

# LA TERRE ET LA VIE

REVUE D'HISTOIRE NATURELLE

ANNEE 1955 - N°2

AVRIL-JUIN



Publiée par la  
SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION  
57, Rue Cuvier - PARIS

# LA TERRE ET LA VIE

REVUE D'HISTOIRE NATURELLE

et

BULLETIN DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION

ET DE PROTECTION DE LA NATURE

---

*Publication trimestrielle*

Publiée avec le concours du Centre National  
de la Recherche Scientifique

---

102<sup>e</sup> ANNÉE - N° 2 - AVRIL-JUIN 1955

## SOMMAIRE

VIDRON (F.). — <i>L'aménagement des zones forestières pour la conservation des animaux sauvages</i> .....	65
VIBERT (R.). — <i>Voyages maritimes des saumons et retour à la rivière natale</i> .....	78
COUTURIER (M.). — <i>Le pelage du Lièvre variable des Alpes</i> .....	101
Variétés .....	117
Bibliographie .....	120

Directeur : D<sup>r</sup> F. BOURLIÈRE, 8, rue Huysmans, Paris (6<sup>e</sup>)

Administration : Société nationale d'Acclimatation  
57, rue Cuvier, Paris (5<sup>e</sup>)

Compte Chèque Postal, Paris 61-39

Téléphone: Port-Royal 31-95

Le Secrétariat est ouvert au siège les lundi, mercredi et  
vendredi, de 15 à 17 heures

# LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION ET DE PROTECTION DE LA NATURE

Fondée en 1854, reconnue d'utilité publique le 26 Février 1856.

---

La *Société Nationale d'Acclimatation* est un groupement de savants et d'amateurs, tous amis désintéressés de la Nature, dont le but est de concourir au perfectionnement des animaux et des végétaux utiles et d'ornement, de protéger les richesses naturelles menacées et d'étudier la faune et la flore indigènes et exotiques.

Par ses conférences, ses séances d'études, ses excursions, ses publications, son déjeuner annuel exclusivement réservé à ses membres et les récompenses qu'elle décerne, elle contribue aux progrès de la Zoologie et de la Botanique pures et appliquées. Sa *Réserve zoologique de la Camargue* vise à conserver dans son état naturel une des régions de France les plus pittoresques et les plus intéressantes. Par l'ensemble de ses activités la Société d'Acclimatation s'efforce ainsi d'apporter une contribution nouvelle au bien-être général.

## CONSEIL D'ADMINISTRATION pour 1955

*Président* : M. R. DE VILMORIN.

*Vice-Présidents* : MM. GUINIER; BRESSOU; ROUSSEAU-DECELLE;  
BOURDELLE.

*Secrétaire général* : M. DECHAMBRE.

*Secrétaire général aux publications* : M. BOURLIÈRE.

*Secrétaire du conseil* : M. DORST.

*Secrétaire des séances* : M. LEMAIRE.

*Secrétaire à l'intérieur* : M. OLIVIER.

*Secrétaire pour l'étranger* : M. FABRE.

*Trésorier* : M. BROCHART.

*Archiviste bibliothécaire* : M. LUNEAU.

*Membres du Conseil* : MM. CHOUARD; BLANCHARD; Marc THIBOUT; THÉVENIN; GUIBET; Michel THIBOUT; GUILLAUMIN; BERTIN; FONTAINE; ETCHECOPAR; MASSELIN.

Cotisation pour 1955 : 800 francs

Collection  
**LES BEAUTÉS**  
DE LA  
**NATURE**



**LES FLEURS  
DES CHAMPS ET  
DES BOIS**

**LES PAPILLONS  
D'EUROPE**

**LA VIE  
DES OISEAUX**

**LES CHAMPIGNONS  
DANS LA NATURE**



Cette collection de poche comprenant 19 vol. s'est  
imposée par sa qualité artistique et scientifique

Chaque volume relié toile, illustré de  
nombreux dessins et planches en couleurs : 1.200 Fr.

**DELACHAUX ET NIESTLÉ**  
**32, RUE DE GRENELLE, PARIS**

## L'AMÉNAGEMENT DES ZONES FORESTIÈRES POUR LA CONSERVATION DES ANIMAUX SAUVAGES

par F. VIDRON (\*)

*Secrétaire général du Conseil Supérieur de la Chasse*

Un mouvement d'opinion s'est manifesté dans le monde depuis plus d'un siècle pour la protection et la conservation de la faune. Il fut le fait de savants, de spécialistes, de chasseurs qui se sont émus de la disparition définitive d'espèces animales.

Plus récemment, l'*Union Internationale pour la Protection de la Nature* a mis en évidence la nécessité de la défense des animaux sauvages. Si la nature, sous quelque forme qu'elle apparaisse, et si la forêt doivent être protégées, cette protection doit être étendue à tous les êtres vivants. Tous doivent demeurer dans un équilibre qui a été trop souvent détruit par l'homme et qui est pourtant le gage de la pérennité du monde.

Plus récemment encore, fut édicté aux Etats-Unis pour les forêts fédérales, le principe de « multiple use », c'est-à-dire des « utilisations multiples ». Si la forêt doit demeurer dans sa productivité du matériau bois, elle doit aussi satisfaire à d'autres besoins. L'aménagement des forêts doit être conçu pour la multiplication et la protection du gibier.

Ces principes ont été, également, mis en application dans la vieille Europe. Cette application, pour pertinente qu'elle ait été, a été entravée par les guerres qui ont si cruellement éprouvé ce continent. Elle n'en a pas moins donné des résultats patents.

Il apparaît donc bien, à l'heure présente, que la forêt, asile naturel d'une faune abondante et variée, doit être aménagée, non plus seulement pour la production de la matière ligneuse, mais aussi pour d'autres fins où la conservation et la multiplication des animaux sauvages doit occuper une place particulièrement importante.

*LE BIOTOPE*; Les critères auxquels il doit répondre pour les animaux sauvages.

---

(\*) Rapport au IV<sup>e</sup> Congrès Forestier Mondial, 1954.

Les facteurs écologiques conditionnent la vie des animaux sauvages ; ils conditionnent plus précisément la vie d'espèces animales déterminées. Leur résultante, au cours des temps, a amené la localisation des espèces.

L'homme, il faut toutefois le préciser, a provoqué à maintes reprises, par son œuvre parfois destructrice, des modifications profondes dans cette écologie locale, créatrice de biotopes propices à telle ou telle espèce. L'exemple le plus récent en est donné avec les *Odocoileus* par M. l'Ingénieur des Eaux et Forêts MOREL, dans son rapport remarquablement documenté sur l'Aménagement cynégétique des Forêts de Virginie.

Ces cervidés hantaient en grand nombre, jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, les forêts des Appalaches. En 1910, les grandes compagnies forestières qui venaient de mettre à blanc les zones boisées du nord-est des Etats-Unis, déplacèrent leur activité vers le sud et commencèrent les exploitations à blanc étoc, qui étaient leur raison d'être. Ces dernières, aussi rapides qu'importantes par la qualité des méthodes industrielles employées, se terminèrent quelques années plus tard par l'anéantissement total des peuplements forestiers. Le cheptel des Cerfs de Virginie s'amenuisa très rapidement ; les causes de cette diminution furent multiples, mais la plus certaine fut le changement complet du milieu naturel. En 1919 tous les animaux avaient complètement disparu de la Forêt des Appalaches. Ce n'est qu'en 1938 que des réintroductions massives de ces animaux, dans cette forêt déjà reconstituée et ainsi génératrice de facteurs écologiques adéquats, ont pu être couronnées de succès.

Les facteurs écologiques étant d'une importance primordiale pour la fixation des espèces, il convient de préciser les conditions qui, dans une zone boisée, sont indispensables pour la conservation et la multiplication des animaux sauvages.

Ces conditions sont importantes pour les mammifères et pour les oiseaux sauvages ; elles le sont encore davantage pour les animaux-gibier.

Fort simplement, elles s'expriment par trois mots : Eau, Nourriture, Quiétude.

*L'EAU.* L'eau représente un besoin essentiel de la faune mondiale. Le dromadaire, malgré sa réputation millénaire, ne saurait faire exception à cette règle. Le besoin des espèces en eau est essentiellement variable, mais il importe que chaque animal puisse trouver, dans son habitat définitif ou temporaire (migrateurs), l'eau qui lui est physiologiquement nécessaire.

Cette eau peut revêtir des formes diverses : eau de ruissellement, eau des mares, des lacs, des torrents, des rivières, des fleuves ou seulement eau de condensation (rosée) dont

se contentent beaucoup de gallinacés sauvages. Mais elle sera toujours nécessaire.

Son absence provoquera, à plus ou moins longue échéance, selon la résistance à la soif des espèces, des déplacements parfois erratiques, parfois définitifs vers des lieux plus favorisés.

Tel est le cas de la perdrix grise (*Perdix perdix*) dont les besoins en eau sont des plus modestes. Son biotope est celui des riches plaines cultivées à climat tempéré humide. La rosée qui est d'observation constante dans ces plaines fait parfois défaut pendant les étés particulièrement chauds et secs, l'élévation de la température et l'abaissement du degré hygrosopique de l'air ne permettant plus la condensation nocturne. Il est constant alors de voir les perdrix quitter en compagnies, avec un instinct grégaire très sûr, les lieux qui les ont vu naître et auxquels elles sont très attachées, pour des points d'eau (rivières ou ruisseau). Elles ne rejoignent leur cantonnement que plusieurs semaines plus tard, alors que tous les dangers, issus du manque d'eau, sont écartés.

*LA NOURRITURE.* Aussi essentielle que l'eau pour la vie animale, elle peut se présenter sous des formes variées, viande pour les Félidés et herbe pour les Ruminants.

Il est certain que ce sont les animaux sauvages qui font preuve de la plus grande frugalité : Les Tétrionidés, qui habitent la forêt à plus ou moins haute altitude, en sont l'illustration ; ces oiseaux se nourrissent pendant six ou huit mois de l'année de bourgeons ou de lichens, que la neige n'a pu recouvrir.

Encore faut-il, en dépit de cette frugalité, que cette nourriture soit plus abondante, plus variée et plus riche au moment de la reproduction.

*LA QUIETUDE.* Subsidaire aux précédentes, cette condition est également indispensable au maintien et à la reproduction animale. C'est à son endroit que l'intervention de l'homme peut jouer le plus efficacement.

La tranquillité se révèle nécessaire, à des degrés divers, à la vie de chaque jour des animaux sauvages : elle est indispensable au cantonnement des animaux. Tout trouble dont la durée est prolongée — qu'il soit le fait du chasseur ou même d'animaux prédateurs — amènera la disparition ou la migration définitive de l'espèce trop souvent dérangée.

Le sanglier, dans sa variété eurasiatique (*Sus scofra*), qui est par excellence l'hôte de nos forêts, en a fourni des preuves tangibles au cours des derniers siècles. On le vit abandonner pour de nombreux lustres les repaires qui étaient siens depuis des siècles mais que les guerres (1914-18 ou 1939-45) avaient rendus trop inhospitaliers.

La quiétude relève de l'homme et des animaux, mais elle

relève aussi de la nature des lieux. Elle est connexe de la notion de couvert, de la notion d'abri qui est essentielle, en particulier pour les animaux-gibier. Il importe que les animaux sauvages trouvent au moment de leur période de repos, qu'elle soit nocturne ou qu'elle soit diurne, le gîte favorable qui leur permet de se dissimuler ou de se défendre contre les intempéries (neige, pluie, vent, etc...) ou contre leurs ennemis.

Cet abri que quelques espèces vont chercher dans le sol lui-même, devra être formé par une végétation forestière, arbustive ou herbacée, abondante et assez également répartie.

## L'AMÉNAGEMENT CYNÉGÉTIQUE DES ZONES FORESTIÈRES

L'aménagement cynégétique a pour fin, dans une zone déterminée, de créer ou de mettre en valeur les trois éléments qui conditionnent la vie des animaux sauvages.

*L'EAU.* Les techniques utilisées, en l'espèce, relèvent de la méthode des techniques directes selon la juste expression employée par M. l'Ingénieur MOREL. Ce sont celles qui sont *spécialement* utilisées pour le gibier. Fort simples en soi, elles sont cependant assez onéreuses et se justifient seulement dans de vastes zones, où la présence de l'eau est trop rare pour permettre un peuplement normal d'animaux sauvages.

La création de points d'eau par puits artésiens ou par forages est le meilleur procédé ; les Américains n'hésitent pas à y avoir recours dans les forêts de Virginie.

A une échelle plus petite, dans les forêts, assises sur podzol ou sur terre rouge, où l'eau disparaît souvent en été des ruisseaux et où elle déborde en hiver, la création de barrages mobiles est souvent utilisée. C'est le cas de beaucoup de forêts européennes où, à la faveur de ces barrages de retenue, il est créé dans le lit des torrents ou des ruisseaux des petits biefs liquides où les animaux peuvent trouver, dans les grosses chaleurs, l'eau qui leur est nécessaire.

La création ou l'entretien des mares (par un curage fréquemment renouvelé) ne peut être négligée pour les hôtes les plus importantes de nos forêts : ce sont là des lieux qu'affectionnent les Cervidés pour se protéger contre les mouches et les insectes piqueurs pendant l'été ; ce sont ceux aussi que recherchent les Suidés pour se vautrer dans la boue de leurs bords où, par ces souilles renouvelées, ils se défendent contre leurs parasites.

*LA NOURRITURE.* Les techniques revêtent là des formes aussi abondantes que variées et ne peuvent qu'avoir des contacts extrêmement étroits avec les techniques forestières. Amé-

nagements forestiers et aménagements cynégétiques, étroitement connexes, doivent se superposer l'un à l'autre dans une harmonie judicieuse où l'aménagiste, qui doit d'abord penser à la forêt productrice de bois, ne peut négliger la faune qu'elle doit abriter.

La grosse majorité de ces techniques relève de la méthode des techniques indirectes.

*TECHNIQUES INDIRECTES.* Elles sont intimement liées aux techniques sylvicoles ; ce sont elles qui permettent d'assurer aux animaux sauvages l'essentiel de la nourriture dont ils ont besoin.

Quelles sont les ressources alimentaires qu'offre la forêt aux mammifères ou aux oiseaux ?

Elles sont en raison directe de l'évolution même de la forêt. A leur début, après une coupe à blanc ou un incendie, les peuplements forestiers en croissance, les fourrés, offrent une nourriture abondante : ce sont les graminées, le trèfle blanc, etc... recherchés par les ruminants ; ce sont les insectes de toutes sortes qui vont attirer la grosse majorité des oiseaux.

Quelques années plus tard, une végétation arbustive apparaît à son tour ; elle est très abondante en sol argilo-calcaire, abondante en sol argileux-siliceux : elle appartient alors aux genres *Cornus*, *Corylus*, *Crataegus*, *Vaccinium*, *Viburnum*, *Ligustrum*. Elle est peu abondante en sol siliceux ou en sol podzolique, où elle est surtout représentée par les genres *Sambucus*, *Ribes*, etc...

Ces arbustes qui, avec le peuplement en croissance, ont étouffé peu à peu la végétation adventice (graminées) offrent en été et en automne une nourriture de qualité. Ils portent des baies de toutes espèces, dont sont particulièrement friands les oiseaux.

Le stade du gaulis dépassé, la végétation adventice, mal armée dans la concurrence vitale, disparaît progressivement à son tour.

Quand le peuplement a pris l'aspect du bas-perchis, végétations adventice et arbustive ont presque totalement disparu ; le réservoir alimentaire qu'offre la forêt, est devenu nul ou insignifiant ; les animaux n'ont plus pour se nourrir que les bourgeons, les écorces et quelques plantes vivant sous le couvert et dont les tissus sont, malheureusement, à peu près dépourvus de vitamines.

A ce moment, les espèces animales les plus exigeantes abandonnent ces zones où la carence alimentaire est trop certaine ; seules subsistent quelques espèces à frugalité établie, mais en nombre réduit.

On peut en déduire que, dans les cas les plus généraux, un peuplement équienne en croissance n'offre une nourriture

suffisante aux animaux-gibier que pendant une durée moyenne de 10 à 20 années (selon les conditions écologiques) et qu'au delà de ce terme, suit une période de carence alimentaire qui ne prendra fin qu'avec l'exploitation des peuplements forestiers.

Les conclusions techniques sur le plan cynégétique, dans une évidence que nous voudrions faire partager au lecteur, deviennent de ce fait fort simples :

- La première, c'est que le peuplement forestier équienne complet (surtout s'il est constitué par des essences d'ombre ou de demi-lumière) aboutit nécessairement à une réduction considérable du potentiel cynégétique d'une zone forestière. Tel est le cas de la futaie régulière, la futaie plaine, qu'elle soit d'origine naturelle ou artificielle.
- La seconde réside dans la supériorité, en la matière, des peuplements inéquiennes qui permettent de façon sporadique et disséminée, partout où la régénération naturelle est nécessaire, l'existence d'une végétation adventice ou arbustive particulièrement favorable à la faune. Tel est le cas de la futaie jardinée pour les essences résineuses ; tel est le cas de la futaie claire, selon le terme à peu près couramment employé, pour la culture inéquienne de certaines essences feuillues de grande lumière.
- La troisième enfin ne peut que mettre en valeur la qualité des peuplements étagés, dont le type est le taillis sous futaie ou taillis composé du continent européen.

La faible durée des révolutions, imparties nécessairement aux taillis, détermine des exploitations fréquentes espacées de 20 à 35 années au maximum. Elles sont génératrices de lumière et par suite d'un développement considérable d'une microfaune et d'une flore éminemment favorables à la nourriture des animaux gibier.

Ces conclusions expérimentales, abondamment vérifiées dans tous les continents, permettent de tirer des enseignements pertinents en matière d'« aménagements sylvo-cynégétiques » (si toutefois ce néologisme peut être employé).

- a) Les zones forestières traitées en futaies plus ou moins régulières sur des étendues assez considérables se révèlent néfastes à une concentration normale des animaux sauvages.

Un correctif doit y être apporté par l'aménagiste ; c'est celui des clairières, c'est-à-dire de surfaces recépées tous les dix ans pour que le peuplement soit maintenu à l'état de fourré s'il s'agit d'essences feuillues ou de surfaces cultivées par des céréales appropriées s'il s'agit de zones forestières résineuses.

Cette méthode de clairières est largement utilisée dans les forêts fédérales des Etats-Unis.

Les clairières ou « openings » occupent par exemple, en Virginie, plus de 24 000 hectares (soit environ 4 % de la superficie des forêts fédérales de cet Etat) ; elles sont réparties par petits rectangles de 1 ha de superficie. Elles produisent les meilleurs effets sur le cantonnement des Cerfs, des Dindons sauvages (*Meleagris gallopavo sylvestris*) et des Gélinoites (*Bonasa umbellus*).

- b) Les zones forestières, traitées en futaies jardinées, correspondent, le plus souvent, à des zones de montagne où le potentiel cynégétique est nécessairement peu élevé.

Les techniques indirectes, compte tenu de la qualité cynégétique de leur traitement, ne peuvent avoir que des effets insignifiants.

- c) Le traitement en peuplements étagés, qui se rapporte davantage aux forêts européennes, apparaît le plus satisfaisant.

Si les taillis composés n'occupent jamais des surfaces considérables, il n'en reste pas moins vrai que les aménagements forestiers fort simples qui en règlent les exploitations, doivent tenir compte de certaines contingences cynégétiques.

La concentration du gibier est de règle, comme nous l'avons exposé, dans les parcelles récemment exploitées : il apparaît souhaitable, dans ces conditions, pour la meilleure répartition du gibier et par suite, pour l'obtention d'un potentiel cynégétique optimum, que ces parcelles soient d'étendues relativement restreintes et aussi disséminées que possible. Ce qui revient à déclarer que les petites sections ou les petites séries forestières, génératrices de coupes de faible étendue, doivent toujours être recherchées par l'aménagiste soucieux de la conservation et du cantonnement du gibier de bois.

Cette considération est également vraie pour les peuplements équiennes : la multiplication des séries et des parcelles assure une meilleure répartition des renaissances et par suite, une meilleure répartition des animaux de la forêt.

**TECHNIQUE DIRECTES.** Elles sont fort nombreuses et doivent s'adapter aux besoins éthologiques des animaux sauvages comme aux conditions pédologiques des zones forestières considérées.

1°) *Cultures de chasse.* Elles sont largement pratiquées en Amérique comme en Europe : Là elles sont effectuées dans les « openings » créés artificiellement ; ici elles sont réservées aux clairières existantes. Ces cultures sont variées selon les pays et selon les régions.

Précisons qu'en France, les céréales retenues pour ces cultures sont, d'après leur valeur cynégétique :

- en tout premier lieu, *le sarrasin* (blé noir), très apprécié du faisan, mais aussi du lièvre et du chevreuil, et de tout le gibier à plumes, qu'il soit sédentaire ou de passage ; en terres pauvres, où le gibier ne peut trouver un gagnage suffisant, il doit être laissé sur pied ; en terres riches, il peut être coupé, mais aussi tardivement que possible ;
- *l'avoine*, à condition de ne la récolter que très tardivement ou incomplètement ;
- *le moha*, la céréale des terres maigres et légères.  
Parmi les plantes sarclées, on doit surtout citer :
- *le topinambour*, dont le couvert très dense fait un remarquable abri au gibier et dont la récolte tardive des tubercules ne lui est en rien nuisible ;
- *le trèfle* ou *la luzerne*, à condition de ne pratiquer la première fauchaison qu'après la fin juin et d'en effectuer la coupe par fractions, par damiers échelonnés dans le temps (cette mesure est nécessaire pour écarter des dents de la faucheuse le plus grand nombre possible de couvées de perdreaux) ;
- *le pois lupin* qui a donné de très beaux résultats en Sologne ;
- *le maïs*, partout où il peut arriver, même partiellement, à maturité.
- *le tournesol*, enfin, à condition qu'il soit en mélange avec les céréales.

Les assolements le plus souvent retenus pour les réserves de chasse dans le Centre de la France sont :

Sarrasin	Sarrasin	Sarrasin	Sarrasin
Avoine	Avoine	Avoine	Sarrasin
Topinambour	Pois lupin	Luzerne	Avoine
		Luzerne	Luzerne
			Luzerne

Au bout de trois, quatre ou cinq années, ces clairières cultivées sont rendues fort simplement et fort économiquement à la Forêt ; la dernière année, on sème en même temps que les céréales des graines résineuses (de pins à deux feuilles de préférence) ; les semis lèvent facilement dans une terre ainsi bien préparée.

2°) *Plantations d'arbres à vocation cynégétique*. Elles s'effectuent de manières courantes :

Pour les grands animaux, ce sont tous les Châtaigniers (*Castanea vesca*, *Japonica*, *dentata*) et surtout le Marronnier d'Inde (*Æsculus hippocastanum*) ; ce sont aussi les pommiers sauvages (*Malus communis*) et les poiriers francs (*Pirus communis*).

Pour les oiseaux gibier, ce sont toutes ces essences disséminées qu'on appelle couramment les fruitiers, en particulier :

- les cerisiers (*Cerasus avium*, *Cerasus mahaleb*),
- les sorbiers (*Sorbus aucuparia*, *Sorbus scandica*).

On plante le plus souvent des sujets à haute tige soit dans des vides, soit le long des lignes et chemins, de préférence à côté de points d'eau.

3°) *Création et entretien de prairies à Gibier*. Les prairies à Gibier, les Wildwiesen des forestiers allemands, sont d'un intérêt certain pour les grands animaux. A base de trèfles et de graminées, elles apportent un appoint de nourriture non négligeable aux ruminants de la forêt. En Europe, elles occupent de petites surfaces sporadiquement réparties dans les massifs boisés. En Amérique, ce sont de très longues bandes, larges d'une trentaine de mètres, au long desquelles les Américains plantent des arbustes ou des arbres recherchés par le gibier.

L'entretien de ces prairies consiste surtout en l'apport, au printemps, d'engrais riches en calcaire, comme les scories de déphosphoration.

4°) *Etablissement de Saulnières*. Le sel est particulièrement recherché par les animaux domestiques ou sauvages.

Son emploi, dans les massifs boisés, soit sous forme de pierres à sel (sel gemme) soit sous forme d'un mélange d'argile et de sel (saulnière) aide au cantonnement des grands animaux. Ces dernières doivent être placées dans des lieux couverts et à proximité de points d'eau où les animaux aiment à s'abreuver fréquemment après avoir léché les pierres ou les saulnières.

5°) *Pose de râteliers pour l'affouragement du gibier en hiver*. L'affouragement du grand gibier est nécessaire en hiver dès que la neige couvre le sol plus de huit jours.

Il se pratique facilement dans des râteliers protégés contre les intempéries et placés dans les parties les plus abritées de la forêt. Ils sont approvisionnés avec des branches de ronce, de lierre terrestre ou avec du foin ou des betteraves fourragères.

Cette opération peu onéreuse est la meilleure sauvegarde pour la protection hivernale de la forêt. Trop souvent dans les massifs vifs en Cervidés, cette précaution n'est pas prise et on peut y trouver des perchis résineux écorcés sur d'assez grandes surfaces par la dent des cerfs.

**LA QUIETUDE.** Les animaux sauvages, leur éthologie le prouve avec pertinence, s'accommodent peu ou mal de la présence humaine.

Leur protection doit être assurée dans ce sens et l'ennemi le plus certain du gibier, après le chasseur et les animaux prédateurs, est le touriste. Une forêt touristique, fréquentée par un public nombreux, ne saurait être ou demeurer une forêt vive en animaux sauvages.

L'incompatibilité est évidente ; elle est certaine dès que l'afflux touristique a lieu dans les périodes de reproduction des animaux.

L'aménagement moderne des forêts doit tenir compte de cette incompatibilité. Il doit faire une discrimination précise entre la forêt de tourisme et la forêt de chasse.

La forêt de tourisme sera par essence la plus voisine des villes ; elle sera desservie par de nombreux chemins et routes, ses curiosités pourront y être mises en valeur.

La forêt de chasse, au contraire, sera plus déshéritée ; éloignée des agglomérations, son réseau routier sera de médiocre qualité et entretenu seulement pour les besoins forestiers.

En Europe, et plus particulièrement en France, de telles suggestions ont dû s'affirmer : ce sont des sections ou des forêts entières qui ont dû être classées comme forêts de tourisme pour la meilleure sauvegarde des forêts de chasse.

La quiétude est inséparable de l'abri comme nous l'avons exposé plus haut. L'abri est à peu près réalisé dans tous les peuplements inéquiennes (futaie jardinée) ou étagés (taillis sous futaie). Il n'existe que pendant quelques années de leur jeunesse dans les peuplements équiennes.

L'un des remèdes, lorsque ces peuplements couvrent de grandes étendues, réside dans les « openings » américains, dans les clairières artificielles où les rejets de souche, recépés tous les dix ans, assurent au gibier un couvert de qualité.

Un autre, qui relève d'une technique forestière européenne, est l'installation, dans les futaies d'essence de lumière, de sous-étages feuillus. Ils assurent à la fois et la protection d'un sol prêt à se podzoliser et la protection des animaux sauvages pendant leur période de repos.

Un troisième enfin, d'un emploi très fréquent en Europe occidentale, est la plantation, dans les clairières de peuplements feuillus, de larges bouquets d'épicéa (*Picea excelsa*). Ces derniers assurent un abri et une protection efficaces, contre la neige et le vent, aux bêtes fragiles de nos forêts que sont les chevreuils (*Capreolus capreolus*).

Débordant par ses effets toutes les techniques en cette matière, la réserve ou plus précisément *la réserve cynégétique* apparaît la seule susceptible, par la quiétude totale qu'elle apporte, d'assurer le maintien d'espèces menacées ou la multiplication d'espèces appréciées.

L'exemple le plus récent en a été fourni par le Mouflon de Corse (*Ovis musimon*) qui par suite d'une destruction inconsidérée dans son île d'origine, était menacé dans ses derniers représentants. La création en 1950 de la Réserve Nationale de Bavella, d'une contenance de 2 000 hectares,

suffit à la reconstitution d'un cheptel qui compte déjà plus de 300 têtes.

La Réserve cynégétique, lieu initial de protection et de reproduction, est un centre de rayonnement pour le gibier qui, à la recherche de l'espace vital qui lui est nécessaire, va émigrer vers des lieux moins peuplés.

Si elle doit être assise dans des zones boisées où les animaux doivent trouver un biotope favorable, elle n'exige, sur le plan forestier, aucune mesure spéciale, les exploitations pouvant, en particulier, s'y poursuivre normalement.

Une réserve produit des effets sensibles dans la multiplication des espèces dès que sa contenance atteint 500 hectares en forêt feuillue et 1 000 hectares en forêt résineuse.

Elle ne doit pas (sauf peut-être en haute montagne) atteindre des surfaces trop considérables. Son rôle principal de rayonnement serait alors considérablement atténué ; on pourrait également assister dans l'intérieur de la réserve à un développement anormal du cheptel sauvage, qui ne serait pas sans causer des dommages aux peuplements forestiers.

## RAPPORTS DE L'AMÉNAGEMENT CYNÉGÉTIQUE ET DE L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

La subordination de la chasse à la forêt, de l'aménagement cynégétique à l'aménagement forestier, doit demeurer la règle.

Le matériau bois reste la production principale ; encore faut-il noter que dans certaines régions françaises comme la Sologne, le revenu chasse (qui atteint présentement 1 quintal à 2 quintaux de blé à l'hectare) dépasse de fort loin le revenu bois.

Cette subordination ne doit pas faire oublier au forestier que la conservation de la faune s'impose à lui et qu'il doit ne rien négliger pour atteindre ce résultat qui intéresse l'homme en général et les chasseurs en particulier.

Les techniques qui ont été exposées plus haut ne peuvent être une gêne pour le forestier ; elles doivent être le complément utile des techniques forestières.

Leur application doit cependant entraîner une limitation des espèces sauvages qui deviendraient préjudiciables à la régénération et à l'évolution rationnelle de la forêt.

Des errements encore récents dans certains pays ont conduit à une multiplication anormale de certaines espèces sauvages.

— abrouissements de plantations résineuses par le Cerf (*Cervus elaphus*).

— régénérations entièrement compromises par le Lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*).

Ces errements, pour la protection même des animaux sauvages, ne peuvent être renouvelés.

Dans ce but, le technicien, qu'il soit forestier ou chasseur, doit se persuader que dans une zone boisée, et pour une espèce donnée, il existe une *possibilité cynégétique territoriale* déterminée. Cette possibilité correspond à l'espace vital nécessaire à un élément ou à un couple d'une espèce déterminée ; exprimée en hectares, elle fixe également et de toute évidence la limite au-dessous de laquelle les animaux sauvages, resserrés dans un espace qui ne correspondrait plus à leurs besoins, seraient susceptibles de chercher anormalement leur nourriture et par suite de causer des dommages.

Ces possibilités ont été fixées dans beaucoup de forêts françaises pour les espèces les plus dangereuses ; elles ressortent aux normes suivantes :

Cerf . . . . .	}	100 ha pour 1 mâle et 1 femelle en forêts pauvres (forêts résineuses en général),
		50 ha pour 1 mâle et 1 femelle en forêts riches (forêts feuillues en général).

Chevreuil	}	50 ha pour 1 mâle et 1 femelle en forêts pauvres.
		25 ha pour 1 mâle et 1 femelle en forêts riches.

Lapin. — 0,25 ha pour 1 lapin.

L'établissement de ces normes ne révèle aucune difficulté particulière. L'observation raisonnée joue surtout en cette matière. Leur application ne soulève pas davantage de problèmes graves. Les règlements forestiers, les Cahiers des charges de location des chasses, donnent en général aux responsables des domaines boisés des moyens certains pour atteindre le but cherché.

L'établissement de « plans de massacre » en matière de grands animaux, comme il est fait en Europe, peut donner une solution plus rationnelle et en même temps une exécution plus certaine. Ces plans de massacre fixent annuellement le nombre d'animaux à tuer de chaque sexe pour une espèce donnée. Ils sont calculés facilement en fonction de la possibilité cynégétique spécifique, c'est-à-dire de l'accroissement de l'espèce rapporté à une femelle. Leur exécution est obligatoire.

## CONCLUSION

L'aménagement des zones boisées pour la conservation des animaux sauvages est devenue dans le monde une réalité depuis plusieurs lustres.

Les techniques qui ont été imaginées ne peuvent être considérées que comme une ébauche. A la lumière des expériences antérieures, elles peuvent et doivent dès maintenant être sensiblement améliorées.

La forêt est une entité biologique : sa composition, sa structure, son âge, déterminent le biotope qui conditionne la vie du gibier ; celui-ci à son tour peut avoir une influence sur la régénération de la forêt et par cela même sur sa composition.

Il importe au forestier de déterminer ce biotope optimum pour une zone boisée déterminée comme il importe au chasseur de ne permettre en aucun cas au gibier de troubler l'évolution naturelle de la forêt.

Cette harmonie nécessaire doit permettre, dans l'avenir, la conservation et la multiplication des espèces sauvages, qui sont l'un des attraites les plus certains de la forêt.

Entre forestiers et chasseurs, il y a eu trop souvent incompréhension et antagonisme.

L'entente est possible et fructueuse : des exemples déjà nombreux en sont la preuve.

## VOYAGES MARITIMES DES SAUMONS ET RETOUR A LA RIVIERE NATALE

par R. VIBERT \*  
*Ingénieur des Eaux et Forêts.*

Deux importants faits nouveaux, relatifs aux migrations des Saumons, ont été signalés en France en 1951 et 1952.

Layrle (1951) signale que, ces dernières années, des Saumons adultes de cinq kilos de moyenne ont été pris par les bateaux de Douarnenez, pêchant le Maquereau aux filets dérivants, en Mars, par 50° de latitude Nord et 8°30', de longitude Ouest (Greenwich) : 130 en 1948 (fig. 1, zone entourée d'un trait double pointillé).

Nous même avons commencé, en Avril 1951, des marquages de Smolts (jeunes Saumons descendant la rivière, en route pour la mer) dans le gave d'Oloron, à Sorde-l'Abbaye, à 50 kilomètres de la mer. Nous avons employé pour cela la marque hydrostatique Léa ; 960 Smolts furent marqués en 1951, 1.980 en 1952, 1.460 en 1953 et 3.500 en 1954.

Six recaptures inattendues, en pleine mer, ont déjà été enregistrées :

*Smolt n° 499.* — Marqué le 19 Avril 1951, repris le 16 Mai 1951, par 48°33' latitude Nord et 6°20' longitude Ouest (Greenwich). Soit un trajet apparent de 750 kilomètres environ en vingt-sept jours, correspondant à une vitesse moyenne de 27 kilomètres par jour. Ce Smolt mesurait 18 cm. 5 à la recapture.

*Smolt n° 1.273.* — Marqué le 12 Avril 1952, repris le 4 Mai 1952, par 48°05' latitude Nord, à 50 milles de

---

(\*) *La Terre et la Vie* est heureuse de publier dans ses pages cet important mémoire de M. R. VIBERT, dont la première version a paru en 1953 dans le *Bulletin Français de Pisciculture*. L'auteur a bien voulu le mettre à jour et y incorporer les nouveaux résultats de la campagne de marquage de 1954.

Penmarch. Soit un trajet apparent de 650 kilomètres environ en vingt-deux jours, correspondant à une vitesse moyenne de 29 kilomètres par jour. Ce Smolt mesurait 16 centimètres à la recapture.



Carte montrant les migrations maritimes de six smolts marqués en 1951, 1952 et 1954 en gave d'Oloron.

*Smolt n° 1.525.* — Marqué dans la nuit du 12 au 13 Avril 1952, repris le 6 Mai 1952, par 48°05' latitude Nord et 5°30' longitude Ouest (Greenwich). Soit un trajet apparent de 650 kilomètres environ en vingt-trois jours, correspondant à une vitesse moyenne de 28 kilomètres par jour. Ce Smolt mesurait 19 cm. 3 à la recapture et pesait 65 grammes.

*Smolt n° 5.456.* — Marqué le 15 Avril 1954, repris le 14 Mai 1954, à 71 milles à l'Ouest d'Audierne, soit un trajet apparent de 670 kilomètres en 29 jours correspondant à une vitesse moyenne de 23 kilomètres par jour.

*Smolt n° 5.687.* — Marqué le 16 Avril 1954, repris le 9 Mai 1954 par 47°32' latitude Nord et 5°30' longitude Ouest (46 milles S.-O. d'Audienne) soit un trajet apparent de 600 kilomètres en 23 jours correspondant à une vitesse moyenne de 26 kilomètres par jour.

*Smolt n° 6.122.* — Marqué le 20 Avril 1954, repris le 13 Mai 1954, à 50 milles au S.-O. de Penmarch soit un trajet apparent de 570 kilomètres en 23 jours correspondant à une vitesse moyenne de 25 kilomètres par jour.

Toutes ces reprises ont eu lieu dans des filets dérivants à Maquereaux, pêchant donc en surface.

Pour comprendre l'importance et la signification de ces faits, pour lesquels le Comité du Saumon, du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, a manifesté un vif intérêt, il importe d'avoir présent à l'esprit l'essentiel de nos connaissances actuelles relatives aux voyages en mer des Saumons et à leur retour à la rivière natale.

## RETOUR A LA RIVIERE NATALE

La théorie du retour à la rivière natale a été énoncée pour la première fois, semble-t-il, par Boethius et publiée par Gessner (1558) mais, jusqu'aux expériences modernes de marquage, elle ne pouvait avoir, sur le plan scientifique, aucun fondement sérieux.

Ce problème biologique capital ayant donné lieu, récemment encore, à des controverses passionnées, il n'est pas inutile de rappeler brièvement les résultats des expériences systématiques qui nous ont permis de passer tout dernièrement d'une théorie osée au fait biologique :

Calderwood (1908) marque 6.500 Smolts de la Tay, en Ecosse. Il enregistre 110 recaptures de Saumons adultes, *toutes* dans la Tay, aucune ailleurs.

Alm (134) marque des Smolts dans les deux rivières suédoises Indalselv et Angermanelv, à embouchures très rapprochées l'une de l'autre. Après un périple en mer Baltique qui les a menés jusque dans les eaux danoises, ces Smolts sont revenus se faire prendre comme Saumons adultes, ceux qui ont survécu tout au moins, *tous* dans leur rivière d'origine, sans *aucune* confusion entre les deux estuaires voisins.

Davidson (1934) rend compte de deux expériences faites sur *Pink Salmon* (*Oncorhynchus gorbuschia*) sur les

côtes Pacifiques américaines. En 1930, il marque 36.000 alevins d'avalaison dans la rivière Duckabush. En 1931, il recapture, dans la même rivière, 3.800 Saumons adultes marqués et, dans les bassins fluviaux voisins, deux Saumons. En 1931, il marque 51.000 alevins d'avalaison dans la rivière Snake ; il recapture, en 1932, dans la même rivière, 18.584 Saumons adultes marqués et aucun dans les bassins fluviaux voisins.

Pohl (1944) a signalé la gigantesque expérience américaine du barrage du Grand-Coulee, sur le Columbia, barrage infranchissable, situé à l'aval de la zone des frayères. De 1939 à 1943, on a capturé, à Rock Island, les Saumons de montée que l'on a transportés dans les affluents de la basse et moyenne vallée qui ne contenaient pas de Saumons. Le frai eut lieu dans ces affluents. En 1943, les Saumons de montée, fils de géniteurs transplantés, ont tous remonté directement dans leurs affluents d'origine, sans aller se buter au barrage du Grand-Coulee.

Comme dans tout problème biologique, il y a des phénomènes aberrants. Il existe des Saumons égarés. Certains ne trouvant pas leur estuaire d'origine restent en mer jusqu'à leur mort, sans se reproduire, comme l'a montré Huntsman (1936). D'autres remontent des rivières qui ne sont pas la leur (Pritchard, 1939; Otterstrom, 1938), mais il semble bien que ce ne soient que des exceptions assez rares.

A la fin du siècle dernier, Jordan pensa pouvoir expliquer ce retour au bassin fluvial d'origine en émettant la théorie que le Saumon ne quittait pas en mer l'estuaire géologique sous-marin, hypothèse reprise par Le Danois, en 1938. Dès qu'ils purent être poussés de façon systématique et avec l'ampleur désirable, tant sur les Saumons pacifiques que sur les Saumons atlantiques, les travaux de marquage battirent en brèche cette théorie.

Rich (1939) a fait la synthèse des résultats des marquages de quelque trois à quatre millions de jeunes Saumons pacifiques et de marquages d'adultes en mer. Deux points nets sont à retenir : c'est sur le stock de *Red Salmon*s de Bristol Bay que se fait la pêche maritime aux filets dérivants des Japonais, à 300 et 400 milles de là. C'est, pour la grande majorité, dans le Columbia que l'on retrouve en train de frayer les Saumons adultes marqués en mer, au sud-ouest de l'Alaska. La distance entre les lieux de marquage et le Columbia varie de 300 à 800 milles.

Alm (1934) a montré que les Smolts descendant des rivières du nord de la Baltique se rendaient sur les terrains d'engraissement du sud de la Baltique, au voisinage des

côtes danoises principalement, puis remontaient sans se tromper dans leur rivière d'origine, dont ils s'étaient éloignés de quelque 800 milles.

Pour l'Atlantique, la Mer du Nord, l'Océan Glacial Arctique, Knut Dahl et Sven Sømme (1936, 1937, 1938, 1942) d'un côté, Menzies (1939) de l'autre, mettent en évidence des déplacements internationaux. Certains Saumons s'écartent de 1.600 milles de leur bassin d'origine avant d'y revenir. Sven Sømme (1946) précise que des écailles d'un Saumon adulte, marqué en mer sur les côtes de Norvège, et repris onze jours après, à 1.100 kilomètres de là, en Ecosse, présentaient les caractères nets d'un Saumon écossais. On avait donc affaire, semble-t-il, à un Saumon écossais qui, onze jours avant de faire terre à son pays d'origine, croisait sur les côtes de Norvège. On voit à quel point nous sommes loin maintenant de l'explication du retour au bassin d'origine par un cantonnement hypothétique de la vie maritime à l'estuaire géologique sous-marin.

Le 29 juin 1938, à Ottawa, se réunit une commission scientifique internationale groupant les principaux experts en Saumons, tant atlantiques que pacifiques. Les travaux présentés, les discussions auxquelles ils ont donné lieu et les conclusions finales ont fait l'objet, en 1939, de la publication n° 8 de l'Association Américaine pour l'Avancement des Sciences. « The migration and conservation of Salmon ». Dans les termes prudents, habituels en pareille circonstance, les conclusions portent : « Le Saumon revient principalement à sa rivière d'origine. »

Certains adversaires du retour à la rivière natale n'étaient pas encore convaincus. Selon eux : « L'appréciation de l'origine d'un Saumon par ses écailles ne donne pas une certitude ; il n'est donc pas prouvé que les retours enregistrés ne concernent que des Saumons qui n'ont pas dépassé l'estuaire géologique sous-marin et qui, en conséquence, ne font que remonter le bassin fluvial qu'ils n'ont, en fait, jamais quitté. »

Enfin, ce que le calcul des probabilités aurait peut-être considéré comme peu vraisemblable, se produit :

Huntsman (1942) rapporte le cas d'un jeune Saumon atlantique marqué lors de sa migration à la mer dans la rivière Northeast Margaree (Cap Breton Island, Canada). En juin 1940, ce poisson est repris au large de Bonavista, sur la côte est de Terre-Neuve, à plus de 1.000 kilomètres de là, où aucune action de sa rivière d'origine ne peut se faire sentir. Il est remarqué et relâché ; quatre-vingt-seize jours plus tard, il est capturé pour la troisième fois, à la ligne, dans la Northeast Margaree.

Pritchard (1944) relate le cas de deux Saumons du Pacifique (Pink Salmon), marqués au printemps de 1942 dans la rivière Morrison, de l'île de Vancouver, et qui y sont retournés après avoir été capturés et remarqués dans l'océan à 45 et 115 milles de là, le retour s'étant effectué en une seule journée.

On peut donc aujourd'hui affirmer que, lorsqu'il s'agit de *peuplement naturel* de Saumons — à l'exclusion de ceux provenant de déversement d'œufs ou d'alevins — les Saumons reviennent *normalement* frayer dans leur rivière d'origine, même après s'en être éloignés, en pleine mer, à des distances considérables, les mettant en dehors de toute action mécanique ou chimique de la zone d'influence de cette rivière.

Force nous est donc d'admettre, aujourd'hui, que le Saumon possède un sens de la navigation, dont nous ignorons la nature, qui lui permet de retrouver l'estuaire de son fleuve natal. La question se pose alors de savoir jusqu'où peut aller la précision de ce sens de la navigation. Le stock de Saumons d'un bassin fluvial se disperse-t-il entre les divers affluents ? Y a-t-il, au contraire, dans ce stock des races distinctes revenant chacune à leur affluent d'origine ? La précision va-t-elle plus loin encore et y a-t-il, à l'intérieur d'un même affluent, diverses zones de frai, diverses unités de milieux biologiques, milieux formateurs de races distinctes, auxquelles reviennent, sans erreur, les Saumons qui y sont nés ?

La question vaut que nous nous y arrêtions quelque peu ; nous allons voir, en effet, qu'elle revêt une importance pratique considérable, dominant tout le problème des repeuplements en Saumons, dont les faillites presque générales avaient été considérées comme incompatibles avec le retour à la rivière natale.

Le premier, semble-t-il, White (1936), au Canada, sur la rivière Apple, montra que non seulement les Saumons atlantiques remontaient dans leur rivière natale, mais que, exception faite des retardataires, ils ne se trompaient pas entre leurs affluents d'origine.

Le travail magistral de Thompson (1945), complété encore en 1951, apporte des précisions nouvelles sur ce problème « Races-Rivière natale », précisions qui méritent d'être connues.

A partir de 1913 la production en *Saumons sockeye* du grand fleuve Fraser, qui se jette à Vancouver, sur le Pacifique, tomba brutalement. En 1942-1943 le manque à gagner pour les fabriques de conserves américaines et canadiennes était estimé de 250 à 300 millions de dollars, soit une perte annuelle de 9 à 10 millions de dollars. Un

traité fut conclu entre les Etats-Unis et le Canada pour la création de l'*International Pacific Salmon Fisheries Commission* qui fut chargée de l'étude de la question qui, en gros, se présentait ainsi :

Une première période de disette intervint de 1899 à 1903 à la suite d'une construction de barrage avec une passe à Saumon défectueuse. L'abondance revint après modification de celle-ci.

En 1911-1913, le Cañon du Fraser fut partiellement obstrué à Hell's Gate (Porte de l'Enfer) par suite d'un glissement de terrain et de chutes de blocs de rochers provoqués par la construction de la ligne de chemin de fer. Malgré les moyens de fortune mis en œuvre, la plus grosse partie des Saumons qui se présentèrent alors à Hell's Gate ne put passer pour aller frayer dans les affluents supérieurs, et le frai de ces années se trouva compromis dans ces affluents. Contrairement à ce qui s'était passé après 1899-1903, la situation ne se rétablit pas après le dégagement de Hell's Gate. Une perte annuelle de 9 à 10 millions de dollars justifiait des recherches sérieuses sur la cause de non-rétablissement de la situation.

Les deux bases de l'énorme travail poursuivi par Thompson et ses collaborateurs ont été les suivantes :

a) Dépouillement minutieux de toutes les statistiques tenues avec soin sur le nombre et l'âge des Saumons capturés, tant en mer qu'en rivière, par les différents types d'engins de pêche, et cela en fonction du nombre de chacun d'eux, statistiques existantes depuis 1893 pour les unes, depuis 1879 pour les autres. Travail sur lequel nous ne nous étendrons pas ici.

b) Marquage, de 1939 à 1942, à proximité de Hell's Gate, de 31.490 Saumons sockeye adultes, tous numérotés, sur lesquels 10.098 furent repris, principalement à l'amont, lors du frai. Cela fit donc plus de 10.000 individus pour lesquels on put connaître, entre autres choses : la date de passage et de marquage à Hell's Gate, ainsi que le lieu et la date de recapture.

La réponse à la question posée fut la suivante : bien que libre au Saumon, en apparence, le défilé de Hell's Gate ne peut plus être franchi par le Saumon qu'à certains niveaux d'eau bien déterminés : en-dessous de 26 pouces à la jauge de Hell's Gate, à 40 pouces et à 50 pouces. Entre ces valeurs, et au delà de 50 pouces le Saumon ne passe pas. Il est obligé d'attendre le niveau favorable. Si cette attente se prolonge il perd sa condition et ne peut plus remonter du tout, même par niveau favorable. Telle

fut la réponse brute, hydraulique pourrait-on dire, à la question posée. Le défilé de Hell's Gate, où les crues atteignent parfois 35 mètres, fut donc équipé de quatre échelles à Saumons, deux sur chaque rive, à des niveaux différents. Réalisation qui a permis, ces dernières années, une reconstitution spectaculaire des divers stocks de Saumons du Fraser.

Mais, pour nous, ce sont les précisions ci-après, à dominance biologique, qui présentent ici un intérêt capital : chaque zone de frayère a une race de Saumon distincte qui arrive de la mer et donne lieu, au défilé de Hell's Gate, à une « *montée de Saumons* » ayant ses dates propres ainsi que l'indique le tableau que nous reproduisons ci-après :

Zone de frai de destination	Epoque de passage à Hell's Gate	
	Dates de la montée principale	Dates extrêmes
Lac Stuart .....	....au 29 juillet.	....au 25 août.
Bowron .....	15 juillet au 15 août.	11 juillet au 28 août.
Chilko .....	30 juillet au 11 septembre.	26 juillet au 21 septmbre.
Nechako .....	2 août au 21 septembre.	24 juillet au 21 septembre.
Shuswap .....	9 septembre au 27 octobre.	3 septembre au 2 novembre.
Seton-Anderson .	20 août au 27 septembre.	2 juillet au 27 septembre.
Raft River .....	23 juillet au 5 septembre.	

Chacune de ces races, correspondant à une zone de frai déterminée, a eu son évolution propre et distincte. Ce n'est pas l'ensemble de la population du Fraser qui a diminué de façon catastrophique, mais les races qui se présentent à Hell's Gate en début de saison, à une période où les niveaux d'eau ne permettent que rarement un passage rapide. Chacune de ces races a, par ailleurs, ses périodicités d'abondance propre.

Ces conclusions de Thompson se trouvent être confirmées d'une façon éclatante par le travail entrepris sur la rivière Harrison, du même bassin fluvial Fraser, par Schaeffer (1951), travail dont les résultats peuvent, sur ce point, se résumer rapidement ainsi :

Le bassin de la rivière Harrison comprend trois populations principales de *Saumon sockeye* qui se reproduisent respectivement dans la rivière Birkenhead, le lac Weaver et les rapides de la rivière Harrison, juste en

amont de son confluent avec le Fraser. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Populations	Migration ascendante		Age à la migration d'avalaison	Croissance		Centre de l'écaille
	Epoque de passage à la nasse de contrôle juste en amont du confluent avec le Fraser			1 <sup>er</sup> année	2 <sup>e</sup> année	
Rivière Birkenhead .	Début août au 20 sept.		} 2/3 à 3/4 à 1 an 1/3 à 1/4 à 2 ans	Faible	Faible	Irrégulier
Lac Weaver . .	20 septembre à fin oct.			1 an	Forte	Forte
Rivière Harrison ...	20 sept. à début nov.		Quelques semaines		Très forte	

L'ensemble de ces caractéristiques, mises en évidence par l'étude des résultats de marquages poursuivis de 1939 à 1941, et par les études antérieures de Gilbert sur les écailles du Sockeye du bassin de la rivière Harrison, devait permettre de prédire où se rendrait pour se reproduire chaque Saumon rentrant dans la rivière Harrison.

Cette contre-épreuve, vérification de la théorie des races de Sockeye, fut faite. Un certain nombre de Saumons furent capturés à la nasse de contrôle et pourvus d'une marque numérotée, après prélèvement des écailles nécessaires à l'établissement de leur identité raciale. 75 furent repris sur les frayères, dont 71 sur la zone de frai prévue par examen de l'écaille et date de passage. Les quatre erreurs enregistrées concernaient des Saumons qui se rendirent au lac Weaver alors qu'ils avaient été attribués à la rivière Harrison (mêmes dates de migration).

Schaeffer confirme ainsi, d'une façon éclatante, une hypothèse qui, émise il y a seulement quelques années, put être considérée par beaucoup comme des plus osées.

En 1951, Thompson pousse plus avant dans cette question de l'individualité des races. Une étude serrée de la situation de diverses rivières de l'Alaska le mène logiquement aux conclusions suivantes :

En année normale, et à l'intérieur d'une même race, ce sont les individus du centre de la migration, et du milieu de la période de frai, dont la progéniture est dotée

du taux de survie le plus fort. C'est, en somme, le centre, la moyenne de la migration, qui est le plus adapté aux conditions moyennes climatiques du lieu (1). Les individus précoces et les tardifs ont une progéniture avec une faible survie. Leur progéniture ne se développe que dans les conditions climatiques extrêmes compatibles avec l'existence de la race. Leur rôle n'en est pas moins important, car lorsqu'arrive une année exceptionnelle, avec un hiver particulièrement précoce ou tardif, la progéniture du centre de la migration se trouve anéantie ; ce sont alors les géniteurs précoces ou tardifs qui assurent la relève. Ce sont eux qui dotent ainsi la race d'une certaine plasticité lui permettant de s'adapter plus ou moins à des variations du climat.

Ces déductions logiques de Thompson ont une importance pratique considérable. La protection du Saumon est, en effet, basée non seulement sur l'interdiction de capturer les géniteurs sur les frayères, mais sur le respect d'un certain contingent de la migration de montée destiné à fournir un nombre de géniteurs suffisant. Or, pour y arriver, la plupart des nations n'ouvrent la pêche qu'un peu après le début de la migration de montée et la ferment un peu avant son terme. C'est apparemment la solution économique la meilleure, les pêcheurs pouvant ainsi opérer au moment où la pêche donne le mieux. Thompson montre qu'en fait les gouvernements, faute de connaissances biologiques suffisantes, se sont efforcés, depuis des dizaines d'années, de garder pour le frai les géniteurs de Saumons qui, en année normale, ont le moins de progéniture. Sur la côte Pacifique, le mal est maintenant réparé ; nombre de rivières ont une période d'interdiction de pêche du Saumon au moment où la migration est la plus intense.

Thomson insiste sur l'importance de la notion de l'étroitesse, de la précision du retour des Saumons, non pas à leur bassin fluvial ou à leur rivière d'origine, mais à la zone même de frai qui les a vus naître.

Si l'homme intervient en transportant des alevins d'une zone de frai à une autre, ou plus grossièrement encore en produisant les alevins en pisciculture, ce processus naturel délicat, dont nous ne faisons qu'entrevoir la complexité, se trouve complètement faussé ou presque.

---

(1) Observation valable pour les Saumons pacifiques nordiques à migration très condensée (quelques semaines) juste avant le frai. Ne semble pas avoir la même importance pour les Saumons atlantiques, à migration diffuse, qui séjournent plusieurs mois en rivière avant de se reproduire.

N'étant pas les « produits », à taux de survie normal, des zones de frai de la rivière dans laquelle ils ont été déversés, les Saumons provenant de ces transplantations disparaissent, en général, soit que leur sens du retour ait été faussé, soit qu'ils ne bénéficient pas d'un taux de survie suffisant pour se maintenir. Non-retour et non acclimatation que l'on relevait jusqu'à ces dernières années comme arguments contre l'hypothèse du retour au « Bassin fluvial d'origine » et qui, maintenant, confirment le retour à la « zone de frai » dans laquelle le Saumon a passé sa première enfance.

Les résultats de nombreuses tentatives d'acclimatation de Saumons de diverses espèces sont, en effet, variables, décevants et au premier examen discordants :

De nombreuses tentatives n'ont donné aucun résultat (Ward, 1939; Færster, 1946). D'autres ont bien donné un premier retour, mais ce nouveau stock introduit n'a pas fait souche, il n'a pas été capable de se maintenir par reproduction naturelle (Thompson, 1951; Royal, 1952).

Une réussite spectaculaire a été enregistrée ces dernières années aux Etats-Unis avec la création de stocks de Saumons entièrement artificiels (Hatchery runs). Des œufs d'*Oncorhynchus Tschawytscha*, de la variété appelée *Fall chinook*, furent incubés à la pisciculture *Spring hatchery* sur le bord même du Columbia. Cette pisciculture est alimentée par une source dont tout le débit, après avoir été employé, s'écoule au Columbia par un canal d'évacuation d'environ un mètre de large, pour un débit approximatif de 200 litres seconde. Les alevins furent libérés après avoir été nourris pendant trois mois dans les bassins de la pisciculture. Ils dévalèrent dans le Columbia par le canal d'évacuation. Trois ans et demi après, les adultes, âgés de quatre ans, remontaient dans les bassins de la pisciculture par le canal d'évacuation. A l'automne 1951, leur nombre s'éleva à 13.000. Les bassins n'étant pas assez grands pour les contenir, il fallut fermer les grilles et faire de la place en sacrifiant les Saumons pour prélever les œufs. Pendant ce temps, le reste du stock croisait dans le Columbia, devant la pisciculture, attendant l'ouverture du canal d'évacuation. A 13.000 géniteurs, correspondaient, pour le Columbia, 26.000 captures environ par les pêcheurs. Ces 13.000 géniteurs correspondent à un pourcentage de retour de 0,13 p. 100 par rapport au nombre d'alevins libérés, ce qui est remarquable. Il faut noter que les premiers retours à cette pisciculture datent déjà de quelque cinquante ans, mais le pourcentage de retour était alors si faible qu'il correspondait à la condamnation du principe même de la pis-

ciculture du Saumon ; on préféra n'en pas parler. Ce n'est que depuis la mise au point récente de nourritures complètes et équilibrées, tant en principes nutritifs qu'en vitamines diverses et facteur H, que le pourcentage de retour, de presque nul au début, parvint jusqu'au chiffre de 0,13 p. 100.

Un deuxième stock de *Fall chinook* a été créé également à la pisciculture de *Little White Salmon River*, toujours dans l'Etat d'Orégon.

Dans l'Etat de Washington, enfin, un stock artificiel de *Silver Salmon* vient d'être créé à la pisciculture de l'Ecole des Pêcheries de Seattle située sur la baie Union. Ce dernier est d'autant plus intéressant que la pisciculture n'est pas alimentée par une source ou un ruisseau mais par pompage de l'eau même de la baie. Les Saumons adultes remontent dans la pisciculture par une petite échelle ayant un débit de quelque 70 litres-secondes seulement (Van Cleve, 1952).

Les notions à retenir de ces expériences spectaculaires semblent être les suivantes :

1° Retour extrêmement précis au lieu même où s'est passée la première jeunesse ( y compris la plus grande partie de la vie embryonnaire) ;

2° Aucun « appel » par un débit d'eau notoire n'a été nécessaire ;

3° Il suffit d'un nourrissage de deux ou trois mois avec une nourriture artificielle ordinaire (rate-foie), non équilibrée en vitamines et facteur H, pour faire tomber le taux de survie ultérieur et de retour à un niveau si bas qu'il entrave l'établissement d'un tel stock. Ne récoltant même pas la semence on ne peut prétendre maintenir le stock, même par la pisciculture, sans importation continue d'œufs de l'extérieur. La nourriture habituelle au foie de bœuf donnait cependant d'excellents résultats tant au point de vue croissance que mortalité, en pisciculture. C'est à plus longue échéance, après déversement en eaux sauvages, que les déficiences alimentaires semblent se faire sentir.

En Nouvelle-Zélande, le petit pourcentage de Saumons pacifiques (Saumon quinnat), issus d'un déversement d'alevins dans la rivière Vaitaki, ne revint pas seulement dans cette rivière, mais se dispersa dans les bassins fluviaux avoisinants (Hefford, 1929; Calderwood, 1931).

En Nouvelle-Zélande encore, les alevins de Saumons atlantiques déversés dans la rivière Vaiau donnèrent naissance à une variété de Saumons sédentaires qui limitèrent

leur migration à un voyage entre cette rivière et le lac Te Anau qu'elle traverse (Calderwood, 1931 - Parrot, 1932), imitant en cela les « Landlocked Salmons » de certains lacs de Scandinavie, d'U. R. S. S. et d'Amérique du Nord.

Pour l'Islande, Stewart (1951) précise que, pendant dix ans, tous les efforts furent faits pour introduire le Saumon à l'aide de déversements d'alevins dans la rivière Flóká, et cela sans aucun résultat. En 1944, changeant de tactique, les propriétaires de la pêche déversèrent dans cette rivière 50 Saumons adultes; ceux-ci se reproduisirent naturellement et donnèrent le contingent attendu d'alevins, de Parrs et de Smolts sauvages nés dans la rivière même. En 1949, le premier contingent de Saumons adultes fit son apparition dans la rivière Flóká. Il faut évidemment attendre pour savoir ce qu'il donnera à longue échéance dans les générations ultérieures. Mais, d'ores et déjà, on peut retenir que, là où tous les essais de déversements d'alevins avaient échoué, les déversements d'adultes semblent avoir réussi du premier coup.

White et Huntsman (1938) confirment que, dans l'expérience déjà citée d'acclimatation de Saumon dans la branche Est de la rivière Apple, les Saumons adultes sont bien revenus dans cette même branche Est, et ne se sont pas engagés, à quelques rares exceptions près, dans la branche Ouest possédant déjà son propre stock de Saumons. Ces auteurs précisent, en outre, que les alevins introduits provenaient du secteur de la rivière Restigouche où les Saumons remontent au début de l'été, âgés de deux et trois ans de mer. Déversés dans la branche Est de la rivière Apple, ces alevins donnèrent des Saumons qui remontèrent en automne, et principalement comme Grilses à un an de mer, comme les Saumons natifs de la branche Ouest de la rivière Apple.

Ces quelques exemples montrent clairement que les transplantations de Saumons d'une rivière à une autre sont susceptibles de modifier notablement certains de leurs comportements : descente ou non à la mer — temps de séjour en mer — époque de retour — retour à la rivière d'enfance — possibilité de se maintenir ou non par reproduction naturelle (taux de survie suffisant ou non).

Les trois premières caractéristiques, migration ou non à la mer, temps de séjour en mer, et époques de retour étaient ces dernières années considérées ou supposées être des caractéristiques raciales héréditaires. Les travaux ci-dessus nous montrent que l'hérédité n'entre vraisemblablement que pour une part au maximum dans ces comportements, qui se trouveraient être fixés directe-

ment et pour une grande part au minimum par les facteurs ambiants.

Ces considérations posées, essayons de voir comment se présentent, à l'heure actuelle, les probabilités de succès d'une tentative d'acclimatation. De même que nous avons précédemment sérié les questions, en distinguant pour le retour à la rivière natale les stocks indigènes des stocks transplantés, il nous faut, dans la mesure de nos connaissances actuelles, sérier les étapes qui vont conditionner le succès définitif d'une tentative d'acclimatation :

1° Il faut que les Saumons ne perdent pas leur chemin et retrouvent l'estuaire de la rivière où ils ont été transplantés ;

2° Il faut qu'ayant trouvé cet estuaire, et cessant alors de s'alimenter, ils puissent atteindre les zones de frayères ;

3° Il faut qu'ils se présentent à l'estuaire et arrivent sur les zones de frayères à l'époque convenable pour le frai dans cette nouvelle rivière ;

4° Il faut, enfin, qu'arrivés sur les frayères ils y trouvent un ensemble de conditions environnantes convenant à la survie de leur ponte.

Quelle est la signification de ces quatre impératifs distincts ?

1° *Retour à l'estuaire.* — Bien qu'en Islande un premier retour ait été obtenu du premier coup par déversement d'adultes, là où les déversements d'alevins avaient toujours échoué, il faut reconnaître avec Føerster (1936-1938), White (1936) et Royal (1952) que les retours, en proportion très variables d'ailleurs, ont été obtenus par des transplantations d'œufs fraîchement fécondés, d'œufs embryonnés, d'alevins, de fingerlings et même de smolts. L'âge des sujets à la transplantation ne peut donc être considéré comme un facteur conditionnant entièrement le retour ou le non-retour à l'estuaire, ce qui ne préjuge d'ailleurs pas son influence possible sur le pourcentage de ces retours.

2° *Migration ascendante de reproduction en rivière.* — Royal (1952) signale le cas de populations de Saumons qui se sont bien présentés à l'estuaire de la rivière où ils avaient été introduits, mais qui n'ont pas eu la force de parcourir, sans nourriture, la distance séparant l'estuaire des frayères, cette distance se trouvant notablement plus grande dans la rivière où ils avaient été introduits que dans leur rivière d'origine. Dans ce cas, l'influence de l'hérédité acquise de la rivière d'origine a donc

primé l'influence du milieu de la nouvelle rivière. A quel âge ces populations de Saumons avaient-elle été transplantées ? L'influence du nouveau milieu aurait-elle primé l'hérédité si la transplantation avait eu lieu dès le début de la vie embryonnaire ?

3° *Epoque de retour et de frai.* — Nous avons vu, avec Thompson (1951) que, tout au moins ou surtout pour les climats très marqués, avec migration ascendante concentrée comme en Alaska, c'étaient les individus du centre de la migration et du milieu de la période de frai dont la progéniture était dotée du taux de survie le plus fort, la tranche moyenne de la migration étant, en somme, mieux adaptée aux conditions climatiques du lieu. Les individus tardifs, ou précoces, auraient, au contraire, une progéniture dotée d'un taux de survie faible, voire même nul. Si ces époques de retour et de frai sont commandées généralement et en bonne part par l'hérédité, il sera capital de n'introduire dans une rivière que des Saumons qui, héréditairement, reviennent de la mer et se reproduisent à l'époque qui, dans leur nouvel habitat, correspondra à l'époque optimum d'entrée en rivière, de remontée et de reproduction. Si ces époques sont commandées généralement et en bonne part par les facteurs ambiants du nouvel habitat, comme dans le cas de la rivière Apple, cité par White et Huntsman (1938), le choix de la rivière d'origine ne sera peut-être plus capital, mais il importera de vérifier si cette influence de l'ambiance a le temps de jouer quel que soit l'âge auquel les sujets seront introduits, ou au contraire si elle ne joue qu'à la condition que l'introduction se fasse avant un degré d'évolution qui reste à déterminer.

4° *Facteurs ambiants sur la zone de frai.* — Dans sa rivière d'origine la souche de Saumons à transplanter s'est adaptée de génération en génération à des conditions particulières de température, de sels et de gaz dissous, de luminosité, de régime des eaux, de nourriture, etc... Dans quelle mesure cette adaptation s'est-elle fixée de façon héréditaire ? Dans quelle mesure et sur quels points cette souche de Saumons pourra-t-elle supporter un changement de ces conditions ambiantes sans voir compromis le taux de survie, non pas tant d'elle-même que de sa progéniture ? La question n'est que posée. On peut néanmoins préjuger, sans trop de chances d'erreur, que c'est là une question de mesure et que hérédité et ambiance interviennent toutes deux, la dernière ayant probablement une influence d'autant plus grande que les sujets auront été transplantés plus jeunes.

Ce tour d'horizon nous montre que les quelques rares acclimatations de Saumons qui ont pu se maintenir d'elles-mêmes par reproduction naturelle, ne sont en fait que le fruit d'un heureux hasard. Les repeuplements en Saumons ne pourront être entrepris avec des chances raisonnables de succès que le jour où l'on connaîtra dans quelle mesure le retour à l'estuaire, la migration ascendante en rivière, les époques de retour, de migration, de frai, et la survie du frai, dépendent et de l'hérédité de l'espèce introduite, c'est-à-dire des conditions ambiantes de la rivière d'origine, et de la plasticité de l'espèce à s'adapter aux conditions ambiantes de son nouvel habitat. Encore faudra-t-il déterminer l'âge limite, s'il y en a un, auquel devra se faire la transplantation, pour que l'adaptation aux conditions ambiantes, gages du succès, puisse se réaliser.

En attendant les résultats des recherches à longue échéance de l' « International Pacific Salmon Fisheries Commission », il semble qu'en théorie, on puisse considérer qu'une transplantation d'individus très jeunes (œufs embryonnés et mieux même œufs fraîchement fécondés) est d'autant plus à conseiller que les habitats anciens et nouveaux seront plus différents ou, plus exactement, moins identiques. La mortalité suivant l'introduction sera sans aucun doute plus forte, mais les survivants auront probablement plus de chances d'avoir été suffisamment façonnés par le nouvel habitat pour que leur pré-géniture y jouisse d'un taux de survie compatible avec le maintien de ce nouveau stock de génération en génération.

A la réflexion, cette complexité du problème d'une acclimatation durable de poissons migrateurs ne doit pas nous étonner, au contraire. Nous savons parfaitement que pour qu'une acclimatation de poissons sédentaires réussisse, il faut que les jeunes puissent se développer convenablement dans leur nouvel habitat et, en outre, que, parvenus à l'âge adulte, ils puissent trouver également dans ce nouvel habitat les conditions requises pour le succès de leur reproduction naturelle. Ce sont là des conditions dont tous les organismes piscicoles sont parfaitement avertis. Pourquoi en serait-il autrement pour les Saumons ? Logiquement, rien n'aurait dû nous permettre de considérer à priori leur reproduction comme assurée du fait que, parvenus à l'âge adulte, des Saumons d'importation sont remontés dans leur nouvelle rivière pour frayer.

La difficulté des acclimatations de Saumons provient donc vraisemblablement, non pas seulement de la difficulté de retour à une nouvelle rivière, mais encore, et

peut-être plus encore, du fait que ces grands migrateurs semblent liés de façon beaucoup plus étroites aux diverses conditions ambiantes de leur habitat de première enfance que ne semblent l'être nombre de poissons plus ou moins sédentaires. Dotés d'un potentiel de reproduction, ou « Résilience », beaucoup plus faible que la majorité de nos poissons blancs, ces migrateurs semblent ne pouvoir s'offrir le luxe d'exposer leur progéniture aux mortalités supplémentaires consécutives à un changement d'habitat par trop marqué.

## VOYAGES EN MER

Pêcheurs et journalistes disent et écrivent à tout instant en France que l'on ne prend pas de Saumons en mer. C'est là une profonde erreur qu'il importe tout d'abord de rectifier. Il est exact que les captures de Saumons en pleine mer, et en mer ouverte, soient une exception, ce qui fait l'intérêt de la communication de Layre (1951). Mais en mer fermée comme la Baltique, ou la baie de Fundy au Canada, la plus grosse partie de la pêche se fait en pleine mer. En mer ouverte comme l'Atlantique, exceptions faites de l'Espagne, de l'Islande et de la France, la très grosse partie de la pêche commerciale se fait en mer, au voisinage des côtes. Les Saumons sont en somme capturés quand ils se rapprochent de terre à la recherche de leur rivière natale. Pour protéger l'espèce, certains pays, comme la Norvège, interdisent d'ailleurs l'emploi des filets dans les rivières.

Cette rectification étant faite, nous classerons nos connaissances actuelles sur les voyages des Saumons en mer de la façon suivante :

- Capture en mer d'individus marqués ;
- Capture en mer ou en rivière d'individus déjà marqués une fois en rivière ou en mer ;
- Capture en rivière d'individus déjà marqués une fois en rivière et une deuxième fois en mer.

Nous nous limiterons ici au cas de l'Atlantique et de la Mer du Nord, mers ouvertes habitées par le Saumon atlantique *Salmo salar*. Ce n'est que tout à fait exceptionnellement que nous donnerons quelques indications sur la Baltique, mer fermée, ou sur les Saumons pacifiques du genre *Oncorhynchus*.

### CAPTURES D'INDIVIDUS NON MARQUÉS.

1° *Jeunes individus*. — Les captures de jeunes Saumons en pleine mer dans les semaines suivant leur migra-

tion d'avalaison sont extrêmement rares, ce qui fait que nous sommes encore sans renseignements sur le comportement de ces poissons au début de leur vie maritime. Kendall (1935) a inventorié les captures connues :

Un post-Smolt de 17 cm. 5 a été capturé au large des côtes de Norvège par des pêcheurs de Maquereaux — ainsi que deux Saumons plus âgés de 38 et 42 cm.

Parmi les musées européens, seul celui de Bergen possède deux post-Smolts de 23 et 27 cm.

Au Canada, des quantités parfois importantes de jeunes post-Smolts sont parfois capturées, mais ces prises sont effectuées dans les filets-trappes côtiers, qui capturent ainsi ces poissons à la sortie de leur rivière; on ne peut donc parler de capture en pleine mer.

2° *Individus adolescents ou adultes.* — Les captures en pleine mer sont rares et au total difficiles à inventorier, car ces poissons, pris généralement à bord des chalutiers, sont consommés à bord comme gratification de l'équipage. Menziès (1925) enregistre quelque vingt-cinq captures au large des côtes anglaises de 1888 à 1925, dont dix dans l'estomac d'un requin.

Au large des côtes américaines et canadiennes atlantiques Kendall (1935) enregistre quelque deux cents captures de 1879 à 1930. Toutes captures isolées, à l'exception d'une prise de cinq Saumons en 1917 à la seine tournante, dans un banc de poissons estimé à deux cents individus.

La capture de cent trente individus, en un mois, au même endroit, signalée par Layrle (1951), constitue donc bien une nouveauté. Il s'agit probablement là d'un lieu d'engraissement, ou plus vraisemblablement encore d'un lieu de passage digne de retenir l'attention pour les recherches futures.

#### CAPTURES D'INDIVIDUS DÉJÀ MARQUÉS UNE FOIS.

1° *Jeunes individus capturés en mer après marquage en rivière.* — Des 5.000 Smolts marqués par Alm (1934) dans les rivières Indal et Angerman en 1924-1926, vingt-deux individus furent repris : douze dans leur rivière natale, et dix dans la mer Baltique avant de revenir en rivière, mais cela après un, deux ou trois ans de séjour en mer, les poissons pesant de 4 à 9 kilogrammes et plus.

Les Smolts marqués à Sorde-l'Abbaye et recapturés au large des côtes de Bretagne, avec des longueurs de 16 à 19 cm., semblent donc représenter :

— six sujets parmi les post-Smolts les plus courts capturés en mer, marqués ou non ;

— les premiers post-Smolts marqués capturés en pleine mer, et cela à 650 et 750 km. du point de marquage, vingt-deux à vingt-neuf jours seulement après ce marquage.

Le retour à la rivière d'enfance se trouvant confirmé par les recherches citées plus haut, et cela même après des périodes en mer dépassant 1.000 km., nous n'avons pas le droit d'expliquer ces migrations en invoquant simplement un cas de divagation. Cette explication facile semble, en effet, incompatible avec le fait que ces six Smolts ont suivi la même route avec la même vitesse apparente. Nous devons donc admettre qu'arrivés à la mer, les jeunes Saumons peuvent quitter côtes et estuaires sous-marins, et partir pour une destination inconnue, avec une vitesse apparente du même ordre de grandeur que celle avec laquelle, adultes, ils en reviendront pour venir frayer dans leur rivière natale (plusieurs dizaines de kilomètres par jour).

Est-ce pure coïncidence si la trajectoire apparente suivie par ces Smolts semble les mener tout droit sur la zone de capture de Saumons adultes signalée par Layrle (1951) ?

2° *Individus adultes.* — Les reprises de Saumons marqués sont légion à l'heure actuelle. Nous avons déjà signalé les principales expériences de marquage de jeunes Smolts, avec reprises de Saumons adultes en rivière, expériences ayant servi à vérifier l'exactitude de l'hypothèse du retour à la rivière natale.

Depuis quelques années le marquage d'individus adultes dans les eaux côtières a pris une grande extension, principalement en Norvège, en Ecosse et en Irlande, pour étudier les trajets suivis par les Saumons lorsqu'ils sont « en route » pour leur rivière natale. La synthèse de tous ces travaux sera faite d'ici quelques années par le Comité du Saumon du Conseil International pour l'Exploration de la Mer.

Nous nous contenterons sur ce sujet de reproduire ici le résumé de la synthèse provisoire présentée par Menzies (1939) au Congrès de l'Association Américaine pour l'Avancement des Sciences à Ottawa en 1938 :

a) Les Saumons de rivières tributaires de la mer Baltique descendent dans sa partie méridionale où ils se nourrissent et grandissent, puis retournent frayer dans leurs rivières ;

b) Les Saumons marqués sur les côtes Nord-Ouest et à l'Ouest de la côte Nord d'Ecosse se dirigent principa-

lement au Nord et à l'Est, certains descendent le long de la côte Est, d'autres gagnent la Norvège à travers la mer du Nord. Très peu descendent vers le Sud, jamais très loin d'ailleurs, le long de la côte Ouest. ;

c) Les Saumons marqués sur les côtes Ouest de Norvège descendent vers le Sud jusque sur les côtes Suédoises ou montent vers le Nord jusque dans la mer Blanche. Quelques-uns partent vers le Sud-Ouest jusqu'en Grande-Bretagne.

d) Dans la Baltique les distances parcourues entre les points de marquage et de recapture atteignent 800 milles ; sur les côtes d'Europe (dans l'Atlantique), elles atteignent 1.600 milles. Les plus grandes vitesses enregistrées sont en général celles des plus longs parcours. Celles-ci peuvent atteindre 45 et même 60 milles par jour ;

e) Les faits ne s'opposent pas à l'existence de terrains d'engraissement quelque part dans l'Ouest de la Norvège et des îles Britanniques.

Nous pouvons ajouter que les captures signalées au début de cette étude ne s'opposent pas à ce que les Saumons de rivières françaises soient également tributaires de ces terrains d'engraissement hypothétiques, situés quelque part à l'Ouest de la Norvège et des Iles Britanniques.

#### CAPTURES D'INDIVIDUS DÉJÀ MARQUÉS UNE FOIS EN RIVIÈRE ET UNE DEUXIÈME FOIS EN MER.

Nous avons déjà signalé les publications de Huntsman (1942) et Pritchard (1944) rapportant le fait qu'un jeune Saumon atlantique et deux jeunes Saumons pacifiques avaient été pris et marqués une première fois en rivière, en migration d'avalaison vers la mer, repris et remarqués en mer à des distances variant de 45 milles, 115 milles et plus de 1.000 kilomètres, puis repris une troisième fois dans leur rivière d'origine. Observations capitales prouvant qu'un retour indiscutable à la rivière d'origine n'est nullement incompatible avec des migrations maritimes lointaines.

#### CONCLUSIONS

Pure hypothèse il n'y a pas encore si longtemps, le retour à la rivière natale semble bien s'imposer à nous avec une rigueur et une précision qui s'accroît chaque

jour, même après de véritables voyages au long cours. Précision et rigueur qui semblent exclure la simple influence de facteurs extérieurs, de « Tropismes » quels qu'ils soient.

Tout semble bien se passer comme si Saumons atlantiques et Saumons pacifiques étaient doués d'un sens aigu de la direction et de la navigation. Quels sont les organes qui y président ? Où se trouvent les terrains d'engraisement en mer ? Quels sont les itinéraires suivis ? Ce sont là quelques-uns des problèmes qui se trouvent posés aux chercheurs de demain.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ALM (G.), 1934. — Salmon in the Baltic Precincts. Cons. Int. Expl. Mer. Rapports et P. V. Vol. XCII, 63 p.
- BOUVILLE (de DROUIN de), 1942. — Le Saumon revient-il à sa frayère natale ou, tout au moins à son bassin fluvial d'origine ? *Bull. Fr. Pisc.*, n° 123, pp. 10-27.
- CALDERWOOD (W. L.), 1908. — The life of the Salmon. London. Cité par DAHL et SÖMME, 1936.
- CALDERWOOD (W. L.), 1931. — Salmon Hatching and Salmon Migration, London, 95 p.
- CURTIS (B.), 1949. — The life story of the Fish. His morals and manners. New-York, 284 p.
- DAHL, KNUT and SVEN SÖMME, 1936. — Experiments in Salmon marking in Norway, 1935.
- DAHL, KNUT and SVEN SÖMME, 1937. — Salmon marking in Norway 1936.
- DAHL, KNUT and SVEN SÖMME, 1938. — Salmon marking in Norway 1937.
- DAHL, KNUT and SVEN SÖMME, 1942. — Salmon marking in Norway 1938-1939 and 1940. All in the series skrifter Utgitt av Det Norske Videnskaps. Academi i Oslo, I, *Mat. Naturv.* 1936-1937-1938 and 1942.
- DAVIDSON (F. A.), 1934. — The homing instinct and age at maturity of pink salmon (*O. Gorbuscha*). *U. S. Dept Com. Bull. Bur. Fish.* Vol. XLVIII, n° 15, pp. 27-39.
- FOERSTER (R. E.), 1936. — The return from the sea of sockeye salmon (*O. Nerka*) with special reference to the percentage survival, sex proportions, and progress of migration. *Jour. Biol. Bd Canada* 3 (1), pp. 26-42.
- FOERSTER (R. E.), 1938. — An investigation of the relative efficiencies of natural and artificial propagation of Sockeye Salmon (*O. Nerka*) at Cultus Lake, British Columbia. *Jour. Fish. Res. Bd Canada* 4 (3), pp. 151-161.
- FOERSTER (R. E.), 1946. — Restocking Depleted Sockeye Salmon Areas by Transfert of Eggs. *Jour. Fish. Res. Bd Canada* 6 (7), pp. 483-490.

- GESSNER (Conrad), 1558. — *Historiae animalium liber III qui est de piscium et aquatiliu animantium natura. Tiguri 1558.* Cité par de DROUIN de BOUVILLE.
- HEFFORD (A. E.), 1929. — Reports on Fisheries. *Marine Dept. N. Z.* Cité par HOBBS, 1948.
- HOBBS (D. F.), 1948. — Trout Fisheries in New Zealand. Their development and management. *N. Z. Marine Dept. Fish Bull.* n° 9, 175 p.
- HUNTSMAN (A. G.), 1936. — Return of Salmon from the sea. *Biol. Bd. Canada. Bull.* n° LI, pp. 1-20.
- HUNTSMAN (A. G.), 1942. — Return of a marked Salmon from a distant place. *Science.* Vol. 95, n° 2467, pp. 381-382. Cité par BRIAN CURTIS.
- KENDALL (W. C.), 1935. — The fishes of New England. The Salmon family. Part 2. The Salmon. *Memoires of the Boston Society of Natural History.* Vol. 9, n° 1, Boston, 166 p., 11 pl.
- LAYRLE, 1951. — Une intéressante enquête sur la pêche au Saumon en mer par les filets de surface. *Bull. Cons. Sup. Pêche,* n° 5, pp. 67-70.
- LE DANOIS (E.), 1938. — L'Atlantique. Histoire et Vie d'un Océan. Albin Michel, Paris, 291 p.
- MENZIES (W. J. M.), 1925. — The Salmon. Its life story.
- MENZIES (W. J. M.), 1939. — Some preliminary observations on the migrations of the European Salmon — in « The migration and conservation of Salmon ». Publication of the American Association for the Advancement of Science, n° 8. *The Science Press,* 106 p.
- OTTERSTROM (C. V.), 1938. — 125 Salmon from West Jutland. Meddelelser fra kommissionen for Danmarks Fiskeri-og Havendersoyerser Serie : *Fiskeri Bind X, Nr 6,* 26 p.
- PARROT (A. W.), 1932. — Age and Growth of the Te Anau Salmon. *Salmon and Trout Mag.,* n° 66, pp. 86-94.
- POHL (L.), 1944. — Quelques nouvelles brèves d'Amérique. *Bul. Soc. Cent. Aquiculture et Pêche.* Tome LI, pp. 25-27.
- PRITCHARD (A. L.), 1939. — Homing tendency and age at maturity of Pink Salmon (*O. Gorbusha*) in British Columbia. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 4 (4), pp. 233-251.
- PRITCHARD (A. L.), 1944. — Return of two marked Salmon (*Oncorhynchus Gorbusha*) to the natal stream from distant places in the sea. *Copeia,* n° 2, pp. 80-82. Cité par BRIAN CURTIS.
- RICH (W. H.), 1939. — Local populations and migrations in relation to the Conservation of the Pacific Salmon in the Western States and Alaska. The migration and conservation of Salmon. *American Ass. Adv. Sc.,* n° 8, pp. 45-50.
- ROYAL (L. A.), 1952. — Correspondance. *International Pacific Salmon Fisheries Commission.*
- SCHAEFER (M. B.), 1951. — A study of the spawning populations of Sockeye Salmon in the Harrison river system, with special reference to the problem of enumeration by the mean of marked members. *Inter. Pac. Salmon Fish. Com. Bull.* n° IV, pp. 1-207.
- SÖMME (Sven), 1946. — Den Norske Laksestamme. *Landbruksdepartementets Smas krift.* Nr. 93, 24 p.

- STEWART, Maj. Gen. (R.N.), 1951. — Salmon cultivation in Iceland. *Salmon and Trout Mag.*, n° 131, pp. 65-67.
- THOMPSON (W. F.), 1955. — Effect of the obstruction at Hell's Gate on the Sockeye Salmon of the Fraser River. *Intern. Pac. Salmon. Fish. Com. Bull.* n° 1, 175 p.
- THOMPSON (W. F.), 1951. — An outline for Salmon research in Alaska. A talk for the International Council for the Exploration of the Sea. Mimeographed, 49 p.
- VAN CLEVE (R.), 1952. — The school of fisheries. *Progr. Fish. Cult.* Vol. 14, n° 4, pp. 159-164.
- WARD (H. B.), 1939. — Factors controlling Salmon migration. « The migration and conservation of Salmon. » *American Ass. Adv. Sc.*, n° 8, 106 p.
- WHITE (H. C.), 1936. — The homing of Salmon in Apple river, N. S. *Jour. Biol. Bd. Canada.* Vol. II, n° 4, pp. 391-400.
- WHITE (H. C.) and HUNTSMAN (A. G.), 1938. — Is local behaviour of salmon heritable? *Jour. Biol. Bd. Canada.* Vol. IV, n° 1. pp. 1-18.

## LE PELAGE DU LIÈVRE VARIABLE DES ALPES

*Lepus timidus varronis* Miller 1901

par le Docteur Marcel COUTURIER (Grenoble)

### CONSTITUTION, STRUCTURE ET POILS

Le Lièvre variable des Alpes change de pelage deux fois l'an, au printemps et en automne. Nous aurons donc à étudier les poils d'été et les poils d'hiver.

#### A. — POILS D'ETE.

Ils composent le pelage coloré que l'animal porte pendant toute la belle saison.

1. — *Poils de jarre*. Plus courts que les jarres d'hiver, ces poils, examinés en coupe transversale, n'ont pas une surface arrondie, mais très aplatie, avec un ou deux étranglements qui leur donnent une forme de rein ou de sablier. Pour H. BODMER, l'aplatissement est toujours tourné dans le sens de la surface du corps et la dépression unique (forme de rein) ou la plus profonde des deux (forme de sablier) est orientée vers l'extérieur. La longueur de cette surface est environ deux fois plus grande que sa largeur. Pour un poil moyen d'une longueur totale de 0,030, la racine a 0,0005, la tige 0,028, et la pointe 0,0015. Tous les jarres d'été sont fusiformes. Cependant il y a lieu de distinguer, comme l'a fait BODMER, deux sortes de poils : les *Leithaare* (TOLDT), longs (0,040), raides, droits ou peu courbés, minces et rares, — et les *Grannenhaare* (TOLDT), plus courts (0,030), relativement grêles et ondulés dans leurs deux tiers proximaux, plus épais avec un renflement très marqué dans leur tiers distal qui est presque droit ; ces derniers constituent la plus grande partie de la fourrure. La longueur et les diamètres de ces deux groupes de poils varient suivant les régions du corps. Il existe des *Leithaare* et des *Grannenhaare* typiques, mais reliés par des formes intermédiaires. On peut observer dans le pelage d'été des *Leithaare* exceptionnels avec un anneau de pigmentation subapical et d'autres noirs avec une pointe blanche longue de 0,005.

Le bulbe revêtu de sa gaine épithéliale interne a de 90

à 100  $\mu$ . de diamètre, le bulbe seul de 70 à 75  $\mu$ , la racine de 60 à 65  $\mu$ . La tige dans son ensemble a un calibre assez régulier. Certains jarres présentent une striction progressive sur 0,0005 de longueur à une distance variable de la pointe ; le diamètre minimum au niveau de cette striction atteint les sept huitièmes du diamètre normal de la tige. Chez les *Grannenhaare*, écorce et moelle sont confondues au niveau du renflement. D'après mes mensurations, le diamètre moyen de la tige est de 90 à 120  $\mu$ . A l'origine de la pointe, le diamètre s'abaisse à 40  $\mu$  ; l'apex très acéré a environ 1  $\mu$ .

La cuticule est d'une ténuité extrême qui n'excède guère le quart d'un micron ; elle est formée de cellules coronales.

Très mince, la substance corticale a une épaisseur de 5 à 6  $\mu$ .

Les pigments sont formés par des granulations grisâtres, amorphes, très fines, peu nombreuses, distribuées dans le cortex et, en moindre quantité, entre les cellules de la moelle.

La moelle occupe au détriment de l'écorce une grande partie du diamètre du poil, surtout au milieu de la tige et au niveau du renflement ; l'indice médullaire est environ de 0,850. La colonne médullaire est constituée par deux rangées (une à droite et une à gauche) de grandes cellules rectangulaires, marginales, qui bordent le centre du canal, lequel est comblé par trois ou quatre rangées de cellules plus petites, de forme beaucoup plus irrégulière et comme écrasées entre les premières.

2. — *Poils de duvet*. Ces poils, longs de 0,015 à 0,020, de section arrondie, sont finement ondulés et très soyeux. Ils ne présentent pas de strictions, ni de renflements appréciables. Les variations de leurs diamètres sont conditionnées par les variations des diamètres de la moelle. Pour un poil d'une longueur totale de 0,0185, il revient 0,0001 à la racine, 0,0176 à la tige et à 0,0008 la pointe.

Le diamètre du bulbe est de 10  $\mu$ , 5, celui de la racine seule de 9  $\mu$ , celui de la racine et de la gaine épithéliale interne de 13  $\mu$ . Mesurés environ tous les deux millimètres et demi, en allant de la racine vers la pointe, les diamètres de la tige sont : 15,6, - 22, 1- 18,2 - 15,6 - 18,2 - 15,6 et 13  $\mu$ .

La cuticule est épaisse de 0  $\mu$ , 3 ; ses cellules, obliquement disposées par rapport à l'axe du poil, sont nettement imbriquées, d'où l'aspect en dents de scie du profil de la cuticule, plus net que sur les poils de jarre. L'épaisseur de l'écorce va de 2  $\mu$ ,5 à 4  $\mu$ .

Peu abondants, d'un aspect blanchâtre, les grains du pigment se localisent d'une façon uniforme entre les cellules de la moelle ; le cortex en est dépourvu.

La moelle est représentée par une seule rangée de cellules rectangulaires. L'indice médullaire va de 0,500 à 0,700. D'un

diamètre d'environ 8  $\mu$ . à son origine, la pointe finit par un apex acéré de 0  $\mu$  5.

3. — *Poils de transition*. H. BODMER décrit les poils de transition, intermédiaires entre les poils de jarre et les poils de duvet. Ils sont légèrement renflés en fuseau du côté apical et se rencontrent de préférence dans les régions du corps où le pelage est court.

## B. — POILS D'HIVER.

1. — *Poils de jarre*. Nettement plus longs que ceux d'été, comme eux de section aplatie, les jarres d'hiver ont en moyenne une longueur totale de 0,050 à 0,060. Pour un poil de 0,060, voici les longueurs de chacune des parties : bulbe 0,0003 - racine 0,0005 - tige 0,0575 - pointe 0,0017.

On trouve aussi des *Leithaare* et des *Grannenhaare* dans le pelage d'hiver, avec des poils de transition entre ces deux groupes. Le plus souvent chaque jarre possède deux dilatations au niveau de la tige, la distale étant la plus prononcée ; cependant la forme générale est celle d'un fuseau. Comme pour les jarres d'été, tous les jarres d'hiver montrent sur une coupe transversale une surface réniforme ou en sablier.

Le diamètre du bulbe et de sa gaine épithéliale externe est de 55 à 70  $\mu$ , celui du bulbe seul de 40 à 45  $\mu$ , celui de la racine de 30 à 35  $\mu$ . Voici les diamètres successifs de la tige en allant de la base à la pointe pour les poils du dos : mâle adulte tué un 21 décembre : 31 - 47,4 - 31 - 109 - 88,5 - 51,5 et 10  $\mu$  ; femelle adulte tuée un 24 novembre : 44 - 52 - 60 - 60 - 60 - 65 - 73 - 91 - 101,5 - 91 - 78 - 57 et 39  $\mu$ . A son origine la pointe a de 10 à 15  $\mu$  et se termine par un apex qui a moins de 1  $\mu$ .

La cuticule a de 0  $\mu$  2 à 0  $\mu$  3 d'épaisseur. Elle est formée de cellules aux formes les plus variées et perpendiculaires à l'axe du poil. L'épaisseur de l'écorce peut osciller entre 3 et 6  $\mu$ .

Pratiquement, on ne trouve pas de pigments dans les jarres blancs d'hiver. Cependant le microscope met parfois en évidence de fines granulations presque décolorées, régulièrement réparties dans le cortex et entre les cellules de la moelle, abondantes au niveau de la dilatation distale, nulles ou presque nulles dans la pointe.

La moelle occupe une place considérable dans la tige, au point de ne laisser à la substance corticale qu'une place insignifiante. Aussi, l'indice médullaire est-il très fort, en moyenne de 0,750 à 0,850 ; je l'ai même vu s'élever à 0,940. Débutant au-dessus de la racine par une seule rangée de cellules, la moelle se dilate et présente alors deux, trois et même sept

rangées de cellules au niveau du renflement distal. Ces cellules sont rectangulaires, identiques, sauf celles qui occupent le centre de la colonne médullaire où elles sont plus petites et comme écrasées par les rangées marginales. Diminuant de volume à l'extrémité distale de la tige, la moelle cesse complètement au niveau de la pointe. Les diamètres suivants, pris dans le sens base-pointe donnent une idée de la forme du canal médullaire : — jarre du dos d'un mâle adulte : 25,5 - 41 - 25,5 - 102,4 - 82 - 45 et 3  $\mu$  8 ; jarre du dos d'une femelle adulte : 31 - 39 - 47 - 47 - 47 - 52 - 60 - 78 - 88 - 78 - 65 - 44 et 26  $\mu$ .

L'apex de la pointe est infiniment ténu.

2. — *Poils de duvet*. La couche de bourre est ici beaucoup plus haute et plus serrée qu'en été ; de plus, sa couleur est parfaitement blanche.

Très frisé, de section arrondie, le poil de laine a une longueur de 0,020 à 0,025 dont 0,0012 pour la racine, 0,023 pour la tige et 0,00095 pour la pointe. La forme du poil est très irrégulière avec des dilatations (parfois jusqu'à trois) situées à des hauteurs variables.

D'une façon générale, les poils de duvet d'hiver sont un peu plus minces que ceux d'été. Les diamètres du bulbe et de la racine ont de 5 à 7 microns, celui de la racine revêtue de sa gaine épithéliale interne de 8 à 10 microns. Le diamètre moyen de la tige est de 10 à 15 microns. Voici ses diamètres, pris environ tous les deux millimètres, de la base à la pointe : — chez un mâle adulte capturé un 21 décembre : 13 - 9,1 - 14,3 - 13 - 15,6 - 9,1 - 10,4 - 13 - 15,6 - 10,4 - 13 et 8  $\mu$  ; chez une femelle adulte tuée un 24 novembre : 10,4 - 13 - 10,4 - 13 - 10,4 - 7,8 - 13 - 15,6 - 10,4 - 14,3 et 10  $\mu$ . Certains renflements de la tige atteignent parfois 28  $\mu$ . Les calibres de la pointe vont de 10 à 3  $\mu$ .

Épaisse d'un tiers de micron, la cuticule est formée d'étroites cellules qui semblent coronales. Au niveau de la pointe, ses denticulations sont très prononcées d'où l'aspect « en bambou » de cette partie du poil.

L'écorce a une épaisseur très régulière de 2  $\mu$  5.

On ne décèle pratiquement pas de pigment dans les poils du duvet hivernal.

Le calibre du canal médullaire suit évidemment les variations de la tige. En voici les diamètres pris de la même façon qu'à la tige : — pour le poil mâle : 7,8 - 3,9 - 9,1 - 7,8 - 10,4 - 3,9 - 5,2 - 7,8 - 10,4 - 5,2 - 7,8 et 2  $\mu$  6 ; pour le poil de la femelle : 4,6 - 8,4 - 4,6 - 7,2 - 4,6 - 3,2 - 8,4 - 11 - 5,8 - 9,7 et 4  $\mu$  6. Ces chiffres nous donnent un indice médullaire variable, allant de 0,400 à 0,700. A son origine, à la base de la tige, la moelle est formée d'une rangée de cellules allongées dans l'axe du poil ; vers le milieu de la tige, elles ont pris une forme carrée

ou rectangulaire. En plusieurs points, le microscope met en lumière deux rangées de cellules oblongues. Enfin, au niveau de certains renflements, la moelle semble disparaître ; elle peut donc être discontinue.

La pointe s'effile très régulièrement et son apex n'est pas spécialement aigu avec ses 3 microns.

#### LES MUES

*La mue de printemps.* C'est au cours de celle-ci que l'animal troque sa fourrure blanche d'hiver contre sa robe grise d'été. Dans les Alpes françaises, la date du début de ce phénomène varie considérablement suivant les conditions mésologiques : altitude, climat, température, habitat, captivité même. Les sujets des massifs sub-alpins commencent à se colorer de bonne heure, souvent dès le mois de mars ; j'ai même observé un mâle, provenant du Vercors et que je tenais en captivité, dont la mue a débuté en février. Dans les secteurs élevés et froids, comme le Pelvoux et l'Oisans, la couleur foncée n'apparaît souvent qu'en mai. De plus, la température joue un rôle désisif dans le déclenchement de la mue, en avançant ou en retardant celle-ci. J'ai possédé en même temps deux mâles adultes dont l'un originaire des Préalpes, donc de basse altitude, avait presque terminé sa mue printanière un 8 avril, alors que l'autre, capturé en Oisans, l'avait, à la même époque, à peine commencée. Le plus souvent c'est en avril que sont constatées les premières modifications de coloration du pelage. Mais, encore une fois, j'insiste sur les écarts considérables de dates, concernant le début de la mue, et aussi sur sa durée plus ou moins grande. Un printemps chaud précipite le changement de pelage et l'accélère ; un hiver tardif et prolongé le retarde et le fait s'échelonner sur de longs mois.

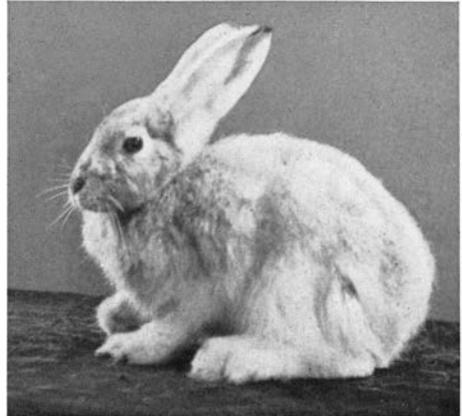
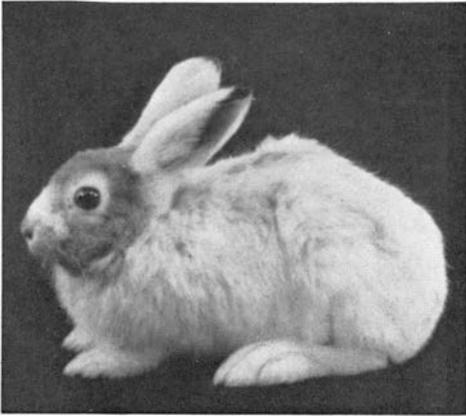
La mue commence par la tête. Au début d'avril, c'est le museau, en premier lieu, qui prend une teinte beige, laquelle gagne la zone au-dessus des yeux, ensuite les joues, la base des oreilles, le vertex et l'occiput. A ce moment, la tête est bigarrée de taches gris beige, séparées par du blanc ; de même, les yeux restent longtemps entourés d'un cercle blanchâtre. 15 jours après le départ de la mue, le cou se prend à son tour : d'abord la partie supérieure, suivie par les faces latérales ; bien plus tard seulement la gorge et la partie inférieure changeront de poils. Deux semaines après, par plaques irrégulières, la mue gagne les épaules ; de là, elle s'étend à la région inter-scapulaire, à la partie antérieure du dos, au poitrail, au thorax et à la zone supérieure des flancs. Un mois et demi après le début, c'est-à-dire en moyenne vers la mi-mai, la partie postérieure du dos, la croupe, le reste des flancs se colorent à leur tour ; suivent les fesses, la face externe

des cuisses et à peu près en même temps la partie proximale des oreilles, ainsi qu'une sur deux des vibrisses constituant les moustaches. Progressivement, le gris commence à descendre sur les faces supérieures du bras, de l'avant-bras et des jambes. Il faut attendre le début de juin pour voir se colorer les mains. A la fin de ce mois seulement, la mue se termine en intéressant le reste des oreilles, les pieds, la queue et le ventre. Au cours de ces trois mois, les plages colorées se sont toutes rejointes ; l'animal est entièrement foncé, sauf naturellement les zones qui vont rester blanches, comme la partie postérieure de la poitrine, le dessous des pattes et de la queue, les régions axillaires et inguinales, l'abdomen. J'ai observé un 21 juillet, sous le col Tronchet, vallée de Ceillac (Queyras, Hautes-Alpes, France), à 2 600 m d'altitude, un lièvre variable dont le dos était encore orné de larges plaques blanches qui témoignaient d'une mue non achevée. Un sujet aperçu par un de mes amis, un 15 avril, à la Grande Moucherolle (Vercors, Isère, France), à 1 600 m d'altitude, avait sa livrée foncée d'été aussi avancée que le précédent. J'ai possédé un mâle de l'Oisans (Isère, France) qui a commencé sa mue le 23 février 1946, et l'année suivante le 23 mars. Par contre, j'ai constaté que ni l'âge, ni le sexe n'influençaient le changement de pelage printanier, quant à son départ et à sa durée.

L'élimination du duvet se fait sous forme de boules blanches, qui recouvrent parfois les jarres colorés déjà sortis ; de loin, il faut se garder de prendre ces flocons laineux pour des plaques de jarres blancs et ainsi sous-estimer le degré de la mue.

*La mue d'automne.* La mue d'automne, qui subit les mêmes influences mésologiques, donc thermiques, que la mue de printemps, va transformer la livrée foncée d'été en fourrure immaculée d'hiver. Elle débute bien avant qu'elle soit visible, car la plupart des poils blancs, bien que sortis de la peau, sont cachés par les poils colorés de l'été, morts et sur le point de tomber. Ces derniers se détachent presque tous à la fois et en peu de temps, de sorte que le stade spectaculaire de la mue est bref, beaucoup plus bref que celui de la mue printanière. Il n'y a donc pas dépigmentation des poils, comme certains auteurs l'ont cru, en particulier P. A. MANTEUFELD et Conrad de BALDENSTEIN, mais remplacement des poils, de jarre comme de duvet ; à la laine d'été légèrement grisâtre va se substituer la bourre d'hiver parfaitement blanche.

La mue automnale commence histologiquement dès septembre et macroscopiquement en octobre. Vers le milieu de ce mois, à l'inverse de ce qui se passe pour la mue de printemps, ce sont les pattes puis le haut des membres et le dessus de la queue qui les premiers blanchissent. Ensuite viennent



*Mâle*

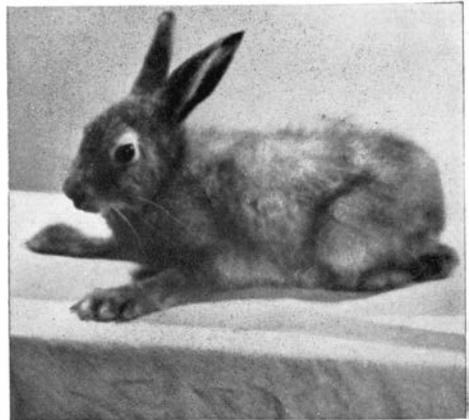
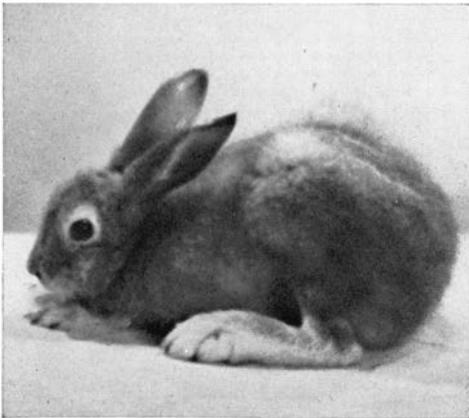
*Femelle*

Pelage d'hiver

Sujets âgés de 8 mois.

Photographies prises le 19 février 1944.

La mue de printemps, ici très précoce, est déjà commencée, car les deux sujets vivent en captivité à Grenoble, à 221 mètres d'altitude.



*Mâle*

*Femelle*

Martinotto, phot.

Pelage d'été

Sujets âgés d'un peu plus de 13 mois.

Photographies prises le 31 juillet 1945.

**(Lepus timidus varronis** Miller 1901)

Couple de lièvres variables capturés à l'âge de quelques jours, le 23 juin 1944, au Col du Laupet, Vercors (Isère, France)

(Cl. Martinotto, Grenoble  
sous la direction de l'auteur)

les fesses et les parties inférieures du corps (poitrine, aisselle, ventre, aine) dont les poils blancs sont remplacés par d'autres poils blancs. Les oreilles suivent et sont les seules parties de la tête à muer à cette époque, c'est-à-dire vers le fin d'octobre. Les moustaches, le cou et les flancs deviennent blancs à leur tour, imités peu après par le dos qui très progressivement se met à pâlir. Enfin, en dernier lieu, la tête perd sa livrée d'été ; très longtemps, souvent pendant tout le mois de novembre et le début de décembre, elle conservera quelques poils colorés, rebelles à tomber. En réalité, tout ne se passe pas aussi schématiquement et, si j'indique par ordre les régions du corps qui deviennent blanches, chacune de ces zones garde plus ou moins longtemps quelques poils foncés. On peut dire qu'entre le 10 octobre et le 30 novembre, le Lièvre variable des Alpes est devenu complètement blanc.

J'ai cependant observé de nombreuses exceptions à ces règles. J'ai eu en main un mâle, tué un 13 octobre, à Haute-Luce (Beaufortin, Savoie, France), dont l'ensemble de l'habit était blanc ; quelques rares poils colorés persistaient sur le dos et la tête ; voici donc un cas de mue extrêmement précoce. Il m'a été donné de voir un 2 novembre, dans la combe de Malhaubert (Lovitel, Oisans, Isère, France), à 2 200 m d'altitude, un sujet entièrement blanc. Par contre, j'ai étudié deux jeunes spécimens de l'année, un mâle et une femelle, le premier tué un 6 novembre, la seconde un 2 novembre, près du col d'Ornon (Valbonnais, Isère, France), à 1 500 m d'altitude ; tous deux étaient en plein pelage de transition, puisque, en dehors des membres, de la queue et des parties inférieures du corps, tout le reste de la toison avait gardé la couleur foncée estivale. Il m'a toujours semblé que les jeunes dans leur première année avaient leur mue d'automne particulièrement retardée. De même les sujets que j'ai élevés en captivité à Grenoble, à 221 m d'altitude, prenaient fort tard leur livrée hivernale. Un 10 novembre, l'un d'eux ne traduisait le début de sa mue que par quelques éclaircies discrètes aux oreilles, aux épaules et aux pattes ; ce n'est que le 22 décembre qu'il devint enfin tout blanc.

Dans le nord de la Sibérie et du Canada, ainsi qu'au Groenland, la seconde mue du Lièvre boréal débute dès le mois d'août ; la livrée estivale n'est donc portée que pendant deux mois. C'est le cas des formes *kolymensis*, *groenlandicus*, *andersoni*, *labradorius*, *bangsii* par exemple.

#### LA COLORATION

*Le pelage d'été.* C'est la livrée que le Lagomorphe va porter de la fin de juillet au début d'octobre.

Le dessus du corps (garrot, râble, partie supérieure des

flancs) est d'un gris fumée, terne, mêlé de brun clair, de beige, de fauve, de roux clair, de jaunâtre. Les épaules, les hanches, les fesses, la partie inférieure des flancs sont un peu moins foncées que le dessus du corps, avec apparition de teintes plus flavescences et plus unies. Dans toutes ces régions, c'est l'apex des jarres qui est clair sur plusieurs millimètres, constituant un véritable *Reif* beige, jaunâtre ou fauve, alors que la majeure partie proximale des jarres est plus sombre. Le poitrail et le thorax sont d'un gris jaunâtre. La région sternale, les aisselles, les plis inguinaux sont blanchâtres. Il en est de même du ventre ; toutefois celui-ci peut être parfaitement blanc ou au contraire légèrement jaunâtre ou teinté de gris. Le dessus de la queue est d'un gris fumée sur fond blanc, le dessous de la queue et le pourtour de l'anus d'un blanc parfait.

Les membres sont plus clairs et plus roussâtres que le dos. Le bras et l'avant-bras sont sur leur face externe d'un gris-beige roux et sur leur face interne d'une teinte beaucoup plus pâle, blanchâtre ou flavescence. Le dos de la main est gris-roux assez clair. Le membre postérieur, en dépit de quelques poils bruns sur le bord antérieur de la cuisse, est plus pâle que le membre antérieur. C'est un fauve roussâtre avec du beige et très peu de gris pour la face externe de la cuisse et de la jambe, — du crème, du beige clair ou du blanc pour la face interne de ces mêmes régions. Le dos du pied est gris-beige, éclairé de blanc. Les semelles palmaires et plantaires, théoriquement blanches, sont toujours plus ou moins souillées par le sol de jaune, de verdâtre ou de brunâtre.

Le cou est dans son ensemble gris, altéré de beige et de roussâtre pour la partie supérieure, de brun pour les faces latérales, de beige clair pour la gorge.

La tête est gris fauve, mais avec beaucoup plus de roux clair que nulle part ailleurs, surtout autour des yeux et au niveau des joues. Le museau, les lèvres (les supérieures séparées par un philtrum de 0,003) sont d'un blanc jaunâtre, parfois timidement nuancé de gris. La claire région mandibulaire est teintée de beige, de fauve et de crème. Le pourtour immédiat des yeux est blanc ou beige pâle. Les paupières supérieure et inférieure sont aussi blanchâtres ; leur bord libre est orné de très courts cils noirs. Si le front est d'un brun sale uniforme plus soutenu que la teinte du dos avec du roux et du fauve, les joues sont plus claires avec du roux, du fauve et du beige. Le vertex et la nuque sont d'un gris atténué de fauve.

La surface extérieure de la conque auriculaire est d'un gris plus ou moins foncé ; chez certains sujets, ce gris est assombri de brun ; chez d'autres, il est éclairé, surtout à la base du pavillon, de blanchâtre, rarement de beige. Les bords antéro-interne et postéro-externe de la conque sont soulignés

de noir. La surface intérieure du pavillon est glabre dans ses trois quarts inférieurs et sur ses deux tiers antérieurs ; la zone recouverte de poils est blanche, blanchâtre ou d'un gris décoloré. L'extrémité de l'oreille est d'un brun noir ; cette tonalité tache aussi bien la face intérieure que l'extérieure, mais descend un peu plus bas sur cette dernière. La hauteur de cette tache est de 0,008 à 0,015, la longueur transversale de 0,020 à 0,025. Les moustaches sont constituées par 15 à 25 longues vibrisses de chaque côté, tantôt entièrement noires ou brunes, tantôt entièrement blanches, tantôt mi-blanches mi-noires. Les sourcils et les rares vibrisses zygomatiques sont formés les premiers par 4 à 5 poils de chaque côté, les secondes par 1 ou 2 assez courts, le plus souvent noirs.

Le duvet est uniformément gris clair ; c'est lui qui contribue à donner à l'ensemble une teinte générale grisâtre, alors que l'extrémité apicale des jarres relève le pelage de roux, de beige ou de fauve.

*Le pelage de transition d'automne.* C'est à partir du 10 octobre que la mue d'automne va s'esquisser dans le coloris de la livrée. Ce pelage de transition avec du gris et du blanc va être porté jusqu'à la fin de novembre. Ce sont les pieds et les mains, puis les membres et la queue qui les premiers commencent à pâlir, puis à blanchir. Le blanc des parties inférieures du corps se précise. Les oreilles, le cou, les flancs se décolorent à leur tour. Enfin, le dos pâlit et, à travers les jarres gris et espacés, se dessine le fond blanc du nouveau pelage. La tête est la dernière à remplacer ses teintes estivales. Elle restera longtemps colorée et ne perdra ses derniers poils foncés qu'au début de décembre. Les oreilles garderont encore plus longtemps des jarres gris. Dans ce pelage de transition, souvent curieusement bariolé, le bout des oreilles demeure noirâtre.

*Le pelage d'hiver.* Ce pelage immaculé va être porté de décembre à avril, soit environ cinq mois. Durant cette période, tous les jarres et tous les poils de duvet jusqu'à leur implantation sont d'un blanc de neige. Seuls dans cette toison les yeux, les ongles et le bout des oreilles jettent quelques notes noires. La tache foncée estivale de l'extrémité auriculaire ne s'est pas sensiblement modifiée ni en intensité, ni en surface ; elle est simplement beaucoup mieux mise en valeur par la blancheur de la conque.

Cependant, exception faite de l'apex des oreilles, je n'ai jamais rencontré au cours de l'hiver une livrée absolument blanche sur les nombreux exemplaires que j'ai examinés. Il est bien rare qu'au niveau du dos, des flancs, de la queue ou des membres n'apparaissent pas, çà et là, parfois très éloignés les uns des autres, des poils de jarre bruns ou noirs.

En les cherchant attentivement, on en découvre toujours quelques-uns, même si la fourrure est apparemment immaculée.

De plus, assez souvent la livrée garde des taches très claires, beige, café au lait, roussâtre ou fauve. Elles sont de la grosseur d'une lentille ou d'une noisette et se montrent sur le dos de la main et du pied de préférence, mais peuvent se trouver sur n'importe quelle partie du corps.

La tête n'est jamais parfaitement blanche. D'abord les poils des moustaches, des sourcils et des favoris jugaux ne deviennent jamais tous blancs ou entièrement blancs ; certaines de ces vibrisses restent noires, en totalité ou en partie, d'ordinaire du côté de la racine. Le bord libre des paupières forme tout autour de l'œil un cerne brun de 0,001, composé par une étroite marge glabre, mais aussi par de petits poils et des cils noirs, longs de 0,002 à 0,004. J'ai noté également des taches beiges, grises ou jaunâtres sur les joues, le front, la nuque et autour des yeux ; la tache sus ou pré-oculaire est la plus fréquente. L'extrémité du museau demeure toujours d'un beige pâle, souvent grisé, jamais d'un blanc franc. Enfin, les oreilles ont souvent leur face extérieure d'un gris beige ; cette teinte envahit surtout la zone du pavillon qui est parallèle au bord postéro-externe, plus rarement au bord antéro-interne. Les pavillons peuvent être blancs, mais jamais d'un blanc aussi pur que le reste du corps.

*Le pelage de transition de printemps.* Avec la mue printanière, dès le mois d'avril, la magnifique tenue couleur de neige va se laisser ternir par des poils gris, bruns, fauves ou beiges, qui envahiront progressivement la tête, le cou, les épaules, le dos, le thorax, les flancs, les fesses, puis plus tard les membres, les oreilles et la queue. Entre le début d'avril et le début de juillet, il est loisible d'observer les plus grandes variétés dans la distribution des teintes foncées et du blanc.

*Anomalies du pelage. Albinisme. Mélanisme.* Le mélanisme, le flavisme et l'érythrisme n'ont pas été signalés chez le Lièvre blanc des Alpes. Ces perturbations du pelage doivent être rares.

Je n'ai pas observé, ni entendu citer de cas d'albinisme. Il est vrai que l'hiver, un albinos échappe facilement au regard d'un chasseur peu averti. S'il s'agit d'albinisme vraiment total, le sujet anormal aura les yeux apparemment rouges et le pelage entièrement blanc ; même l'apex des oreilles, les cils et les vibrisses de la tête seront décolorés, et l'on cherchera en vain dans la fourrure un poil foncé.

NELSON (1909) a observé un cas de mélanisme chez un « varying hare », appartenant à la forme *L. americanus virginianus* Harlan 1825.

Les variations saisonnières du pelage du Lièvre variable posent, avec celles du plumage du Lagopède, des problèmes physiologiques du plus haut intérêt.

Dans sa vaste répartition circumpolaire, ainsi que dans des contrées de latitude plus méridionale, comme c'est le cas pour les Alpes, le *Lepus timidus* L. 1758 (sensu lato) présente dans les modifications de sa fourrure un remarquable exemple d'adaptation. Laissons de côté l'épaisseur et la densité des poils pour ne considérer que la teinte.

Dans les contrées glacées, à latitude très élevée, la forme boréale ou polaire garde son manteau blanc toute l'année. C'est le cas du *L. arcticus groenlandicus* Rhoads 1896 du nord du Groenland, dont l'aire atteindrait le 83° 40' de latitude nord. Plus l'espèce descend vers le sud, plus les nuances foncées apparaissent, du moins pendant l'été. C'est ainsi que dans le sud du Groenland le *L. arcticus porsildi* Nelson 1934 est véritablement devenu variable, avec une robe blanche l'hiver et l'ébauche d'un pelage coloré l'été. La coloration augmente en belle saison chez les formes *borealis* (Pallas 1778) et *collinus* (Nilsson 1831) du nord de la Scandinavie. Dans le sud de cette presqu'île, les formes *sylvaticus* (Nilsson 1831) et *canescens* (Nilsson 1844) restent colorées l'année entière. Entre ces deux types extrêmes, on trouve en Suède une race intermédiaire dont l'ensemble en hiver est d'un gris-bleu pâle. La sous-espèce d'Ecosse *L. timidus scoticus* Hilzheimer 1906 a peu de blanc dans sa livrée hivernale ; celle d'Irlande *L. timidus hibernicus* Bell 1837 possède l'été une toison plus ou moins obscure et les spécimens devenus blancs pendant l'hiver ne sont pas exceptionnels. En Amérique du Nord, deux groupes de formes viennent confirmer les remarques précédentes. Le groupe arctique « arctic hare », comprenant des formes comme *arcticus* (Ross 1819), *othus* (Merriam 1900), *podromus* (Merriam 1900) par exemple et habitant les confins de l'océan Glacial arctique, depuis l'Alaska jusqu'au Labrador, est coloré l'été et couleur de neige l'hiver, avec le bout des oreilles noir comme notre Lièvre blanc des Alpes. Le groupe dit variable « varying hare » offre une chorologie beaucoup plus méridionale ; les formes comme *americanus* (Erxleben 1777), *columbiensis* (Rhoads 1895), *pallidus* (Cowan 1938), habitant le nord de cette aire, de l'Alaska à Terre-Neuve, ont les deux colorations saisonnières de la forme arctique, alors que certaines formes, comme *washingtonii* (Baird 1855) ou *klamathensis* (Merriam 1899), installées plus au sud (Connecticut, Virginie, Michigan, New Mexico, Californie dont Sierra Nevada, jusqu'au 35° de latitude nord), sont constamment revêtues d'une livrée pigmentée. Dans la zone holarctique, la grande espèce *timidus* présente

toutes les formes de passage entre une livrée foncée ou parfaitement blanche durant toute l'année, et l'on peut trouver au sein de la même sous-espèce des variations apparemment paradoxales.

Ce bref aperçu sur la couleur du pelage chez les principales formes géographiques de *L. timidus* souligne combien la toison est ajustée, adaptée au biotope, car la teinte immaculée de l'hiver conditionne une double physiologie : l'homochromie qui permet d'échapper à l'œil des ennemis et une meilleure défense contre le froid. En réalité, ce sont les conditions écologiques toutes ensemble qui déterminent la pigmentation ou la non-pigmentation des poils.

La latitude joue un rôle évident, mais non absolu, puisque la forme alpine reste blanche l'hiver, alors que la forme méridionale de la Scandinavie ou celle de l'Irlande demeurent teintées de gris-brun, hiver comme été. Il en est de même de l'altitude. Dans les régions basses du nord du Groenland, le Lièvre boréal reste toujours blanc, alors que la forme de nos hautes Alpes l'est seulement en hiver. Par contre, ces facteurs réunis, latitude, altitude, habitat, climat, conditions météorologiques, déterminent un élément capital qui est la température. C'est elle qui fait qu'un *L. timidus* est blanc ou foncé toute l'année. Cette idée est loin d'être nouvelle. C'était la conception de C. GLOGER en 1856, de G. BARRETT-HAMILTON en 1912 et de F. SALOMONSEN en 1939. Ce dernier ornithologiste rapproche les variations du plumage du Lagopède (*Lagopus* sp.) de celles du pelage du *Lepus timidus*. Chez ce Tétrionidé en effet, nous observons des formes géographiques continuellement blanches (*L. lagopus* [L.] 1758) ou toujours foncées (*L. scoticus* [Latham] 1787), ou blanches l'hiver et colorées l'été (*L. mutus* [Montin] 1776). On pourrait étendre le cas à une autre espèce, l'Hermine (*Mustela erminea* L. 1758). Maintes fois j'ai constaté que, dans les Alpes, ce Mustélinidé prenait ou quittait son habit blanc d'hiver aux mêmes époques que notre Lièvre variable, suivant les hausses ou les baisses de la température. D'ailleurs, dans certaines parties tempérées de la Grande-Bretagne, il existe une forme, *M. erminea stabilis* (Barrett-Hamilton) 1904, qui reste teintée l'hiver de nuances flavescents et qui devient rarement tout à fait blanche.

Aussi a-t-on pu parler d'un véritable seuil thermique, provoquant dans le pelage blanc l'apparition de pigments mélaniques ; d'après SALOMONSEN, il est la moyenne des mois les plus froids. Pour produire un début de pigmentation, cette température seuil chez le *L. timidus* est de moins 4° 5 C et pour déclencher une pigmentation complète elle est de moins 1° C.

J'ai pu vérifier ces données sur les lièvres blancs des Alpes que j'ai gardés plusieurs années en captivité. Par rapport

aux sujets passant l'hiver au froid dans les montagnes, leur mue automnale était retardée, leur mue printanière devancée et leur livrée hivernale n'était jamais aussi blanche que chez les exemplaires en liberté. Il est vraisemblable qu'en sélectionnant des individus des Alpes maintenus en captivité suffisamment longtemps dans un milieu tempéré et à basse altitude on assisterait à la pigmentation progressive du pelage hivernal et la livrée finirait par rester colorée toute l'année comme chez le *L. timidus* du sud de la Suède. Le nouveau biotope offert à l'animal se rapprocherait ainsi de celui de la Scandinavie méridionale.

L'expérience suivante est probante. En 1854-55, des sujets de la Norvège septentrionale (*L. timidus timidus* L. 1758), dont le pelage en ce pays est blanc l'hiver, furent transportés dans les Iles Féroé, à 350 km au nord de l'Ecosse. Malgré leur latitude élevée, ces îles, réchauffées par le Gulf-Stream, ont un climat tempéré avec des hivers tièdes et des étés frais, et la moyenne du mois le plus froid est de + 3° C., alors qu'en Scandinavie du Nord cette température est de plusieurs degrés au-dessous de zéro. Au début de l'acclimatation, tous les sujets importés devinrent couleur de neige en hiver. En 1870, parmi les spécimens tués, il y avait déjà autant de gris que de blancs ; en 1882, sur 103 individus tués, 25 seulement étaient blancs et, en 1890, sur 100 tués, 5 à 6 étaient blancs. En moins de 40 ans, le *L. timidus* avait donc changé sa robe blanche d'hiver contre une fourrure d'un gris bleuâtre clair.

L'absence du Lièvre variable de la chaîne pyrénéenne nous prive d'un argument supplémentaire. On peut penser toutefois que sa livrée eût été, sinon complètement, du moins partiellement ou faiblement colorée durant l'hiver.

Comment agit la température sur le complexe déclenchement des mues et sur la pigmentation ou la dépigmentation des poils ? Comme l'écrit SALOMONSEN au sujet du plumage du *Lagopus mutus*, il est vraisemblable que le facteur thermique provoque le passage de certaines hormones, non sexuelles, mais sans doute thyroïdiennes, jusque là en sommeil physiologique, dans la circulation et que ces influences hormonales jouent un rôle déterminant les phénomènes des mues et de la coloration des deux pelages du Lièvre variable des Alpes.

On voit le rôle capital de la température provoquée par les conditions écologiques dans la distribution des pigments des poils du *L. timidus*. Le milieu n'agit pas seulement sur la teinte, mais sur le poids et la morphologie.

Des expériences récentes ont cependant montré que la lumière jouerait un rôle déterminant dans l'apparition de la pigmentation et des mues chez le Lièvre variable. C. P. LYMAN (1943), en exposant, en automne, le « varying hare » (*L. ameri-*

*canus* Erxleben 1777) pendant 18 heures chaque jour à la lumière, empêche l'apparition du pelage blanc l'hiver, quelle que soit la température. D'autre part, le changement du blanc au brun peut être obtenu en janvier par une exposition subite, maintenue 18 heures par jour. La couleur brune peut être conservée toute l'année, malgré les mues accidentelles, pourvu que les lièvres demeurent exposés quotidiennement 18 heures à la lumière ; si l'on réduit la durée d'exposition à 9 heures, on provoque l'apparition d'une mue avec pelage blanc, même si la température se maintient à 21° C.

Voici maintenant le résultat des expériences faites par B. G. NOVIKOV et G. I. BLAGODATSKAIA (1948) sur le Lièvre variable de l'ouest de la Sibérie (*L. timidus sibiricorum* Johanssen 1923). Pour eux, la mue et la coloration du pelage sont en liaison étroite avec la périodicité fonctionnelle des gonades. Dans la mesure où le cycle sexuel chez les homéothermes est contrôlé par le photopériodisme, ils pensent que ce facteur écologique est responsable du changement de couleur du pelage chez le Lagomorphe. Les auteurs russes ont fait leurs expériences sur 10 lièvres (6 mâles et 4 femelles), entre le 25 novembre et le 1<sup>er</sup> juin. La source de lumière a été fournie par des ampoules électriques ordinaires. Au début des expériences (25 novembre), les 10 sujets avaient terminé leur mue d'automne et étaient revêtus du pelage immaculé hivernal. Le premier lot (2 mâles et 2 femelles) fut exposé, à partir du 25 novembre, à la lumière avec augmentation de 15 minutes chaque jour jusqu'à atteindre 15 heures par jour et cela jusqu'au 1<sup>er</sup> février. On constata à partir de la seconde moitié de décembre l'apparition du rut, ainsi que des accouplements. Au début de janvier se manifesta le commencement de la mue et le développement du pelage coloré typique d'été. La mue a été très brève.

Le deuxième lot (2 mâles) a été maintenu du 25 novembre au 1<sup>er</sup> juin dans l'obscurité. Il n'y a pas eu de rut au printemps et la fourrure blanche d'hiver s'est conservée jusqu'à la fin de l'expérience (1<sup>er</sup> juin).

Enfin, chez le lot témoin (2 mâles et 2 femelles), le remplacement de la toison immaculée hivernale par la robe colorée d'été a commencé normalement fin mars-début avril.

Il faut reconnaître que les résultats des trois expérimentateurs sont concordants. Tous ont éliminé avec soin, dans leurs travaux, le facteur température. L'obscurité relative de la longue nuit polaire pourrait à la rigueur expliquer comment les formes les plus nordiques (*L. arcticus monstrabilis* Nelson 1934 de la Terre d'Ellesmere, *L. arcticus groenlandicus* Rhoads 1896 et *L. arcticus porsildi* Nelson 1934 respectivement du nord et du sud du Grœnland) demeurent blanches toute

l'année. De plus, la forme *L. timidus begitschevi* Koljoushev 1936, de la presqu'île de Taïmyr, qui atteint la latitude la plus septentrionale de toute la Sibérie et qui subit elle aussi la nuit polaire, reste parfois complètement blanche l'été. Cependant, je ne vois pas comment le facteur « durée des jours » (photopériode), donc la luminosité, permet d'expliquer la coloration foncée du pelage d'hiver chez les lièvres variables de la Scandinavie méridionale. On pourrait citer beaucoup d'autres exemples. Enfin, de nombreuses formes de Lièvre variable, celle des Alpes en particulier, ont des mœurs nocturnes et évitent, en se cachant, la lumière du jour. Ces formes devraient donc être moins colorées que les autres pendant l'été, ce qui n'est pas le cas. Ces expériences, qui comme toujours ont été forcément le défaut d'être faites *in vitro*, devraient être étendues et multipliées. Il serait également nécessaire d'apprécier, dans la mesure du possible, la quantité de lumière à laquelle chaque forme de Lièvre variable est exposée en liberté et de rapporter cette appréciation à la coloration des pelages estival et hivernal. Le facteur luminosité n'est pour moi qu'un facteur accessoire, allant de pair et complétant dans bien des cas le facteur thermique.

Je crois, pour conclure, que l'ensemble des facteurs écologiques, en favorisant à certaines époques de l'année le déversement d'hormones dans l'organisme, sont responsables du déclenchement des mues, donc de la coloration du pelage chez le Lièvre variable, et que ces phénomènes sont parfois connexes avec l'activité sexuelle. Toutefois, je ne peux m'empêcher de faire jouer à la température un rôle prépondérant dans ce déterminisme, tout en reconnaissant que le problème reste très complexe et loin d'être résolu.

## BIBLIOGRAPHIE

- BALDENSTEIN (Th., Conrad de). Der Bastarhase. *Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens*, 1861-1862, in-8°, t. VIII.
- BARRETT-HAMILTON (G., E., H.). « Mr Barret-Hamilton also exhibited some skins of the Variable Hare (*Lepus timidus* Linn.) and made the following remarks ». *Proceed. of the General Meetings for Scientific Business of the Zool. Soc. London for the year 1900* (Londres, Longmans, Green et Cie), 1900, in-8°, pp. 87-92.
- BARRETT-HAMILTON (G., E., H.). (The variable hare, *Lepus timidus*). *Proceed. Zool. Soc. London* (Londres, Longmans, Green et Cie), 6 fév. 1900, in-8°, pp. 87-92.
- BARRETT-HAMILTON (G., E., H.). Abstract of a physiological hypothesis to explain the winter whitening of mammals and birds inhabiting snowy countries, and the more striking points in the distribution of white in vertebrates generally. *Proceed. of the Royal Irish Academy* (Dublin, publ. at the Academy House), sept. 1903, in-8°, t. XXIV, sect. B, part. 4, pp. 303-314.

- BARRETT-HAMILTON (G., E., H.) A history of british mammals. Londres. Gurney et Jackson, t. II (1911-1921), in-8°, 748 p., fig., pl., (livraison XII, oct. 1912, pp. 292-312, 1 pl., livr. XIII, janv. 1913, pp. 313-348, 2 fig., 1 pl.).
- BODMER (H.). Aussere Unterscheidungsmerkmale, insbesondere solche des Haarkleides der schweizerischen Feld - und Alpenhasen (*Lepus europaeus* Pall. und *Lepus varronis* Miller). *Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre* (Leipzig, von Gebrüder Borntraeger), 1924, in-8°, t. XXXV, pp. 1-114, 35 fig., 4 pl.
- GLOGER (C., L.). Wie oft mag das Alpen-Schneehuhn (*Lagopus alpinus* Nils.) mausern? *Journal für Ornithologie*, 1856, in-8°, t. IV.
- LYMAN (C. P.). Control of coat color in the varying hare, *Lepus americanus* Erxleben. *Bull. of the Museum Comparative Zoology at Harvard College* (Cambridge Mass. U. S. A., printed for the Museum), déc. 1943, in-8°, t. XCIII, n° 3, pp. 396-461, 11 pl.
- NELSON (E. W.). The rabbits of North America (1909). North American Fauna, n° 29. Washington, govern. printed office, 31 août 1909, in-8°, 314 p., 19 fig. dont 16 cartes, 13 pl., (p. 47, pp. 49-51, pp. 59-114, 4 cartes, 8 pl.).
- NOVIKOV (B. G.). Die Analyse des Geschlechtsdimorphismus bei den Sperlingsvögeln (Passeres). II. *Biolog. Zentralblatt*, 1936, in-8°, t. LVI.
- NOVIKOV (B. G.). Die Analyse des Geschlechtsdimorphismus bei den Sperlingsvögeln (Passeres). IV. *Acta Zoologica* (Stockholm), 1937, in-8°, t. XVIII.
- NOVIKOV (B. G.) et BLAGODATSKAIA (G.-I.). (Mécanisme du développement des colorations saisonnières protectrices) [en russe]. *Doklad. Akad. Naouk SSSR, Comptes rendus de l'Acad. Sc. de l'U. R. S. S.* (Moscou, édit. Acad. des Sc.), 1948, in-8°, t. LVI, n° 3, pp. 577-580.
- SALOMONSEN (F.). Moults and sequence of plumages in the Rock Ptarmigan (*Lagopus mutus* [Montin]). Copenhagen, P. Haase et Son, 1939, in-8°, 491 p., 57 fig., 7 diagram.
- TOLDT (K.). Studien über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere. *Annalen des K. K. Naturhistor. Hofmuseums* (Vienne, A. Holder), 1911, in-8°, t. XXV, pp. 195-268, 4 pl.
- TOLDT (K.). Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere. *Anatomischer Anzeiger* (Iéna, Abt. f. Syst.), 1912, in-8°, t. XXXIII, pp. 9-86, 2 pl.

## VARIÉTÉS

### NOUVELLE STATION BIOLOGIQUE AMÉRICAINE

Le Muséum Américain d'Histoire Naturelle de New York a créé récemment une station d'étude et de recherche dans le sud-ouest des Etats-Unis. Depuis son ouverture en mai 1955, cette station n'a cessé d'attirer de nombreux savants appartenant à diverses disciplines. En outre, elle est appelée à jouer un rôle particulièrement important dans le domaine de l'écologie, par conséquent dans la protection de la Nature.

La nouvelle station est située à plus de 1 600 mètres d'altitude, sur les pentes orientales des Monts Chiricahua, dans le sud-est de l'Etat d'Arizona et à proximité de l'agglomération de Portal. Elle est comprise dans les limites de la forêt nationale Coronado, et se trouve dans une région intéressante à maints titres, car la zone désertique ou semi-aride du sud-ouest des Etats-Unis renferme une flore et une faune originales, et les caractères géologiques qui se rattachent à ceux du Mexique septentrional sont encore insuffisamment connus ; on peut aussi s'y attendre à de nombreuses découvertes paléontologiques. Parmi les disciplines destinées à profiter des travaux de la station qui vient de s'ouvrir, on peut citer les suivantes : botanique, écologie, conservation, éthologie des animaux sauvages, mammalogie, ornithologie, ichtyologie, herpétologie, entomologie, génétique, microbiologie, parasitologie, géologie, paléogéographie, archéologie, minéralogie, climatologie.

Il y aura lieu, a souligné le Dr Mont-Cazier, Directeur de la station, d'étudier la corrélation de la flore et de la faune de la zone dont il s'agit avec celles du Mexique septentrional et des autres régions avoisinantes. Cependant, a-t-il ajouté, les montagnes dans lesquelles seront exécutées les recherches biologiques sont séparées les unes des autres par de vastes espaces herbeux que certaines espèces n'ont pu franchir, et il n'est donc pas douteux que ces massifs isolés renferment en assez grand nombre des espèces végétales et animales à caractères particuliers, dignes de toute l'attention des spécialistes.

Signalons enfin que cette remarquable œuvre scientifique sous forme de nouvelle station d'étude et de recherche n'a été rendue possible que grâce à une première et importante contribution financière du mécène bien connu David Rockefeller, laquelle n'a heureusement pas manqué d'être suivie de plusieurs autres. Nul doute qu'elle ne soit féconde en résultats de valeur pour la science, et notamment pour la protection de la Nature.

LUCIEN POHL.

### LES PREMIERS TUATARAS ÉLEVÉS EN CAPTIVITÉ

W. H. I. Dawbin, lecturer in zoology at the Victoria University College, Wellington, New Zealand, vient de réaliser le premier élevage en captivité du rare Tuatara *Sphenodon punctatus*, Reptile Rhynchocéphale primitif considéré avec justesse comme un véritable fossile vivant.

*Nature Magazine* nous apprend dans son numéro de mars 1955, que le jeune à l'éclosion mesure environ 5 cm de long, alors que l'adulte peut atteindre 60 cm. Les œufs dont ils émergent sont arrondis et de la taille d'une balle de ping-pong. Ils mettent 14 à 16 mois pour éclore, période d'incubation anormalement longue. Les adultes sont nocturnes et se retirent le jour dans des terriers qu'ils partagent souvent avec des oiseaux de mer. Leur régime se compose d'insectes, d'araignées et autres invertébrés terrestres. Pendant l'hiver, le Tuatara est inactif et jeûne jusqu'au printemps. Un individu a vécu 77 ans en captivité. Il existe une mue annuelle.

L'espèce, autrefois répandue dans l'île Nord de la Nouvelle-Zélande est aujourd'hui confinée dans 16 îlots au large de North Auckland, de la Bay of Plenty et du Cook Strait.

N. D. L. R.

#### NOUVELLES DE LA PROTECTION DE LA NATURE

Le dernier numéro du *Bulletin* de l'U. I. P. N. nous donne les deux intéressantes informations suivantes :

*Une réserve en Israël.* — La Société Israélienne pour la Protection de la Nature, en contact étroit avec l'U. I. P. N., vient de mettre à son actif la création de la réserve de Huleh, située au nord de la mer de Galilée ; dans cette vaste étendue marécageuse, environ 400 ha ont été retenus, constituant un étonnant biotope tropical africain dans cette région méditerranéenne ; exemple unique, puisque le seul cas semblable qui pouvait être observé en Sicile a été détruit depuis longtemps. Une flore de papyrus, des oiseaux aquatiques, des canards sauvages venant de l'arctique oriental et dont cet étroit couloir fertile constitue la route principale de migration vers leurs lieux africains d'hivernage, justifient à eux seuls l'intérêt accordé à cette région. De plus, les conditions se prêtent admirablement à une étude écologique qui mettrait en évidence les variations auxquelles un tel milieu, aménagé par l'homme, a pu conduire.

Le problème de la mise en réserve des terres, à ce propos, est bien moins difficile à résoudre que celui du maintien des conditions d'humidité du marais, car il s'agit, en général en Israël, de conserver soigneusement les maigres ressources en eau, plutôt que d'acquérir du terrain qui se trouve encore relativement en abondance.

*Une réserve à Sarawak.* — Miss W. Brooke, qui effectue une mission botanique à Sarawak, annonce la création, due à son initiative, d'une Société d'Histoire Naturelle, la « Brooke's Society », qui se préoccuperait aussi de la préservation des ressources naturelles. Il semble qu'une mission urgente doive être remplie, celle d'enseigner aux habitants la valeur de la vie sauvage : les oiseaux surtout, des plus communs aux espèces les plus rares, diminuent rapidement, massacrés et dévorés par les Dyaks, utilisés pour leur magnifique plumage ou récoltés par les ornithologistes ! Il s'agirait de convaincre les indigènes de la relation de cause à effet qui existe entre les deux phénomènes et d'intéresser toute la population aux problèmes les plus urgents de la conservation et du respect de la nature. La lettre de Miss Brooke fait état aussi du projet du Gouverneur, Sir Anthony Abell, concernant la création d'un Parc National à l'embouchure du fleuve Kuching, dans la péninsule de Santabong.

N. D. L. R.

## VERS LA RÉALISATION DU PARC NATIONAL DE LA VANOISE

L'attrait qu'offre le Massif du Grand Paradis au point de vue Alpinisme et aussi comme réserve biologique est certain. Toutes les espèces typiques de la faune montagnarde sont heureusement protégées dans cet admirable Parc National italien du Grand Paradis : Bouquetins, chamois, marmottes, etc... y vivent, à l'état sauvage, par milliers. La grande Réserve Italienne bordant la frontière française sur plus de huit kilomètres, il arrive assez souvent que des bouquetins et des chamois apparaissent sur notre sol, dans la région de l'Iseran. Ils y demeureraient et y prospèreraient sans aucun doute si, pourchassés (et tués, hélas, le plus souvent !) ils ne regagnaient bientôt, en territoire italien, la zone protégée. Plusieurs fois, au cours de ces vingt dernières années, il a été question de créer, dans la région frontalière de l'Iseran, une réserve dans le but de protéger les bouquetins, chamois et autres animaux de montagne, qui poussent une incursion en France.

Un groupe d'alpinistes, membres du Club Alpin Français, qui se passionnent également pour l'Alpinisme et la Nature Alpestre dans son ensemble (sites, flore et faune), a entrepris une campagne en faveur de la création d'un Parc National en Savoie, Parc National comparable au Parc italien du Grand Paradis, et qui prolongerait d'ailleurs celui-ci sur notre territoire. Cette campagne commencée en 1953 semble actuellement, sur le point d'aboutir. De nombreux Organismes, Sociétés et Associations s'intéressent à la question. D'autre part, de nombreuses Personnalités ont décidé d'appuyer cette campagne dans le but d'obtenir une décision rapide.

Les Autorités Régionales compétentes ont fait connaître leur opinion à ce sujet. Cette opinion est favorable et permet d'espérer la création prochaine d'une « Réserve d'Intérêt National » de dix mille hectares en bordure de la frontière italienne. Cette Réserve dont l'étude est en cours en ce moment serait comparable à la belle « Réserve d'Intérêt National du Mercantour » établie en 1947 dans les Alpes-Maritimes.

Cette première création serait à même, par la suite, de servir de base à la réalisation complète du Parc National de la Vanoise dans sa délimitation idéale.

La nouvelle Réserve serait assise sur des terrains communaux appartenant à Tignes, Val d'Isère et Bonneval-sur-Arc. Ce projet est, de source bien informée, immédiatement réalisable sans susciter d'opposition locale particulière. Un courant d'opinion favorable et puissant permettra sans doute d'enlever la décision. Aussi semble-t-il opportun aujourd'hui que toutes les personnes ayant quelque influence dans ce sens, unissent leurs efforts pour faire de cet attachant projet de Parc National, bientôt *une réalité* !

R. V.

## BIBLIOGRAPHIE

---

### OUVRAGES SIGNALÉS

#### ZOOLOGIE.

- ANDREWARTHA, H.-G. et BIRCH L.-C. — *The distribution and abundance of animals*. Chicago, University Press, 1954, XV et 782 p. Prix : 15 dollars.
- ANDRIASHEV A.-P. — *Les Poissons des mers nordiques de l'U. R. S. S.* Tableaux analytiques de la faune de l'U. R. S. S., Moscou, vol. 53, 1954, 566 p., 300 fig. En russe.
- BERGMANN A. — *Die Grossschmetterlinge Mitteldeutschlands. Unter besonderer Berücksichtigung der Formenbildung, der Vegetation und der Lebensgemeinschaften in Thüringen sowie der Verflechtung mit der Fauna Europas*. 1951-1954, 4 tomes en 5 volumes, LXIV et 2738 p., 2012 photos, 30 pl. col.
- BIGELOW H.-B., et SCHROEDER W.-C. — *Fishes of the Western North Atlantic. Sawfishes, guitarfishes, skates, rays and chimaeroids*. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, Memoir I, part 2, 1953, 588 p.
- DIEUZEIDE R., NOVELLA M. et ROLAND J. — *Catalogue des Poissons des côtes algériennes*. Alger, Inspection générale et Direction de l'Agriculture, 2 tomes, 1953 et 1954, 258 et 274 p.
- MANN K.-H. et WATSON E.-V. — *A key to the british freshwater leeches, with notes on their ecology*. Ambleside, Freshwater Biological Association, 1954, 21 p. 1 pl.
- MOZLEY A. — *An introduction to molluscan ecology. Distribution and population studies of fresh-water Molluscs*. London, Lewis, 1954, X et 72 p.
- VAN DYKE E.-C. — *The Coleoptera of the Galapagos Islands*. Occ. Pap. Calif. Acad. Sci., n° 22, 1953, 181 p.
- SKAIFE S.-F. — *African insect life*. London, 1953, 395 p., 70 pl., 130 fig. Introduction générale.
- SOLJAN T. — *Poissons de l'Adriatique*, Split, Fauna et Flora Adriatica, 438 p., 1350 fig. En Yougoslave.
- SWANEPOEL D.-A. — *Butterflies of South Africa. Where, when and how they fly*. Cape Town, Maskew Miller Ltd., 1953, 320 p., 17 pl. col., 8 pl. noires. Introduction à l'étude des Rhopalocères de l'Afrique du Sud ; 468 espèces sont figurées en couleurs.

#### BOTANIQUE.

- LEMÉE A. — *Flore de la Guyane française*. Volume I, 1955, 701 p., 2 pl. Paris, P. Lechevalier éditeur. Ouvrage maintenant complet, les volumes 2 et 3 ayant été publiés en 1952-1953.

- ROBERTY G. — *Petite flore de l'Ouest africain*. Paris, Larose et Orstom, 1954, 441 pages. La première flore complète de poche de l'A. O. F., entre le 16° N, le méridien de Greenwich et l'océan Atlantique (c'est-à-dire Sénégal, Soudan, Guinée, Côte d'Ivoire, Haute Volta, à l'exclusion des enclaves étrangères). Clefs des Familles, genres et espèces de Phanérogames.
- SAUVAGE C. et VINDT J. — *Flore du Maroc, analytique, descriptive et illustrée. Spermatophytes, fascicule 2 (Convolvulacées et Boraginacées)*. Tanger, Editions internationales, 1954. Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien, Série Botanique, n° 3, XIV et 267 p., figures, cartes, planches, clefs.
- TACKHOLM V. et DRAR M. — *Flora of Egypt. Volume 3. Angiospermae, part Monocotyledones : Liliaceae-Musaceae*. Cairo, Bulletin of the Faculty of Science, n° 3, 1954, XIII et 648 p.

#### ETHNOLOGIE.

- COMAS J. — *Bibliografía selectiva de las culturas indígenas de America*. Mexico, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Bibliografías I, Publicación n° 166, 1953, XXVIII et 292 p., 5 cartes.
- SOUSTELLE J. — *La vie quotidienne des Aztèques à la veille de la conquête espagnole*. Paris, Hachette, 1955, 318 p., fig.

---

#### ANALYSES

- ARMSTRONG E.-A. — *The Wren*. Londres, *New Naturalist Monograph*, n° 3, 1955, Collins, VIII et 312 pages, 20 photos et 41 figures ou graphiques dans le texte. Prix : 30 shillings.

Tous les ornithologistes savaient, depuis des années, que l'auteur de l'excellent *Bird display and Behavior* préparait une monographie du Troglodyte, et ce travail était attendu avec une légitime impatience.

Voici le livre paru et notre attente n'a pas été déçue. *The Wren* sera à ranger désormais parmi les quelques monographies magistrales qui, par leur étude intensive d'une même espèce, nous apprennent plus de choses sur la vie de l'Oiseau que les plus volumineux traités. Un tel ouvrage est si riche et si plein de faits qu'il ne peut s'analyser. Qu'il nous suffise de dire ici que toutes les phases de la vie du Troglodyte ont été méticuleusement étudiées et que des comparaisons suggestives sont faites, non seulement avec les autres espèces de Troglodytes, mais aussi avec d'autres types de Passereaux. *The Wren* se rapproche ainsi, dans son esprit, du second volume de la classique *Life history of the Song Sparrow* de Madame Morse-Nice, qu'il complète sur bien des points.

F. BOURLIÈRE.

- BERTRAND A. — *Plantes d'intérieur*. Photographies en couleurs et en noir par A. Bertrand, Paris, La Maison Rustique, 1954, 164 p.

Les plantes d'intérieur sont nombreuses, extrêmement variées et suscitent notre intérêt pour des raisons variées. Il est ainsi bien difficile d'en parler collectivement et il était nécessaire que l'auteur choisisse un certain nombre de types pour les décrire et donner les indications nécessaires à leur entretien. Il possède d'ailleurs sur cette question des vues très personnelles, préconise des dispositifs ingénieux qui méritent d'être largement expérimentés par les amateurs.

Depuis une époque relativement récente les conditions climatiques de nos appartements ont nettement changé. Aussi certaines plantes autrefois

très en vogue ont-elles pratiquement été abandonnées et peuvent-elles être avantageusement remplacées par d'autres parfois encore peu connues, qui sont présentées ici.

De même que les autres volumes de cette collection, celui-ci est largement et très heureusement illustré.

ED. DECHAMBRE.

BERTRAND A. et GUILLAUMIN A. — *Cactées*. Photographies en couleurs et en noir par A. Bertrand. 164 p., deuxième édition, La Maison Rustique, Paris 1954.

Il s'agit là de la seconde édition du livre bien connu des amateurs de Cactées.

Le texte en a été révisé et mis au point en divers passages. Mais surtout l'illustration, tant en noir qu'en couleurs a été entièrement renouvelée par rapport à la première édition. L'ensemble des deux volumes constitue ainsi une documentation iconographique remarquable.

ED. DECHAMBRE.

BURTON A.-C. et EDHOLM O.-G. — *Man in a cold environment. Physiological and pathological effects of exposure to low temperatures*. London, Arnold, *Monographs of the Physiological Society*, n° 2, 1955, XIV et 273 pages, 75 figures. Prix : 30 shillings.

L'étude des réactions de l'organisme des Vertébrés supérieurs aux hautes et basses températures a fait d'énormes progrès depuis quinze ans, la dernière guerre ayant provoqué de nombreux travaux de grand intérêt chez les divers belligérants. Beaucoup ont eu le rare mérite d'être entrepris hors des conditions toujours plus ou moins artificielles du laboratoire et certaines de ces recherches faites « sur le terrain » ont abouti à des conclusions pratiques extrêmement intéressantes.

Faisant suite à la *Physiology of Man in the desert* d'Adolph (1947) et à la *Physiology of Heat Regulation* de Newburg (1949), voici un troisième volume spécialement consacré aux effets physiologiques et pathologiques des basses températures sur l'homme et les Vertébrés supérieurs. Ses auteurs en sont deux physiologistes canadiens qui ont personnellement pris une grande part aux travaux entrepris dans leur pays pendant le dernier conflit mondial.

Ecrit dans un style remarquablement clair, cet ouvrage envisage successivement les bases physiques et physiologiques de la lutte de l'organisme contre le froid, avant d'aborder le problème controversé de l'acclimatation aux basses températures.

C'est dire que cette monographie ne s'adresse pas seulement aux physiologistes, mais également aux écologistes qui y trouveront un grand nombre de résultats expérimentaux de la plus grande importance pour une meilleure compréhension des adaptations à la vie dans les régions polaires et en montagne.

F. BOURLIÈRE.

CAVE F.-O. et MACDONALD J.-D. — *Birds of the Sudan; their identification and distribution*. Edimbourg, 1955, Oliver and Boyd, XVII et 444 pages, 12 planches en couleurs, 12 planches photographiques et plus de 300 dessins dans le texte. Prix : 45 shillings.

Ce manuel d'identification des oiseaux du Soudan anglo-égyptien est un modèle du genre et, à ce titre, se doit d'être signalé à l'attention des ornithologistes d'A. E. F. et d'A. O. F.

Les illustrations, tant en noir qu'en couleurs, sont de première qualité et assurent une identification aisée de plus de 400 espèces. Les clefs dichotomiques sont faites pour être utilisées sur le terrain et pas seulement par le « naturaliste de cabinet ». Le format du volume, enfin, permet de l'utiliser en pleine nature. On peut s'étonner à première vue de l'absence de tout renseignement biologique, mais cette lacune est volontaire, et ne saurait, de ce fait, être reprochée aux auteurs.

F. BOURLIÈRE.

EBLÉ J. — *Gibiers d'Europe. Tome II. La Chasse en Montagne*. Croquis au crayon de Xavier de Poret. Paris 1954, Collection Durel, Librairie Plon, 280 p. Prix : 1 350 F.

Ce livre intéressera certainement autant les chasseurs que les amateurs d'histoire naturelle. Il présente les divers gibiers de la montagne dans un style alerte et parfois humoristique qui évite toute sécheresse ou aridité. Il reste cependant très conforme aux données de la zoologie moderne et fait état notamment de notions encore peu répandues, tel que par exemple le rôle de refuge joué par la montagne vis-à-vis de certaines espèces.

Comme son prédécesseur, le tome II s'étend à toute l'Europe. Ses principaux chapitres sont consacrés au Chamois, au Bouquetin et autres Chèvres, au Lièvre blanc, à la Marmotte, etc... enfin à toute la gent ailée des sommets.

Le texte est largement agrémenté de croquis de Xavier de Poret qui sait si bien traduire la vie de la faune montagnarde.

ED. DECHAMBRE.

FERDINAND C. — *Les plus beaux Papillons*. Paris, Larousse, 1954, 93 pages, dont 24 planches en couleurs.

Cet agréable album corrige heureusement l'impression fâcheuse causée par le volume sur les oiseaux paru en même temps dans la collection *Nature et Beauté*, et dont 40 des 104 photographies représentaient des empaillés !

Les photographies en noir de ce volume nous montrent pour la plupart des espèces d'Europe photographiées dans la nature, alors que les planches en couleurs permettent de se faire une idée de l'étonnante variété de formes et de coloris des Macrolépidoptères tropicaux. Ces dernières ne sont malheureusement pas excellentes et restent inférieures en qualité aux planches de *Splendeur des Papillons* (Plon) et surtout du *Monde merveilleux des Papillons tropicaux* (Silva). Le choix des espèces représentées est, par contre, très satisfaisant.

Ce volume devrait stimuler l'intérêt des jeunes pour l'entomologie.

F. BOURLIÈRE.

FISHER J. — *Bird recognition, volume 3*. London, 1955, *Pelican Books*, n° A, 177, 159 pages, 61 figures et 71 cartes dans le texte. Prix : 3 shillings 6 pence.

Nous avons déjà dit tout le bien que nous pensons de ces petits volumes qui mettent à la disposition du débutant et de l'amateur non fortuné un trésor d'information scientifique précise.

Voici enfin le troisième volume sorti. Il est consacré aux Pigeons, Râles, Gallinacés, Pics, Martinets, Huppe, Engoulvent et Coucou, Corvidés, Hirundinidés, Oriolidés, Bombycillidés, Laniidés, Muscicapidés, Turdidés, Sturnidés et Alaudidés de Grande-Bretagne. Le quatrième et dernier volume, qui doit traiter des dernières familles de passereaux est annoncé pour la fin de cette année et il nous reste à espérer que cette promesse sera tenue.

F. BOURLIÈRE.

FOURNIER P. — *Les Cactées et les plantes grasses*. Paris, 1954, 112 p., 64 planches coloriées, nombreuses illustrations en noir. *Encyclopédie du naturaliste*, P. Lechevalier, Paris. Prix : 2 000 F.

Il s'agit là de la réédition d'un ouvrage paru en 1932. Le texte et les planches ont subi peu de modifications. Cependant la connaissance des Cactées a fait de grands progrès et leur faveur dans le public s'est considérablement accrue.

L'auteur donne la description de très nombreuses espèces avec des renseignements toujours intéressants pour l'amateur : les divers noms et leur étymologie, le pays d'origine, la date d'introduction chez nous, les caractères et, très succinctement, les conditions de culture.

L'ouvrage comprend deux parties complétées par un atlas. La première est réservée aux Cactées et comporte des chapitres sur la Vie des Cactées, les Cactées utiles, leur organisation, leur culture, leur classification avec des tableaux permettant de distinguer au moins les principaux types. La seconde est consacrée aux plantes grasses des diverses familles : Liliacées, Amaryllidacées, Portulacées, Euphorbiacées, Crassulacées, etc.

Les planches sont d'une valeur très inégale. Si elles sont parfois plus fidèles au point de vue documentaire que les photographies en couleurs, elles sont bien moins que celles-ci capables de rendre la splendeur des fleurs de Cactées.

ED. DECHAMBRE.

GAUSSEN H. et BARRUEL P. — *Montagnes. La Vie aux hautes altitudes*. Paris, Les Horizons de France, 1955. Collection *La Nature Vivante*, volume 5, 207 pages, 100 héliogravures en noir et 61 photographies en couleurs.

Voici enfin le livre que nous attendions sur la montagne. Non pas un autre volume sur les fleurs des Alpes ou la technique de l'alpinisme, mais une vue d'ensemble sur les problèmes que pose la vie végétale et animale en altitude, en Europe comme dans l'Himalaya, dans les Andes comme dans les Rocheuses.

La personnalité des deux auteurs est un gage de l'excellence de leur texte, solide, précis et plein de faits, tout en restant toujours lisible pour qui possède une instruction biologique élémentaire. Quant aux illustrations, on peut dire qu'elles sont, dans leur ensemble, dignes du haut niveau auquel nous a habitué cette collection. Toutes les photographies de plantes et d'animaux ont été prises dans la nature et aucune en jardin botanique ou zoologique ; c'est dire la valeur documentaire, en même temps qu'artistique de cette iconographie. Il n'en est que plus dommage de constater que 8 des 24 planches en couleurs ne sont pas aussi « réussies » que celles consacrées par exemple aux plantes de l'Himalaya ou à certaines fleurs des Pyrénées. Espérons que ces petits défauts disparaîtront dans un second tirage.

Ce beau livre instruira et passionnera tous ceux qui voient dans la Montagne autre chose qu'une source de plaisirs musculaires.

J. B.

HEIM R. — *Un naturaliste autour du Monde*. Paris, Albin Michel, 1955, Collection *Les Savants et le Monde*, 218 pages, 41 photographies de l'auteur. Prix : 835 F.

Les récits de voyages des grands naturalistes ont toujours un charme spécial. Mieux peut-être que dans leurs mémoires académiques on y trouve en effet un reflet vivant de leurs réactions au contact des mille problèmes que pose la Nature.

Ces extraits des carnets de route de l'éminent directeur de notre Museum National d'Histoire Naturelle peuvent se classer parmi les meilleurs ouvrages

de ce type. A côté d'intéressantes descriptions on y trouve en effet une foule de réflexions profondes sur les sujets les plus divers : mœurs des termites champignonistes, validité du concept d'association végétale en forêt hygrophile, champignons luminescents, rôle de la France en Afrique du Nord, organisation de la recherche scientifique outre-mer, dégradation des sols et protection de la Nature, industrialisation de l'Afrique, mise en valeur de la Guyane, amitié franco-japonaise, etc...

Tout esprit cultivé trouvera plaisir et profit à lire ce livre aussi profond que brillant.

F. BOURLIÈRE.

HEUVELMANS Bernard. — *Sur la piste des bêtes ignorées*. 2 volumes, in-8° soleil, nombreuses photographies et dessins hors-texte et dans le texte. Plon, Paris, 1955.

Rompant avec ce qu'il considère comme le dogmatisme de la science officielle, l'auteur montre que malgré l'étendue de nos connaissances beaucoup de mystères zoologiques nous entourent encore. Il relève d'abord de nombreux récits et légendes anciens dont la base fut ensuite reconnue véritable. Puis il fait le bilan des découvertes de grands animaux faites depuis que CUVIER avait affirmé que nous connaissions toutes les espèces de grande taille et qu'il n'y avait aucune chance de rencontrer vivantes celles qu'il considérait comme fossiles. Affirmation sans doute imprudente que des dizaines de découvertes sont venues démentir, mais vis-à-vis de laquelle un peu plus d'indulgence ou de modération eut été plus convenable de la part de l'auteur. Cette assurance traduisait alors un état d'esprit général qui s'est, depuis, beaucoup modifié. Nous savons en effet qu'actuellement encore plus d'un dixième des terres est inexploré ou plus ou moins mal connu et qu'il n'est pas invraisemblable qu'il y existe des espèces encore ignorées.

L'auteur a patiemment rassemblé les légendes indigènes, les récits d'explorateurs, les descriptions de bêtes énigmatiques, de fragments de dépouilles étranges, et les photos troublantes. Il les rapproche, les discute, les compare et ses conclusions, évidemment diverses, sont parfois fort curieuses.

A sa suite nous parcourons toutes les régions les plus mystérieuses de la terre à la recherche des êtres anthropomorphes de l'Indo-Malaisie, de Ceylan, de Sumatra, de l'Himalaya... N'est-ce pas un Dinosauré qui aurait été vu en Nouvelle-Guinée ? En Nouvelle-Zélande n'existerait-il pas encore des oiseaux du groupe des Moas ? Les Paresseux géants de Patagonie n'étaient-ils pas tenus en captivité, sinon domestiqués ? Des Serpents gigantesques d'Amérique équatoriale n'ont-ils pas été mesurés avec quelque exactitude ? Comment nier complètement la survivance du Mammouth en Sibérie à la suite des témoignages invoqués ? Mais cependant c'est encore l'Afrique qui recèlerait le plus de bêtes monstrueuses : épouvantable Ours Nandi, Agogwe, nains velus et surtout, cauchemar volant, un dragon amphibie à silhouette hallucinante de Ptérodactyle ? ...

Sans doute certains lecteurs, cependant entraînés par le style vivant de l'auteur et son habile présentation, trouveront-ils parfois un peu longues les discussions sur des points secondaires tels que la priorité de la désignation d'espèces dont l'existence est rien moins que certaine.

Mais il est d'autre part fort utile d'avoir ainsi réuni et rendu faciles à consulter un très grand nombre de documents, de citations, d'ailleurs accompagnés d'une importante bibliographie, car tous sont dispersés dans un très grand nombre de publications, de tous ordres, de tous pays, et de toutes langues. Leur réunion et leur mise en œuvre constitue un travail fort important. Les conclusions en sont sans doute discutables, mais les naturalistes ont ainsi à leur disposition des indications qui leur permettent au moins de s'orienter dans ce dédale dont l'importance n'est pas sans surprendre au premier abord.

Et j'avoue que ce n'est pas sans quelque curiosité que j'attends la première publication sur une nouvelle espèce qui me permettra d'apprécier l'exactitude des déductions de l'auteur.

ED. DECHAMBRE.

MELDERIS A. et BANGERTER E.-B. — *A Handbook of British flowering plants*. London, Ward, Lock and Co., 1955, 360 pages, 84 planches coloriées, figures. Prix : 63 shillings.

Ce nouveau guide constitue une première introduction à la connaissance des Phanérogames de Grande-Bretagne, et il traduit bien le renouveau d'intérêt qui se manifeste outre Manche pour tout ce qui touche la Botanique.

Son texte, écrit en langage non technique, est accessible au débutant ; et ce dernier appréciera certainement aussi le nombre et la qualité des illustrations : 24 planches en couleur et 210 dessins dans le texte, représentant en tout près de 500 espèces. Contrairement à ce qui est fréquent dans des ouvrages de ce type, les auteurs ont suivi l'ordre systématique pour la description des familles, genres et espèces, ce qui n'enlève rien à la clarté de l'exposé.

J. P.

VIDRON F. — *La Chasse à Courre*. Paris, Presses Universitaires, 1954. Collection Que Sais-Je ?

S'il est un sport noble par excellence, c'est bien la Chasse à Courre, et quand je dis noble, je ne fais pas spécialement allusion au fait qu'il fut pendant des siècles l'apanage d'une aristocratie privilégiée, mais bien parce que c'est le mode de chasse qui donne le plus de chance à la bête.

Les cœurs sensibles peuvent lui reprocher la cruauté de la curée mais si l'on juge aux résultats, n'est-il pas préférable de voir tout un équipage se distraire une journée entière en s'entourant d'un decorum peut-être désuet mais dont personne ne conteste la magnificence pour, finalement, « porter bas » un seul animal judicieusement et prudemment choisi à l'avance, que de voir un nombre sensiblement égal de personnes massacrer plusieurs centaines de pièces pour le vaniteux plaisir d'aligner un « beau » tableau en fin de journée.

Même le protecteur de la nature le plus sévère (s'il est sensé et non sujet à la sensiblerie !) ne peut s'élever contre cette pratique, car s'il n'y avait eu la Vénerie en France, toutes nos terres et nos forêts seraient encore « vives » en gibier.

M. F. VIDRON, Directeur des Chasses présidentielles et Secrétaire Général du Conseil Supérieur de la Chasse, était tout spécialement qualifié pour nous donner un exposé rapide mais complet sur la Chasse à Courre telle qu'elle est encore pratiquée chez nous. Toutefois il a fait beaucoup plus qu'une œuvre de simple vulgarisation ; sensible aux beautés de la chasse en général et de la nature qui en est l'inéluctable cadre, il a, malgré l'exigüité du volume, évoqué pour nous ce que l'art de la Vénerie exigeait à la fois de finesse et de science en même temps que d'étiquette et de respect des traditions, de beauté naturelle et de grandeur.

Ce que nous avons peut-être le plus admiré dans « Chasse à Courre », c'est l'habileté avec laquelle l'auteur nous expose son sujet en utilisant les nombreux termes techniques particuliers si chers aux veneurs, mais de telle façon que le lecteur le moins initié n'en soit nullement gêné. Ainsi réussit-il à nous documenter sur ce mode de chasse tout en nous donnant une plaisante leçon de vocabulaire hautement spécialisé.

R. D. ETCHECOPAR.

WARDLAW C.-W. — *Embryogenesis in Plants*. London, Methuen, 1955, IX et 381 pages, 84 figures. Prix : 42 shillings.

Cet important traité est le premier qui entreprend de donner un tableau d'ensemble de l'embryogénèse des différents groupes du Règne végétal, des Algues aux Angiospermes.

Ce volume revêt donc une importance particulière pour les botanistes intéressés par l'embryologie et la physiologie végétale, mais il s'adresse également aux systématiciens auxquels il fournit de précieux documents d'un grand intérêt taxonomique.

L'illustration est abondante et bien choisie et le volume se termine par une importante bibliographie.

J. P.