans la vase du fond. Boldyrewa donne une liste de 170 espèces ou groupes existant sous une forme ou sous une autre dans la glace, et obtenus lors du dégel de celle-ci, en aquarium : c'est l'ensemble de ces organismes que Sernov a qualifié en 1928 de *pagon* (du grec πάγος, glace, glaçon).

Les formes les plus fréquentes que nous ne pouvons énumérer spécifiquement ici sont les flagellés, trois infusoires, un *Peridinium*, deux rotifères, les larves de chironomides, les nématodes, les tardigrades (*Macrobiotus*), un cladocère (*Chydorus sphaericus* O. F.M .) (1)

Au dégel d'un bloc de glace, la majorité des organismes apparaissent pendant les trois ou quatre premiers jours : les uns se réveillent simplement de l'état d'engourdissement où ils se trouvaient (chironomides, odonates, lépidoptères, éphéméridés, phryganidés, mollusques, nématodes, *Macrobiotus*, *Rotifer* sp., *Callidina* sp.), mais les autres espèces obtenues de la glace devaient n'exister dans celle-ci qu'à l'état d'œufs ou de kystes. Le « réveil » peut n'être que partiel et l'on a observé des larves de chironomides à demi engagées dans la glace et dont la partie libre réagissait déjà aux excitations. Parmi les renseignements précis qu'énumère l'auteur, il faut citer encore le fait que le gel de la larve reste sans influence sur la morphologie de l'imago, celui que les *Asellus* et les hirudinées ont été trouvés dans l'eau inférieure à la glace, mais



Trois stades de l'éclosion d'une larvule de *Perla abdominalis* (d'après Samal, 1923, fig. 19).

jamais dans celle-ci, enfin l'existence de formes auxquelles le gel est fatal : alors que la mortalité dans la glace est en général nulle, ou du moins très faible (par exemple 4,87 0/0 pour les chironomidés, 5 0/0 pour les *Caenis* (éphéméridés), 2 0/0 pour un mollusque : *Limnaea stagnalis*) elle atteint 100 0/0 pour le genre *Hydra* et les copépodes de la famille des *Harpacticidae*.

Th. Monod.

(1) La liste détaillée du *pagon* comprend : 1 rhizopode, 2 actinopodes, environ 34 infusoires, des flagellés et péridiniens (au moins 10 espèces), 44 rotifères, 1 gastrotriche, des « rhabdocèles », des nématodes (indéterminés), 1 tardigrade, des « acariens », des crustacés (*Diaptomus* sp., *Cyclops* sp., *nauplii*, *Simocephalus vetulus* (O. F. M.), *S. expinosus* (Koch), *Scapholeberis mucronata* O. F. M., *Ceriodaphnia* sp., *Bosmina* juv., *Alona guttata* G. O. S., *A. quadrangularis* O. F. M., *Alonella* sp., *Graptoleberis testidudinaria* O. F. M., *Chydorus sphaericus* O. F. M., ephippium de *Chydoridae*, ephippium de cladocères, ostracodes), environ 35 insectes, 11 mollusques, 1 statoblaste de bryozoaire, des diatomées, des desmidiées, des protococcacées, des algues vertes, enfin quelques plantes phanérogames (*Lemna*, *Elodea*, *Utricularia*, *Hydrocharis*, *Alisma*, *Carex*).

LE PASSAGE DE LA VIE AQUATIQUE A LA VIE TERRESTRE CHEZ LES VERTÉBRÉS

Les plus anciens vertébrés connus ont vécu dans les eaux. Et ils ont eu le temps de se diversifier, de se compliquer ou d'entrer en régression avant que n'apparaissent les premiers vertébrés terrestres. C'est toute la longue période de temps s'écoulant entre la fin de la période silurienne et le début de la période carbonifère qui correspond au moment où l'embranchement le plus

élevé du règne animal n'avait des représentants que dans le milieu aquatique. Et même si, comme il est probable, des découvertes nouvelles devaient nous faire reculer dans un plus lointain passé l'apparition des types terrestres, on peut dire avec beaucoup de certitude qu'ils resteront toujours précédés dans le temps par les vertébrés aquatiques.

Les premiers vertébrés terrestres, qui ont d'ailleurs conservé une phase larvaire aquatique, sont les amphibiens. Le problème du passage de la vie aquatique à la vie terrestre dans ce groupe se ramène donc au problème de l'origine des Amphibiens.

Pour lui donner une solution, on peut, suivant la méthode la plus habituelle en paléontologie, essayer d'établir une série de stades intermédiaires entre le type poisson et le type amphibien.

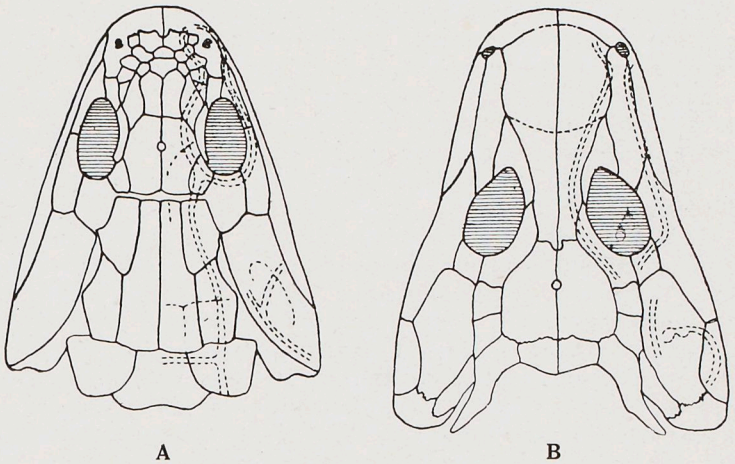
En réalité une telle méthode ne résout nullement la question. Ce qu'il faut avant tout expliquer, c'est comment les modifications profondes de structure nécessaires pour changer d'habitat ont pu s'accommoder aux conditions physiologiques, en un mot, comment l'animal a pu continuer de vivre en se transformant si profondément.

Ainsi le véritable problème est passé de l'étude des structures à celle des fonctions.

Nous devons à un éminent paléontologiste anglais, M. Watson, une étude fort originale et du plus haut intérêt qui va servir de base à notre exposé.

Les Amphibiens les plus primitifs ont été découverts dans les terrains carbonifères d'Angleterre : ils constituent le groupe des Embolomères. La plupart étaient aquatiques, quelques-uns terrestres, mais, malgré ces différences d'habitat, leur structure demeure très uniforme. Par beaucoup de points de leur organisation, ces Embolomères se rapprochent de Poissons qui vivaient également dans les lacs carbonifères : les Crossoptérygiens, et en particulier de ceux que l'on range dans la famille des Ostéolépidés. Ces analogies portent sur la structure du squelette, la forme du corps, l'allure générale, et enfin le mode de vie.

Les os dermiques qui recouvrent la surface du crâne sont les mêmes dans



A B

Crânes d'Ostéolépidé (A) et d'Amphibien Embolomère (B) vus par la face supérieure (d'après Watson).

les deux groupes. Certains Embolomères ont une région temporale intermédiaire entre celle des Ostéolépidés et celle des Amphibiens plus élevés. La région palatine et la mandibule sont construites, dans les deux groupes, sur le même plan.

On retrouverait de semblables analogies, avec moins de netteté à cause de leur extrême spécialisation, entre les Dipneustes primitifs et les Embolomères.

Ainsi, au point de vue morphologique, les Amphibiens paraissent dériver d'un groupe de Poissons voisin des Ostéolépidés et ayant aussi quelques ressemblances avec les Dipneustes.

Mais le problème principal n'est pas encore résolu, à savoir comment ces changements fondamentaux ont pu surgir de telle sorte que tous les stades inter-

médiaires entre le type poisson et le type quadrupède aient pu être fonctionnels. Nous allons examiner le cas du plus important de ces changements : celui du mode respiratoire.

Dans les Ostéolépidés, les Dipneustes et les Amphibiens, il existe trois séries indépendantes d'organes respiratoires : les branchies internes qui se rencontrent chez tous les poissons ; les poumons ; et enfin les branchies externes qui se développent dans les larves du Polyptère, de deux Dipneustes : le Protoptère et le Lépidosiren, et chez quelques Amphibiens.

Les Ostéolépidés possédaient cinq paires d'arcs branchiaux impliquant la présence de branchies internes. Deux amphibiens paléozoïques avaient des arcs branchiaux comparables à ceux des Ostéolépidés, et devaient, par suite, être également pourvus de branchies internes.

Les poumons du Lépidosiren et du Protoptère ont les mêmes connexions avec l'appareil circulatoire que ceux des amphibiens.

Certains Ostéolépidés ont à la fois des narines externes et des narines internes. Celles-ci s'ouvrent dans la cavité buccale, avec une disposition très voisine de celle qu'on rencontre chez les vertébrés quadrupèdes. Ces Crossoptérygiens devaient donc respirer l'air en nature pour augmenter la quantité d'oxygène fixée par les branchies.

Les mouvements respiratoires se font de la même façon et suivant un rythme presque identique, entre un poisson dipneuste, le Ceratodus, et les Amphibiens urodèles : ce sont les mêmes muscles qui agissent, contrôlés par le même mécanisme nerveux. Le passage d'un type respiratoire à l'autre peut donc se faire sans remaniement important du système nerveux central.

Quant aux branchies externes, elles forment comme un appareil respiratoire accessoire, permettant à la larve de subsister pendant les premiers stades de développement, jusqu'à ce que les branchies internes ou les poumons deviennent fonctionnels.

Ainsi l'étude comparative des Ostéolépidés et Dipneustes d'une part, des Amphibiens embolomères et Urodèles de l'autre, nous montre la possibilité d'un changement du mode respiratoire sans modification importante du mécanisme nerveux qui contrôle cette activité.

Il nous reste maintenant, ce que nous ferons dans un prochain article, à examiner les transformations de l'appareil locomoteur et à conclure.

J. Piveteau.

ENQUÊTE SUR LES RONGEURS DE FRANCE

Dans le but d'organiser une surveillance active et efficace des rongeurs de France, la Station des Vertébrés de l'Institut national des Recherches agronomiques ouvre une enquête destinée à faire connaître les différentes espèces françaises de Rongeurs, leurs mœurs, leur répartition, leur nourriture, les dégâts qu'elles commettent.

Cette enquête a été étendue à tous les Rongeurs français, même à ceux qui sont rares ou peu nombreux ou qui ne commettent actuellement que des déprédations peu sensibles, de façon à être renseigné sur eux et à pouvoir les surveiller.

L'originalité de la manière dont cette enquête est organisée réside dans la méthode recommandée pour arriver à l'identification des espèces différentes envisagées.

La note préliminaire qui l'expose commence par fixer les caractères dentaires différentiels des Rongeurs et des Insectivores et par montrer l'incertitude des colorations par trop variables avec les régions, les saisons, les individus. Elle établit ensuite les bases de la classification en se servant des longueurs relatives du corps du sujet et de sa queue.

Pour déterminer ces longueurs, le

cadavre est couché sur une planchette par sa ligne dorsale, le museau, l'anus et la pointe de la queue régulièrement alignés. Trois épingles sont ensuite placées en chacun de ces points et les distances qui les séparent permettent d'établir le rapport entre la longueur de la queue et la longueur totale du sujet.

D'après cette méthode, les vingt-quatre espèces retenues par l'enquête sont d'abord réparties en trois catégories suivant que leur taille est supérieure à celle du lapin, inférieure à celle de la souris ou comprise entre les deux. Dans chacune de ces catégories existent trois groupes suivant que la queue est plus petite que le tiers de la longueur totale de l'animal, que la queue ne dépasse pas la moitié de la longueur totale ou enfin que la queue est plus longue que la moitié de la longueur totale.

Il y a là, on le voit, une méthode fort simple et cependant rigoureuse, à la portée du premier venu, qui doit amener une foule de documents à la Station des Vertébrés de l'Institut des Recherches du Ministère de l'Agriculture. Il sera intéressant, du point de vue biologique, de connaître les résultats du dépouillement.

C. B.

NOUVELLES ET INFORMATIONS

Au cours d'une réunion exceptionnelle qui s'est tenue le 5 décembre dernier, le Conseil d'administration de l'Association pour les parcs nationaux américains a été remanié. Des membres, désignés par vingt-deux importantes organisations scientifiques ou s'occupant spécialement de la protection de la Nature, ont été nommés. Une résolution présentée par le Dr John C. Merriam et appuyée par le Dr Wallace W. Atwood, président de l'Association, a été votée à l'unanimité.

Cette motion envisage divers problèmes importants touchant l'organisation même des parcs nationaux et notamment la manière de concilier la nécessité de conserver aux parcs nationaux leur caractère de réserves naturelles intégrales, avec celle de les rendre, cependant, accessibles au public.

Elle propose également d'examiner quels sont les types de paysages, de sites qui doivent être transformés en parcs nationaux et d'examiner quelle est la meilleure marche à suivre pour obtenir et pour créer de nouveaux parcs.

Le nouveau Comité comprend 15 membres libres, outre les 22 membres désignés par les grandes associations. Nous citerons parmi ceux-ci : MM. Otis W. Caldwell, représentant l'Association américaine pour l'avancement des Sciences ; James Mc Keen Catell, représentant l'Académie nationale des Sciences ; Guy N. Collins, représentant la Société des Naturalistes américains ; Frederik V. Coville, représentant la Société américaine de Botanique ; Théodore S. Palmer, représentant l'Union américaine d'Ornithologie; David White, représentant la Société géologique ; T. Gilbert Pearson, représentant l'Association Nationale des Sociétés Audubon.

***

Un Congrès international de géographie se tiendra à Paris, dans la deuxième quinzaine de septembre, plus précisément du mercredi 16 au jeudi 24.

Siège du Congrès et Secrétariat sont fixés à l'*Institut de Géographie de l'Université de Paris*, 191, rue Saint-Jacques. Le droit d'inscription est fixé à 125 francs français.

Outre des questions générales au sujet desquelles des rapports, imprimés avant le Congrès, seront présentés, d'autres questions pourront être mises en discussion. Nous notons, en ce qui concerne la *biogéographie : Influence de l'homme sur la répartition des êtres vivants*, à l'exclusion des plantes cultivées et des animaux domestiques; — *Origine et dispersion de certaines plantes cultivées*. En ce qui concerne la *géographie humaine* nous relevons : *La répartition des groupements humains dans les régions tropicales :* 1° Influence du milieu naturel ; 2° Changements dans la répartition constatés depuis cinquante ans, et évolution probable dans un avenir rapproché ; 3° Modifications des types

ethniques et des genres de vie résultant de la plus grande facilité des relations. — *Les moyens de transport accéléré dans les régions tropicales.* Résultats acquis, programmes en cours d'exécution et résultats escomptés.

***

A l'occasion de l'Exposition coloniale internationale de 1931, se tiendra à Paris, du 1er au 4 juillet inclus, le deuxième *Congrès international pour la Protection de la Nature.*

Le Comité exécutif a mis à l'ordre du jours diverses questions générales particulièrement importantes, nécessitant des accords internationaux et parmi lesquelles figurent l'organisation de la protection des éléphants d'Afrique et celle des grands cétacés. Des rapporteurs spécialement désignés auront à exposer l'aspect de ces grands problèmes. Le Congrès est placé sous la présidence de M. le sénateur Lebrun, ancien ministre des Colonies ; M. le Pr Gruvel en est le secrétaire général. Le Congrès comprendra une séance d'ouverture, une séance de clôture, des séances de section et des séances communes. Il se terminera par une journée d'excursion dans la forêt de Fontainebleau. Le Secrétariat général a son siège au Laboratoire des Pêches coloniales, Muséum d'Histoire Naturelle, 57, rue Cuvier, Paris (5e).

***

La deuxième *Exposition internationale d'animaux à fourrure* se tiendra à Milan, à l'occasion de la XIIe Foire internationale d'échantillons, du 12 au 27 avril 1931. Peuvent figurer à l'Exposition-marché, tous les animaux à fourrure susceptibles de se prêter à l'élevage, lapins exceptés, lesquels sont compris dans l'Exposition des animaux de basse-cour.

La taxe d'inscription est fixée, pour chaque animal élevé à l'étranger, à 20 lires. En dehors des prix d'honneur et des prix spéciaux accordés à différentes catégories d'animaux (renards argentés, bleus, blancs, renards croisés, karakuls, visons, ragondins, rats musqués, ratons laveurs, skunks), une somme de 2.000 lires est mise à la disposition du jury pour attribuer des prix aux animaux n'appartenant pas aux races indiquées ci-dessus.

***

Une mission américaine ayant à sa tête le professeur Parke Hardy Struthers, s'est embarquée le 31 décembre dernier pour une exploration zoologique de la Sierra Nevada. Le groupe, qui débarquera à Porto-Cabello (Venezuela), doit parcourir plus de 500 milles à l'intérieur du pays, vers les jungles de Meridia où l'expédition établira son quartier général. La mission comprend le Dr E. Reed, botaniste; Wesley Curran, zoologiste ; le Dr Robert Crockett, bactériologiste ; le Dr Earl T. Appel, géologue ; le Dr Sidman Poole, géographe, et Ph. Barnes, photographe. L'expédition sera absente six mois.

PARMI LES LIVRES

FERNAND MILLET. — *Les Grands Animaux sauvages de l'Annam. Leurs mœurs, leur chasse, leur tir.* 370 pages, 18 croquis dans le texte, 53 photographies hors texte, 1 carte. Paris, Librairie Plon. Prix : 36 francs.

Les ouvrages concernant le grande faune indochinoise et la chasse qui lui est faite sont rares. Celui de Fernand Millet rassemble les souvenirs que son auteur a pu vivre au cours de vingt-huit années d'expériences et d'observations au cœur de la jungle du pays d'Annam.

Son livre est scindé en trois grands titres. Dans le premier, après des généralités sur le pays, les indigènes (les Moïs notamment), les terrains et les saisons de chasse (chap. I), l'auteur passe sucessivement en revue les grands animaux sauvages. On trouve, dans chacun des chapitres qui leur sont spécialement consacrés, une foule de détails sur les mœurs des espèces, des récits d'affût, des anecdotes de chasse parfois dramatiques ; et, à tout instant, la note précise de celui qui a vu, le conseil émanant de l'homme d'expérience. Il est tout d'abord question (chap. II) du tigre — et les récits relatant l'enlèvement par le « mangeur d'hommes » de coolies, qui, en 1906, travaillaient à la voie ferrée Phanthiêt-Saïgon, écrits dans un style sobre, n'en sont pas moins saisissants, — puis de la panthère, plus courageuse, paraît-il, que le tigre, et très agressive quand elle est blessée.

Le chapitre III est consacré à l'éléphant, au sujet duquel on trouvera de nombreux récits de chasse, et aux rhinocéros, dont il existerait encore quelques individus dans le Sud-Annam et en Cochinchine.

Dans le chapitre IV, l'auteur s'occupe des gaurs (*Bibos gaurus*) dont la chasse est particulièrement passionnante en raison des difficultés d'approche et de la résistance à la balle de ce farouche bovidé, des bantengs (*Bibos banteng*), jolis animaux de couleur jaune clair ou d'un roux très chaud, appelés improprement bœufs sauvages en Indochine, et enfin des buffles (*Buffelus bubalus*).

Parmi les cervidés, l'auteur passe en revue (chap. V) le cerf sambour ou cerf d'Aristote, un des plus beaux ornements des forêts indochinoises, le cerf d'Eld, qui, en mars et avril, au moment des pariades, se groupe en bandes de 25 à 30 têtes ; le muntjac ou cerf aboyeur, ainsi nommé en raison du caractère du cri d'inquiétude de l'animal, qui peut être comparé à une succession d'aboiements. Dans le même chapitre, quelques pages sont consacrées aux sangliers, aux ours : ours malais (*Ursus malayanus*), noir, à collier orange, et ours noir à longs poils (*U. thibetanus*), et enfin aux chiens sauvages (*Canis indicus*), animaux d'une agilité remarquable, grands chasseurs de cervidés, mais qui s'attaquent aussi, semble-t-il, au tigre.

Le titre II du livre de F. Millet est consacré pour une part essentielle à la technique de la chasse. Chacun des chapitres qui le composent : dangers de la chasse aux grands fauves, approche du gibier, tir du gros gibier, sont, à leur tour, accompagnés d'anecdotes vécues, qui illustrent l'opinion de l'auteur.

Technique aussi, le titre III, qui traite de l'organisation des expéditions de chasse, du choix des armes et se termine par un chapitre sur les trophées et le mode de préparation et de conservation des dépouilles.

Le livre de F. Millet est celui d'un passionné de la grande chasse, passion profonde et pour ainsi dire concentrée, qui évite toujours la grandiloquence et la vantardise. C'est dire qu'il intéressera au plus haut point les chasseurs et qu'il donnera le goût de l'aventure à ceux qui, aimant ce sport, n'ont pas encore eu l'occasion de s'y livrer pleinement.

Ceux qui, par instinct, ou par principe, n'aiment point la chasse, le liront aussi avec intérêt et curiosité, tout en reprochant, peut-être, à l'auteur, tel ou tel « tableau » de chasse, par exemple l'exécution de cet ours à collier, si affairé à cambrioler une ruche qu'il n'avait pas perçu l'arrivée de l'homme et qui se cramponnait encore au tronc de l'arbre après qu'une balle lui eut troué le crâne...

Et que devient dans tout ceci, direz-vous, cette protection de la Nature dont il est tellement question, par le monde entier, depuis quelques années ?

F. Millet lui consacre l'unique chapitre du titre IV (p. 363-369). L'auteur met en doute sinon l'utilité, du moins la possibilité même d'organiser en Indochine des réserves naturelles. Et, selon lui, la grande menace pour la faune de notre colonie d'Extrême-Orient vient de l'indigène... Elle réside aussi dans la déforestation entreprise par les grosses sociétés. Ajoutons que, dans un précédent chapitre, F. Millet s'était élevé contre la déplorable pratique de la chasse à la lanterne et la tendance de beaucoup de chasseurs à tuer le plus possible, sans la recherche de la difficulté, non seulement dans le tir, mais dans l'approche, ce qui est pourtant le propre du vrai sportif.

Nous savons que dans ces toutes dernières années on a fait, en Indochine, de gros efforts pour améliorer la législation de la chasse. Il faut faire confiance à ceux qui s'intéressent à ces questions, avec l'espoir qu'une réglementation rationnelle rendra efficace la protection nécessaire des grands animaux sauvages de cette colonie.

G. PETIT.

Le Secrétaire de la Rédaction-Gérant :
G. PETIT.

IMPRIMERIE KAPP, 130, rue de Paris,
VANVES (Seine)