

Description bibliographique: Science et nature, par la photographie et par l'image, n°93, mai-juin 1969

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

Les textes numérisés et accessibles via le portail documentaire sont des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public ou pour lesquelles une autorisation spéciale a été délivrée. Ces dernières proviennent des collections conservées par la Direction des bibliothèques et de la documentation du Muséum. Ces contenus sont destinés à un usage non commercial dans le respect de la législation en vigueur et notamment dans le respect de la mention de source.

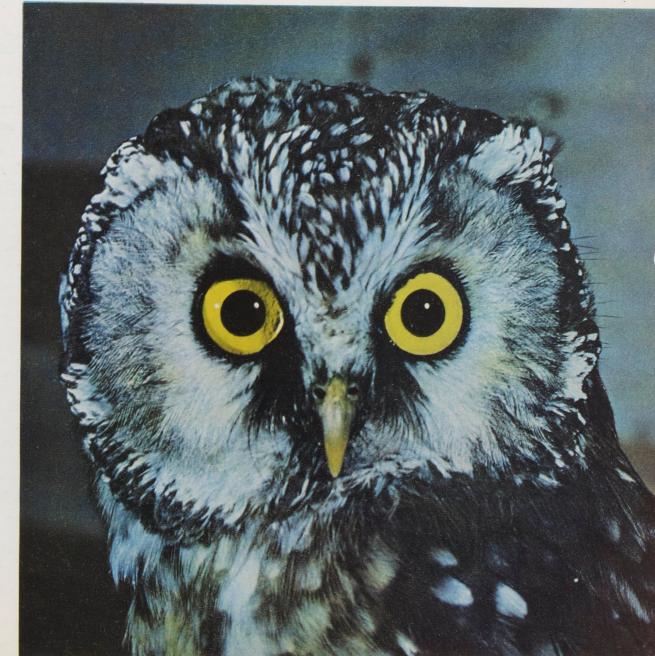
Les documents numérisés par le Muséum sont sa propriété au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

Les reproductions de documents protégés par un droit d'auteur ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

Pour toute autre question relative à la réutilisation des documents numérisés par le MNHN, l'utilisateur est invité à s'informer auprès de la Direction des bibliothèques et de la documentation : <u>patrimoinedbd@mnhn.fr</u>

Science *Nature

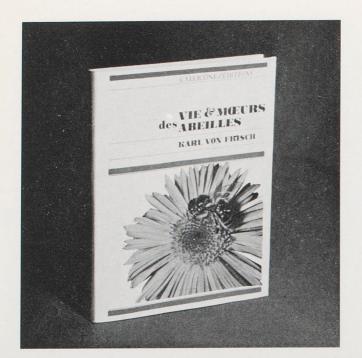
PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE



CHOUETTE DE TENGMALM (Aegolius funereus)

(Kodachrome M.-A. CAUBĒRE)

N° 93 MAI - JUIN 1969 3 F. (38 F. B.)



SCIENTIFIQUES, AMOUREUX DE LA NATURE,

vous tous que passionnent la vie et les mœurs des bêtes, participez à l'édition du premier livre d'art sur les abeilles! Le premier: en effet, aujourd'hui encore, il n'existe pas de livre qui montre en image, en couleur, l'univers chaleureux de la ruche, ou le "dialogue" féérique des abeilles et des fleurs. Cette lacune doit être comblée.

Pourquoi avons-nous choisi "" WIE ET MŒURS DES ABEILLES" de Karl Von Frisch?

- D'abord parce que le texte de Von Frisch, bien qu'il ne renonce à aucun des aspects scientifiques du sujet, vaut le roman le plus merveilleux et le plus agréable à lire. Qui ne se passionnerait au récit des étonnantes expériences qui ont permis à Karl Von Frisch de vérifier le sens de l'orientation des abeilles, ou leur sens des couleurs? Ce livre est universellement reconnu comme un grand texte, un classique - et ceci non seulement par des spécialistes, mais tout simplement par les amateurs de littérature.

- Ensuite parce qu'il nous permet d'illustrer:

• tout ce que nous connaissons des abeilles: leur anatomie, leur vision des couleurs, leur sens de l'orientation, leur odorat, leur langage...

• tout ce que nous savons de leur vie: l'essaimage, la construction des cellules, le mariage de la reine, la ponte, l'élevage du couvain, la spécialisation des ouvrières, la récolte du pollen et du nectar...

• et quantités de détails pratiques, car jamais Karl Von Frisch ne s'éloigne de l'apiculteur, de ses soucis

et de ses difficultés.

Enfin parce que ce livre permettra au public français de rendre un hommage particulier au savant qui a consacré sa vie entière au peuple des abeilles.

Comment se présentera « VIE ET MŒURS DES ABEILLES » édition de luxe?

- Grand format 21,5 x 27.
- Intérieur sur papier de luxe couché mat Afnor VII.
- 120 à 130 illustrations, toutes en couleur.
- Les dessins, photos et schémas seront originaux et soumis au strict contrôle de Karl Von Frisch.

- Le volume est présenté sous jaquette vernie, imprimée en couleurs.
- Un volume: 75 Francs (frais d'expédition compris). (la photo ci-dessus montre la jaquette avec une photo d'abeille occupée à butiner. Photo Guy Dhuit.)

Participez à cette édition nécessaire

La réalisation d'un tel ouvrage demandant de grands efforts et des investissements importants, les Editions Callicône ne pourront la mener à bien qu'en réunissant des souscriptions. C'est donc à vous tous, Apiculteurs, Scientifiques, Horticulteurs de décider de l'édition de ce livre.

Remplissez et découpez la carte ci-dessous et adressez-la aux ÉDITIONS CALLICÔNE - 41, rue du Faubourg Saint-Martin-Paris 10°

VIE	& MŒURS DES ABEILLES de Karl Von Frisch au prix de : 75 Francs
qui me ser Décembre	a adressé sans frais supplémentaires couran
NOM	

PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE

revue publiée sous le patronage et avec le concours du MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

REVUE DE LA SOCIETE DES AMIS DU MUSEUM

SOMMAIRE

Haut-lieu de la Zoologie Alpine, le Col de Bretolet,	
par A. BROSSET	2
Le projet de parc naturel régional des Basses Vosges du Nord,	
par E. HEIL	9
Preuves manifestes du climat arctique dans le Bassin Parisien au Quaternaire,	
par JP. MICHEL	21
Suggestions pour le parc régional des volcans,	
par HJ. MARESQUELLE	27
Les hémipénis des serpents,	
par JP. GASC	33
COMITE DE PATRONAGE :	
Président : M. Roger HEIM, membre de l'Institut ; MM. les Profes Maurice FONTAINE, membre de l'Institut, Directeur du Muséum Nat d'Histoire Naturelle ; Théodore MONOD, membre de l'Institut ; Edou Marcel SANDOZ, membre de l'Institut ; Henri-Victor VALLOIS.	tional
COMITE DE LECTURE : MM. les Professeurs Jacques BERLIOZ, Lucien CHOPARD, Yves LE GRA	AND
M. Jean-François LEROY, M. Georges BRESSE, Inspecteur général	des

REVUE BIMESTRIELLE

ABONNEMENTS

1 an * 6 numéros

FRANCE ET U.F. 16,50 F
ETRANGER 20 F
BELGIQUE 250 fr B
Librairie des Sciences - R.
STOOPS 76, Coudenberg BRUXELLES C.C.P. 674-12
CANADA & USA ... \$ 5
PERIODICA, 5112, Av. Papineau,
MONTREAL - 34
ESPAGNE 175 pts
Librairie Française, 8-10, Rambla
del Centro - BARCELONE
Librairie Franco-Espagnole, 54,
avenida José Antonio - MADRID

CHANGEMENT D'ADRESSE

Prière de nous adresser la dernière étiquette et joindre 0,50 francs en timbres

Rédaction : MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 57, rue Cuvier, Paris 5° - GOB. 26-62 Administration : 12 bis, Place Henri-Bergson, PARIS 8° — LAB. 18-48

Directeur-Editeur: André MANOURY

Musées d'Histoire Naturelle de Province.

Comité de Rédaction : Georges TENDRON - Irène MALZY

C.C.P. « Science et Nature » 16494-71

Les manuscrits et documents non insérés ne sont pas rendus 🛊 Tous droits de reproduction des articles et des photos réservés pour tous pays. Copyright « Science et Nature »

Laboratoire d'écologie générale du Muséum National d'Histoire Naturelle - BRUNOY

HAUT-LIEU DE LA ZOOLOGIE ALPINE



La station biologique du Col de Bretolet.

LE COL DE BRETOLET

Entre le Val d'Illiez et la vallée de Morzine, la frontière franco-suisse suit une crête resser-rée entre des massifs montagneux culminant à 2.400 - 2.600 m. Deux échancrures dans cette crête forment les cols de Cou et de Bretolet (1.921 et 1.923 m). Dès 1939, des observateurs occasionnels avaient remarqué que ces cols concentrent des vols importants d'Oiseaux migrateurs, et en 1957, le laboratoire ornithologique suisse de Sempach établit une station de baguage d'Oiseaux à Bretolet. Puis, sous l'impulsion du Professeur Aubert, de Lausanne, l'entreprise se développa; elle offre aujourd'hui une station biologique petite, mais bien équipée.

Au cours d'un séjour à Bretolet, en Septembre 1968, nous avons été témoin d'une migration avienne spectaculaire. Mais les Oiseaux ne sont pas le seul intérêt de Bretolet. Le Mammalogiste y note aussi la présence de chauves-souris parmi les plus rares. Par les journées ensoleil-lées, les insectes, Diptères particulièrement, traversent le col par millions : vision étonnante que ce flot migratoire d'insectes, qui passe le col dans un bourdonnement continu! Ajoutons que la faune sédentaire est des plus riches ; elle compte tout l'éventail des espèces de haute montagne.

En septembre 1968, les vols d'Oiseaux migrateurs étaient particulièrement importants, par beau temps et vent du Sud. Dès le lever du jour, on voyait monter du Val d'Illiez les bandes de Pipits des arbres et de Bergeronnettes printanières, dont les cris durs emplissaient l'air. Leurs

vols, abaissés par les pentes très raides, rasaient le col, et bon nombre d'entre ces oiseaux se prenaient au passage dans les filets de la station. Des centaines d'Hirondelles de cheminée en migration tournoyaient au-dessus du col; mais plus souples ou plus vigilantes, leurs prises étaient peu nombreuses. En fin de matinée, Bondrées apivores et Balbuzards passaient à leur tour. Ils montaient en tourbillonnant dans les ascendances, utilisant les courants le long des parois rocheuses. Ces migrateurs ne sont là qu'à la première étape d'un voyage qui les conduira jusque sous l'Equateur. Un mois plus tard, j'observais les mêmes espèces : Pipits des arbres, Bergeronnettes printanières, Bondrées apivores dans les clairières de la grande forêt hygrophile du Gabon.

Les jours de gros passage, l'activité ornithologique bat son plein : de la Mésange à l'Epervier, nombre d'Oiseaux tombent dans les filets. Une demi-douzaine de personnes — en majorité de jeunes amateurs bénévoles — s'affairent à les en retirer. Chaque sujet est identifié, mesuré, pesé; sont état d'engraissement est noté. Plusieurs dizanies de Fauvettes diverses, Pipits, Ortolans, peuvent passer quotidiennement dans les mains du bagueur, tandis que la nuit se capturent en nombre les migrateurs nocturnes que sont le Rouge-gorge, le Rouge-queue à front blanc et le Traquet motteux. A partir d'Octobre, ce sont les Pinsons qui passent, et des milliers d'entre eux sont bagués chaque année.



Une des grandes raretés observées à Bretolet, le Molosse de Cestoni, *Tadarida taeniotis*.

Une telle concentration de migrateurs ne peut que fixer des prédateurs. Une Hermine avait élu domicile sous les fondations de la station. Incroyablement hardie, elle tuait les oiseaux dans les filets, entre les jambes des bagueurs. Un couple de Faucons pèlerins, en chasse quotidiennement au-dessus du col, piquait, dans un sifflement impressionnant, au-dessus de nos têtes, le plus souvent par jeu, suivant l'habitude de l'espèce. Un Epervier que nous venions de baguer échappa de justesse au « piqué » foudroyant d'un de ces pèlerins. Hermines et Faucons sont là dans une zone protégée, ce qui explique leur hardiesse.

L'avifaune sédentaire est aussi intéressante que la migratrice. Les oiseaux alpins sont tous à Bretolet : Tétras, Lagopèdes, Trichodromes, Sizerins, Chocards, Casse-noix, Grands Corbeaux, Pics noirs, Martinets alpins, etc... L'Aigle royal s'observe quotidiennement, et la nuit, le plus grand des Rapaces nocturnes, le Grand duc, et le plus petit, la Chevechette, font entendre leurs cris caractéristiques. Trois Chouettes de Tengmalm furent capturées pendant notre séjour.

Les Mammifères spectaculaires, Marmottes, Chamois, sont d'observation courante, mais ce sont principalement les Chauves-souris qui attirent le Mammalogiste à Bretolet. En effet, parmi les 27 espèces européennes, il en est de rares, dont la rencontre est une aubaine, même pour le spécialiste chevronné. C'est à Bretolet qu'on peut les voir, et ce col est sans aucun doute le meilleur observatoire « chiroptérologique » de toute l'Europe.

Il y a là des espèces qui sont des reliques glaciaires : *Eptesicus nilsoni*, *Vespertilio murinus*, des espèces généralement liées aux forêts de montagne comme *Nyctalus leisleri*; enfin des espèces méridionales, très rares partout, comme la Noctule géante, *Nyctalus lasiopterus*, et le Molosse de Cestoni, *Tadarida taeniotis*. Toutes ces chauves-souris ne sont connues pour le territoire de la France que dans quelques localités et par un nombre infime de spécimens dans les musées .

Comment expliquer cette concentration de Chauves-souris rares au-dessus du col de Bretolet ? Nul doute que plusieurs d'entre elles y viennent chasser le « plancton » aérien formé



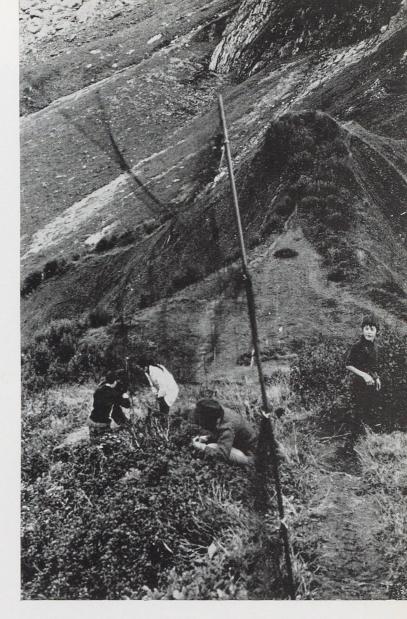
Le Pic noir, *Dryocopus martius*. Ce sujet vient de se faire prendre alors qu'il passait le col.

par des insectes migrateurs qui passent le col, de nuit comme de jour. La concentration des proies explique celle des Chiroptères. Mon ami et confrère le Dr. Chappuis, spécialiste en acoustique animale, a enregistré les cris de vol de la Nyctale de Leisler, et a remarqué que cette dernière s'entend sans interruption toute la nuit, au-dessus du col. Elle y chasse, évidemment. Il en va de même des Oreillards et des Pipistrelles qu'on voit distinctement capturer des proies sous les lampes.

Plus obscure est la raison de la présence du Molosse de Cestoni, capturé assez régulièrement à Bretolet. Ce chiroptère, le plus gros de la Faune d'Europe, y est l'unique représentant d'une grande famille surtout tropicale. Sa répartition est méditerranéenne. Sa présence dans les montagnes est assez insolite. Peut-être est-il en migration à Bretolet. Mais c'est un animal si rare qu'il est impossible de le baguer en nombre suffisant pour espérer éclaircir le problème de ses déplacements.

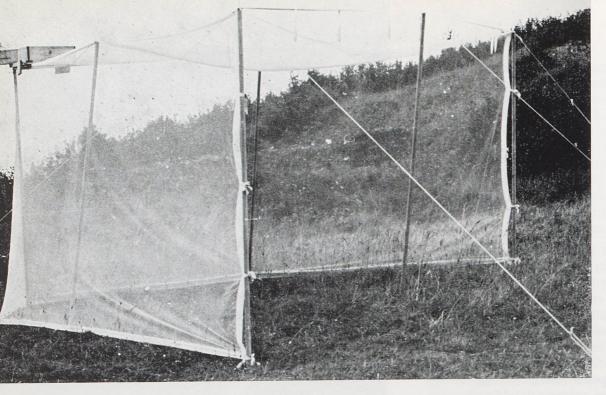
Les passages d'Insectes ne manquent pas de surprendre l'observateur non averti. C'est, en effet, un phénomène spectaculaire. En Septembre, quand les conditions sont favorables, c'està-dire que le temps est clair et que le vent souffle du Sud-ouest, un flot bruissant et ininterrompu de millions d'Insectes s'engouffre dans le col; la majorité de ces migrateurs, qui volent tous dans le sens Nord-Sud, se compose de Syrphides, Diptères dont l'apparence est celle





Ci-dessus : le col est barré d'une ligne de filets japonais. Un groupe de bagueurs bénévoles en retire les oiseaux qui s'y font prendre.

Ci-contre : retirer une mésange bleue d'un filet est une opération délicate.



La nasse à insectes où les Syrphides migrateurs s'engouffrent par milliers.

d'Abeilles ou de Guêpes. Un filet tendu sur le col prend de 200.000 à 300.000 insectes par jour. Ce chifire ne représente qu'une infime partie de ce qui passe.

Depuis 10 ans, ce phénomène remarquable a fait l'objet de recherches poursuivies par le Professeur Aubert. Elles ont mis en lumière des faits qui intéressent non seulement l'entomologie, en tant que science fondamentale, mais aussi l'agriculture et l'hygiène, parce que ces mouvements considérables d'Insectes concernent des espèces dont certaines sont très nuisibles à la santé et à l'économie humaine.

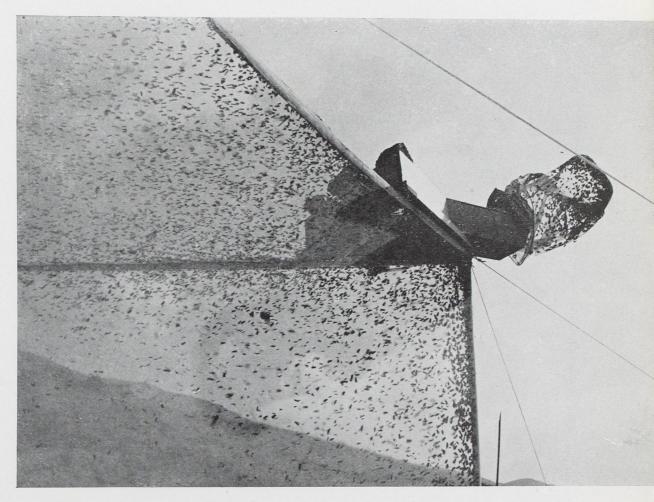
Dans un premier temps, il a fallu identifier les espèces, dénombrer approximativement les individus, établir les corrélations entre les mouvements migratoires et les conditions météorologiques. L'entreprise a nécessité des relevés horaires de la température, de la luminosité, de l'hygrométrie, de la pression, de la direction et de la force des vents. La collecte des spécimens est assurée par un piège ingénieux, sorte de nasse à insectes où s'engouffrent les migrateurs (voir photos ci-jointes). Les Syrphides s'entassent dans la poche terminale, où elles sont prélevées régulièrement, puis triées, identifiées et comptées. Les résultats sont portés sur des fiches perforées et peuvent faire l'objet d'études statistiques, en corrélation avec les données météorologiques.

Dans un deuxième temps, il s'agissait d'établir l'importance, la direction, la vitesse des mouvements migratoires. Une technique permettant le marquage d'énormes quantités de migrateurs a été mise au point. Elle utilise une nasse en tulle, de grandes dimensions, dans la poche terminale de laquelle s'entassent les prises. A l'aide d'un pistolet à air comprimé on vaporise un colorant spécial sur la masse des Insectes. Ces derniers sont libérés une fois marqués. Des postes de contrôle, situés sur d'autres cols, pratiquent simultanément la capture des Insectes migrateurs, suivant une technique identique. Ces captures (souvent plusieurs kilogrammes à la fois) sont ensuite examinées à la lampe de Wood, dans une chambre noire. Le colorant choisi est fluorescent aux rayons ultraviolets. S'il y a des insectes marqués, ils apparaissent immédiatement.

Grâce à cette méthode, il a été prouvé que des Noctuelles se déplacent à la vitesse d'environ 40 km à l'heure, et des Syrphides marquées ont été reprises à 110 km S.S.O. de Bretolet. On peut s'attendre à ce que ces tout premiers résultats soient complétés par d'autres, si un nombre suffisant d'entomologistes coopèrent à ces recherches. Compte tenu de l'orientation directionnelle des migrateurs, le concours d'entomologistes français basés dans les Alpes méridionales serait particulièrement utile.

On ne saurait écrire sur Bretolet sans vanter l'accueil qu'on y reçoit, accueil qui permet d'y travailler, malgré l'isolement et l'altitude, dans les meilleures conditions de rendement et d'agrément. La station est fréquentée, non seulement

des naturalistes suisses, mais aussi par un bon nombre d'Allemands et d'Italiens. Les Français intéressés par la faune alpine auraient intérêt à se joindre plus nombreux à ces équipes internationales.



La poche qui termine le filet se remplit peu à peu d'insectes. Elle est changée réulièrement toutes les heures,

XIX° SALON DU CHAMPIGNON

JARDIN DES PLANTES, de 9 h. à 18 heures 11 - 19 Octobre 1969 SANS INTERRUPTION

Comme ses prédécesseurs, le XIX^e Salon offrira à ses visiteurs, à côté des présentations habituelles d'espèces vivantes, comestibles et vénéneuses, deux thèmes documentaires :

- Les champignons des prairies et des pelouses avec, en particulier, le groupe des Psalliotes, ou « Rosés », dont un représentant, cultivé depuis longtemps, est bien connu sous le nom de « champignon de couche ».
- Les champignons parasites des fruits, tant ceux des fruits de nos régions que ceux des fruits tropicaux habituellement vendus sur nos marchés ou que ceux de quelques fruits-légumes (tomates, aubergines...). Ce dernier thème sera particulièrement développé en raison de l'importance économique actuelle du problème des pourritures des fruits et des pertes qu'il occasionne, intéressant autant les consommateurs que les amateurs de jardinage.



LE PROJET DE PARC NATUREL RÉGIONAL

des Basses Vosges du Nord

Les études préliminaires pour la création d'un parc naturel régional dans les Basses Vosges du Nord sont engagées. Les Assemblées départementales du Bas-Rhin et de la Moselle se sont associées à ce projet. A l'inverse de l'hostilité malheureusement constatée ailleurs, la population concernée soutient ces initiatives et souhaite leur aboutissement.

Du point de vue naturaliste, ceux, nombreux dans notre région du Nord-Est, qui se soucient de la conservation des sites et des milieux naturels vosgiens, recherchent depuis dix ans le moyen d'assurer cette conservation dans certains secteurs où elle est encore possible. L'existence de la Réserve de chasse de La-Petite-Pierre, et les aléas de son statut juridique actuel, ont précisé dès ce moment les points sensibles sur lesquels nous n'avons cessé d'attirer l'attention, sans que, à ce jour, une situation satisfaisante et stable ait pu s'étab ir. Les controverses au sujet des conditions de reconduction de cette réserve de chasse pour la période de 1970 à 79, en témoignent.

Le Décret du 1^{er} Mars 1967 instituant les parcs naturels régionaux et la circulaire ministérielle du 1^{er} Juin 1967 peuvent offrir de nouvelles et intéressantes possibilités, par la création de réserves naturelles, incluses dans ces parcs (Titre V, p. 28 de la circulaire du 1^{er} Juin 1967).

Il va de soi que la création de telles réserves naturelles, de surface limitée, ne peut être suffisante, à elle seule, pour la sauvegarde des milieux naturels, ni envisagée en dehors de l'organisation et de l'orientation du parc dans son ensemble. Il convient donc d'analyser rapidement ces aspects généraux.

Situation et limites.

Chargé des études préliminaires par une Commission interservices réunie sous l'autorité du Préfet de la région d'Alsace, M. Vigne, Chef du Centre de gestion de Saverne de l'Office National des Forêts, a présenté à cette commission un rapport fournissant les données administratives essentielles du projet. Ce projet est d'ailleurs conforme à celui que l'Association fédérative régionale pour la protection de la nature, Strasbourg, avait élaboré et diffusé en Novembre 1965, en prévision du Décret à paraître, sur les indications de M. Tendron, Directeur du Service de conservation de la nature, du Muséum. Il avait eu l'accord de principe de M. Badré, alors Ingénieur Général des Eaux et Forêts, à Strasbourg.

Le Parc naturel projeté englobe la plus grande partie des Vosges au Nord du Col de Saverne, ou Basses Vosges. Il sera limité au Sud par la vallée de la Zinsel, évitant le col de Saverne et le tracé d'une autoroute à construire et s'étendra au Nord jusqu'à la frontière, où il sera contigu au parc naturel allemand de la Forêt du Palatinat. Il couvre un massif forestier de près de 60 000 ha, nettement limité à l'Est par la faille vosgienne, plus difficile à délimiter vers l'Ouest, où le paysage vallonné, coupé de petits massifs

par E. HEIL,

Secrétaire général de l'Association fédérative régionale pour la protection de la nature.

Strasbourg.



La Réserve de la Petite Pierre (partie centrale). Cliché Dr. H. Ulrich.

boisés, le prolonge jusqu'aux régions industrielles et agricoles du plateau lorrain.

Géologie et relief.

Les Basses Vosges sont taillées par l'érosion régressive des affluents rhénans dans la table de grés triasique inclinée vers le plateau lorrain. Les sommets les plus élevés et les vallées les plus profondément entaillées jalonnent le rebord Est du massif boisé, surplombant les collines sous-vosgiennes. Ils culminent à 580 m au Grand Wintersberg, près de Niederbronn-les-Bains. Leur altitude décroît vers le Sud (402 m au Herrenstein, près de Neuwiller-les-Saverne) et vers l'Ouest, où les couches intermédiaires entre le grés triasique et les formations argilo-calcaires du Trias moyen donnent sur les plateaux des sols moins siliceux, passant progressivement aux sols lourds des plateaux lorrains.

Résultant d'une érosion régressive toujours active, liée à l'affaissement du fossé rhénan, ce relief, malgré ses faibles dénivellations, présente une accentuation soulignée par les corniches de grés, notamment de conglomérat. La gélivité de la roche, poreuse, et les niveaux phréatiques très marqués ont donné lieu à une érosion accélérée de la base humide de ces falaises, formant des surplombs nombreux.

Hydrographie, climat et sols.

L'hydrographie est déterminée par une pluviosité plutôt modeste, comparée à celle des Vosges moyennes et hautes (900 mm à La-Petite-Pierre contre 1 400 mm au Champ du Feu, à 1 000 m, et 2 300 mm au Grand Ballon, à 1 300 m). Il y a des périodes de sécheresse, aussi bien de gel sec hivernal que de sécheresse d'été.

Dans les forêts de feuillus où la rétention des eaux de précipitation par le couvert des cimes est faible (env. 20 % en été, nulle en hiver) et la litière de feuilles mortes capable de réduire l'évaporation au sol tout en favorisant l'infiltration, les sols restent dans l'ensemble suffisamment humides et favorables à une production végétale que traduisent des rendements ligneux moyens de 4 à 6 m3/ha/an selon les stations et les essences. En général, sur les pentes et les plateaux, abrités par la



Etang de Liesbach, Ruine Waldeck (Drosera). Cliché Dr. H. Ulrich.

couverture forestière climacique, se sont constitués des sols bruns, avec un enrichissement relatif en éléments minéraux résultant d'une très longue période d'altération forestière. L'acidité de ces sols reste modérée malgré le sous-sol siliceux ; des plantes indicatrices, telles que *Maianthemum bifolium* ou *Asperula odorata* permettent par leur présence dans le sous-étage, d'en délimiter la répartition.

Sur certaines corniches rocheuses exposées au Sud, donc à la fois aux vents dominants et au soleil, la perméabilité du grès accentue l'effet des périodes de sécheresse par la fuite des eaux d'infiltration. Ces promontoires peuvent alors présenter un caractère aride, atténué par les eaux de suintement dès la base de la falaise dans bien des cas. Ces escarpements sont, à notre avis, les seules stations où le pin sylvestre est spontané.

Par contre les fonds de vallons présentent des sols alluviaux très souvent délavés, à tendance acide s'ils ne sont pas drainés. Les écarts de température sont très marqués et les gelées souvent très tardives dans ces vallons (début Juin!), alors que sur les hauteurs les extrêmes sont atténués tant par les vents généraux que par la turbulence locale due au relief très morcelé. Il en résulte un microclimat étonnamment froid, convergeant avec l'humidité plus ou moins stagnante pour favoriser le développement de tourbières dont la flore comporte des reliques postglaciaires inattendues à cette altitude (g. Drosera, etc)... Ce sont précisément ces associations végétales qui seront à préserver par de petites réserves botaniques de quelques ha de surface. Les points les plus intéressants sont les étangs, tourbières ou prés de Waldeck, Erbsenthal, Liesbach, Erlenmoss, Mansbach et Haspelscheid. Pour certains, propriétés privées, des pouparlers sont engagés par l'Association féd. rég. pour la protection de la nature, et ont toutes chances d'aboutir à des mesures conservatrices suffisantes.

Forêt climacique.

Mis à part les cas extrêmes des corniches rocheuses et des tourbières, la forêt climacique est constituée par les variantes usuelles de la Hêtraie. Cette hêtraie est presque pure sur les hauteurs les plus exposées au vent, mais d'un très beau développement grâce à l'atténuation du climat de montagne, comparée aux conditions des hêtraies sommitales des Hautes Vosges.

Les pentes fraîches à l'abri des vents domi-

forêts de ce type, bien venues presque jusqu'à leur maturité au point de vue sylvicole, et saccagées ces dernières années par de tels événements climatiques. De plus il suffit que, tous les quatre ou cinq ans se reproduise une période de sécheresse pour que la régénération naturelle du sapin soit réduite aux



En Réserve de la Petite Pierre (partie centrale) 1959 (Tieffenthal). La hêtraie du plan central actuellement coupée. Cliché Dr. H. Ulrich.

nants, orientées vers le Nord et le Nord-Est, portent les Hêtraies-Sapinières les plus septentrionales et les plus basses des Vosges. Toutefois l'humidité atmosphérique, plus encore que celle du sol, est à peine suffisante pour cette essence. Au moment du gel sec hivernal la chute anormale d'aiguilles en témoigne certaines années. D'autre part les chutes de neige mouillée sont fréquentes à ces basses altitudes. Parfois des bris de neige, ou même des bris de glace par pluie de surfusion, d'une importance considérable peuvent se produire. Nous connaissons des

quelques stations les moins défavorables. Dans la forêt climacique des Basses Vosges, le sapin ne peut donc jouer qu'un rôle d'avantposte par rapport aux sapinières vosgiennes.

Plus importante est l'association du hêtre avec le charme et le chêne, sur les pentes à la fois chaudes et humides (du fait des résurgences de la nappe phréatique), le charme faisant la transition, si l'humidité diminue, vers les îlots arides de pin sylvestre aux endroits les plus défavorables. Plus rares vers l'Ouest, où l'effet du vent dominant est plus incisif, des chênes, parfois de bonne venue,

se trouvent spontanément dans les vallons ouverts vers le Sud ou l'Est, au contact de la zone chaude des collines sous-vosgiennes.

Modifications de la couverture forestière.

La forêt couvre encore près de 9/10 de la surface des Basses Vosges intéressée par le parc naturel projeté. Elle n'est cependant restée climacique que sur une fraction de ces 50 000 ha boisés. La proportion globale de feuillus est encore de l'ordre de 60 % dans la partie Sud (La-Petite-Pierre) et dans la partie Nord-Est (de Niederbronn vers Lembach). Sans être authentiques ces forêts feuillues présentent dans bien des cas des caractères secondairement climaciques, notamment dans certaines régénérations naturelles de hêtre, dont l'inégalité et le morcellement par des trouées herbeuses donnent un aspect et une valeur écologique très proche du milieu naturel.

Cependant, même dans ce cas, des regarnis artificiels de ces trouées, par des plants de résineux le plus souvent, abrègent la période du dégagement permettant le développement de la végétation herbacée de lumière, élément essentiel dans l'écologie de la faune herbivore.

L'enrichissement en chêne, surtout pratiqué il y a un siècle, même dans des stations trop exposées ou insuffisamment humides, s'il ne donne pas de bons résultats sylvicoles, du moins préserve la qualité du sol, et, par ses glandées, constitue une ressource importante du biotope du sanglier, du cerf et du chevreuil notamment.

Une tendance sylvicole plus que centenaire a favorisé le sapin dans les hêtraies sapinières, en supprimant plus ou moins complètement le hêtre et les feuillus tels que l'érable, l'orme, le frêne qui s'y mêlent localement. Cela entraîne dans ces stations un début de dégradation des sols se traduisant par une acidité un peu plus forte, révélée par des plantes indicatrices comme Oxalis acetosella. La formation d'un gazon de fétuque, sinon de molinie, dès que l'éclaircie est suffisante, favorisée par l'absence de feuillus, constitue avec l'augmentation de l'acidité, des facteurs aggravant les difficultés que présente de toute façon la régénération d'Abies pectinata dans ces stations marginales.

Plus incisif, l'enrésinement de la hêtraie,

et notamment de sa variante chaude, la hêtraie à charme des versants et plateaux ensoleillés, constitue une transformation radicale du milieu naturel. Cet enrésinement a



Hêtraie près Obersteinbach. Au premier plan : genêts à balai. Cliché Dr. H. Utrich.

été réalisé dans cette région, à partir de 1860 surtout, avec le Pin sylvestre d'abord, puis, plus récemment, dans toutes les stations, avec l'Epicéa.

Dégradation des sols et réserves d'eau.

L'éclaircie relative de la pinède dans la dernière phase de son développement permet, dans les cas les moins défavorables, la reconstitution d'un sous-étage herbacé ou feuillus (charme et hêtre notamment) ce qui atténue notablement la dégradation du milieu. Dans la limite des moyens (main-d'œuvre) une plantation artificielle du hêtre en sous-étage est parfois réalisée dans ce but.

Pour l'épicéa, cette possibilité n'existe pas et la dégradation est à certains égards irréversible.

La litière d'aiguilles, à terpènes défavorables à l'infiltration et à l'activité bactérienne, donne un humus brut acide qui délave les réserves minérales des sols bruns, constitués par des millénaires d'évolution pédologique, et impossible à reconstituer dans un délai raisonnable à partir du sous-sol siliceux.

La rétention des précipitations par les cimes des monocultures d'épicéa est de près de 30 % toute l'année (contre 20 % en été, nulle en hiver pour les feuillus). De plus le pompage de l'eau infiltrée reste notable même en hiver, surtout par vent sec du Nord ou d'Est. Ce pompage est évidemment nul pour les feuillus de Septembre à Avril. Globalement, sur les 900 mm de précipitations annuelles, les pertes sont telles dans les monocultures de résineux que l'infiltration, ne correspondant plus guère qu'à 550 ou 600 mm annuels, est en dessous du seuil critique de 700 mm nécessaire à la survie des sols forestiers et à l'alimentation de la nappe.

L'appauvrissement de la nappe (de l'ordre de 20 % dans un massif enrésiné à 80 %, d'après des études publiées par le Comité de Conservation de la nature et des ressources naturelles du Conseil de l'Europe) équivaut à une diminution des réserves d'eau potable où viennent puiser les industries et les concentrations urbaines d'Alsace et surtout de Lorraine, qui en manquent déjà.

Il semble que jusqu'ici l'eau, ressource naturelle à conserver avant toute autre, n'a jamais joué de rôle dans les plans d'aménagement forestier. La création d'un parc naturel sur près de 60 000 ha d'une région critique à cet égard, parce que ne disposant que d'un faible excédent en face d'une demande croissante, serait une occasion de reconsidérer ces aménagements sylvicoles à ce point de vue non seulement moderne, mais impérieux.

Faune.

La transformation radicale du milieu naturel par l'enrésinement pose d'autre part le problème de la conservation de la faune.

L'originalité de la forêt vosgienne est de posséder une faune encore riche et variée. Cela a été possible grâce à une législation locale de la chasse, basée sur une loi de 1881 et maintenue après 1918, mais aussi grâce à un esprit conservateur de la faune animant la majorité des chasseurs et traduisant d'ailleurs le penchant naturaliste de très larges fractions de la population.

Ainsi, après une période critique durant la première moitié du 19° siècle où un braconnage incontrôlé a failli exterminer la grande faune dans les Vosges comme il l'a exterminée ailleurs, nos forêts se sont repeuplées.

Seuls les prédateurs, réputés nuisibles, et que nos règlements de la chasse obligent aujourd'hui encore de détruire, n'ont pas pu reparaître, ou du moins ont eu du mal à se maintenir. Le lynx, l'ours, le loup ont disparu. La loutre, régressant avec la régularisation des cours d'eau de la plaine, semble chercher refuge dans les vallons vosgiens où se multiplient les étangs de pisciculture. Les martres, très discrètes, ont su se maintenir avec assez de régularité. Le chat sylvestre est également sédentaire dans les forêts vosgiennes, à basse altitude surtout. Son ménagement par la chasse est difficile à obtenir ; il ne semble pourtant pas menacé d'extermination. Pour le b'aireau et le renard, jusqu'ici bien représentés dans les Basses Vosges, la lutte contre la rage, constatée dans le Bas-Rhin et en Moselle, va inévitablement constituer une mauvaise passe.

Le sanglier, également classé nuisible, est toléré dans une certaine mesure, grâce à une indemnisation légale de ses dégâts aux cultures, charge considérable supportée par les chasseurs dont le rôle dans la conservation de la faune ne saurait être plus concrètement démontré.

Le chevreuil et le cerf, classés grand gibier, sont soumis au plan de chasse légal depuis 1966.

Le chevreuil, au comportement de tendance solitaire, s'accommodant d'un territoire limité et de densités assez faibles pour être aisément tolérables par la sylviculture, est bien établi et son maintien est encore sans histoires.



Renardeau et Digitale (Basses-Vosges). Cliché Ph. Heil.

Par contre le cerf, le plus représentatif de nos grands animaux vosgiens, est aussi le plus exigeant, moins par ses besoins de gagnage que par son besoin de quiétude, le plus sensible donc à l'emprise humaine. Son maintien n'est plus actuellement évident.

Exterminé dans les Basses Vosges durant la première moitié du 19° siècle, préservé seulement dans les massifs d'accès difficile des Vosges moyennes, il a repeuplé l'ensemble des forêts de montagne grâce à la réglementation de la chasse de 1881, survenue in extremis. Reparu dans la zone du parc naturel projeté, en 1906, il a constitué une population dense dans la région Sud (La-Petite-Pierre), progressant très lentement vers le Nord où,

depuis une quinzaine d'années seulement, une population clairsemée s'est établie. L'un des objectif permanents de la Réserve Nationale de Chasse de La-Petite-Pierre, créée en 1952 par le Conseil Supérieur de la Chasse comme unique réserve ouverte de cerfs en France, est précisément de garantir le maintien du cerf dans cette région où sa densité ne pourra jamais être biologiquement suffisante eu égard aux données sylvicoles actuelles.

Le cas du cerf.

Dans la forêt climacique, essentiellement feuillue, inégale et clairièrée, aux lentes régénérations spontanées offrant, sur une proportion importante de la surface forestière, le gagnage de lumière, herbacé et semi-ligneux, que le cerf recherche, sa présence ne posait aucun problème.

Le comportement social de cette espèce très étudié ces dernières décennies — caractérisé par sa vie en hardes organisées et permanentes, entraîne obligatoirement des concentrations d'une densité locale élevée (4 à 6/100 ha), pouvant d'ailleurs correspondre à des densités moyennes de grandes surfaces de beaucoup inférieures, selon les possibilités de regroupement. L'effet de groupe, positif chez le cerf, conditionne un bon développement individuel, notamment des coiffés adultes. De plus il abaisse la sensibilité aux dérangements et, par la plus grande stabilité de populations normalement organisées, permet une meilleure utilisation des ressources de gagnage, réduisant ainsi les dégâts à l'unité.

De telles concentrations sont possibles dans la forêt climacique dont elles accentuent au plus l'inégalité, en retardant certaines régénérations. Tel était encore le cas, il y a quelques décennies, dans la forêt non plus naturelle, mais régénérée selon des données naturelles, c'est-à-dire sans en modifier notablement la composition, tant que le hêtre, grand producteur de bois de chauffage, y avait sa raison d'être économique. Dans la région-témoin de La-Petite-Pierre, la forêt du type climacique des Basses Vosges, il y a quarante ans, supportait en plus de la présence du cerf et du chevreuil à une densité aujourd'hui inconcevable, le panage des porcs domestiques et le pâturage bovin dans certaines parcelles. La régénération du hêtre s'y est pourtant faite.

Il est évident que la sylviculture moderne,

l'enrichissement artificiel en résineux, l'écourtement de la rotation et l'abaissement de l'âge exploitable supprimant, après les clairières, les vieilles futaies fructifères, ne pouvaient éviter de créer bien des problèmes.

Plus récemment une évolution du tourisme, comme il est convenu d'appeler la fréquentation récréative de nos forêts, est venue compliquer ces problèmes. Jadis les promeneurs, dans les massifs boisés des Basses Vosges comme ailleurs, étaient des fervents de la nature, recherchant avec discrétion la rencontre et l'observation des grands animaux. Ce tourisme silencieux, peu perturbateur, de tendance naturaliste, n'est plus seul aujourd'hui. D'année en année, usant et abusant de l'amélioration des routes et des chemins forestiers, une foule bruyante de gens indifférents envahit les coins les plus reculés. L'inquiétude que causent ces dérangements incessants désorganise les populations animales, empêche l'utilisation correcte de leurs ressources de gagnage et augmente les dégâts à l'unité.

Ainsi l'appauvrissement, non compensé, du biotope par la sylviculture et le manque de quiétude, en se superposant, s'amplifient réciproquement. L'apparition et l'aggravation progressive des dégâts, alors que le nombre d'animaux diminue, en témoignent.

Ces problèmes se sont posés ailleurs. Les Tchèques, les Hongrois, les Polonais, entre bien d'autres, ont cependant réussi à faire de leurs grands animaux un attrait touristique majeur et une source de revenus importante, sans pour autant renoncer à une sylviculture rentable. L'adaptation de leurs solutions aux données locales serait possible. Il va de soi que dans cet exposé, très général, il ne peut être question d'en préciser les méthodes et les pratiques.

Le maintien d'une population valable de grands animaux, limitée aux espèces et, dans l'ensemble, aux densités actuelles, n'est pas un problème mineur pour le Parc naturel régional des Basses Vosges. Il y a là plutôt une option fondamentale à prendre.

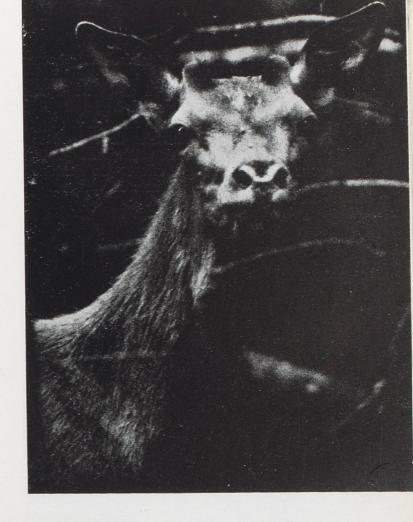
Options touristiques et sociales.

D'après l'esprit et la lettre des textes instituant les parcs naturels régionaux, leur vocation sociale et touristique est indéniable.

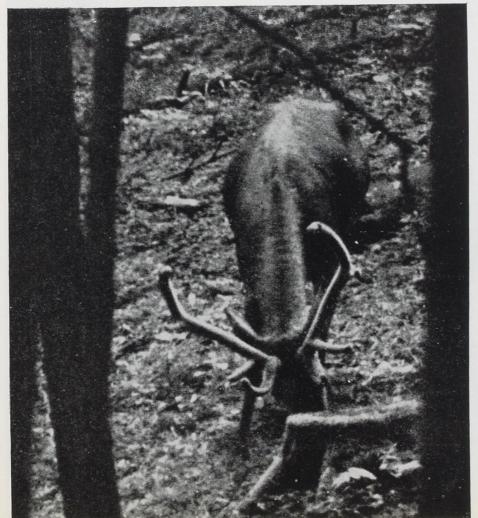
Il faut tenir compte d'une part des intérêts vitaux des populations autochtones concernées, et d'autre part des désirs des citadins des villes voisines, auxquels cette zone de détente et de repos est destinée. Il faut de plus préserver des ressources naturelles indispensables pour la collectivité toute entière. Il ne faut donc pas que les intérêts d'un seul groupe priment ou excluent ceux des autres.

En ce qui concerne les habitants du parc, leurs activités se partageaient jadis entre l'agriculture et la forêt. La modernisation des moyens techniques de l'exploitation forestière, le travail continu toute l'année pour un petit nombre de bûcherons, tout comme le coût de la main d'œuvre, ont considérablement réduit le nombre de personnes gagnant leur vie en forêt. Parallèlement, la petite agriculture sur des sols assez ingrats n'est plus guère rentable. La plupart des travailleurs de la région sont, par la force des choses, des pendulaires, rejoignant journellement des lieux de travail allant des régions industrielles de Lorraine jusqu'au Rhin.

Pour le plus grand nombre, l'implantation d'industries dans le périmètre du parc naturel est une nécessité sociale et économique. Loin de nous opposer à une telle industrialisation



Ci-dessus : jeune hère, cerf d'un an (Basses-Vosges). Cliché Ph. Heil.



Ci-contre : cerf dix cors en velours au gagnage (Basses-Vosges). Cliché Ph. Heil.

des grandes vallées (Lembach, Niederbronn-Bitche, Ingwiller-Wingen), nous considérons que c'est là une condition de la réalisation du parc, impensable sans que les populations concernées y trouvent leur compte. Il s'agira de rechercher des industries de transformation, non polluantes, et de veiller à ce que leur agencement extérieur s'efforce de s'intégrer au site par quelques rideaux de verdure.



Brocard dans l'herbe d'une clairière (Basses-Vosges). Cliché Ph. Heil.

Cette industrialisation en quelques points des vallées ne gênera guère les citadins, visiteurs du parc, qui, eux, tout naturellement, se dirigeront vers la forêt.

Dans le même sens, l'option touristique de ce parc naturel devra fondamentalement tenir compte des aspects du tourisme, caractéristiques de cette région. Il n'y a pas une seule forme de tourisme; il y en a plusieurs, dont certaines, pour le moins, sont incompatibles. On aurait tort de vouloir les superposer, au mécontentement de tous, alors que leur juxtaposition dans des zones spécialisées est finalement aisée, et satisfaisante pour la plupart.

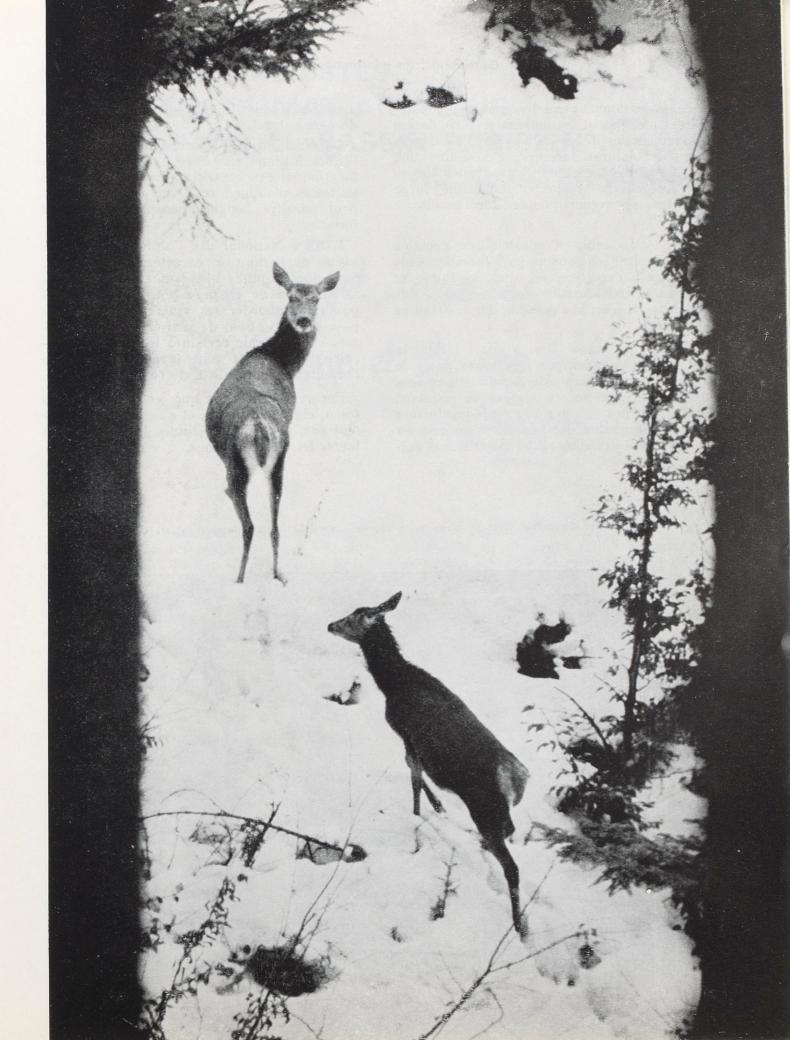
Le tourisme de divertissement, tourisme de masse, bruyant, est d'autant plus facile à localiser qu'il recherche le groupement. C'est à lui que sont destinées les infrastructures touristiques pouvant assurer un rendement économique à leurs promoteurs : camping et caravanes, centres nautiques (Etang de Hanau et d'Haspelscheid), centres équestres (La-Petite-Pierre et Wineckerthal-Niederbronn), tels qu'ils existent déjà en certains points où il s'agira de les concentrer.

Le tourisme dit sédentaire, apparenté au précédent par les exigences de confort (routes et terrains de pique-nique), différencié par un certain besoin de calme et le cadre plus ou moins familial de ses ébats, sera plus dispersé. Echelonnés le long des routes publiques ou forestières, des emplacements, assez espacés pour ne pas se gêner, devront éviter la poussée vers les chemins d'exploitation pénétrant au fond des massifs forestiers, euxmêmes zones de silence, fermées aux voitures de tourisme comme aux transistors.

Car en fait, la grande majorité des gens qui visitent cette région y recherchent avant tout le calme. Traditionnellement, dans les Basses Vosges, le tourisme est de tendance naturaliste, silencieux, n'utilisant la voiture que pour l'accès, pédestre dans ses randonnées. Discrète, cette forme de tourisme risque d'être sous-estimée. Il y a pourtant bien des gens, venus parfois de bien loin, et qui aiment séjourner dans cette région pour jouir de ses sites, et pour l'observation, sinon l'étude de la faune.

L'industrie hôtelière, notamment celle de La-Petite-Pierre, aux abords de la Réserve Nationale de Chasse, a bien compris que l'expansion la plus sûre et la plus durable du tourisme de cette région est conditionnée par la sauvegarde de ses sites et de la nature animée de ses forêts.

Ci-contre : Biche et Faon de six mois (Basses-Vosges). Cliché Ph. Heil.



Ainsi des données très diverses, mais convergentes, définissent les options et l'orientation fondamentales de ce parc régional, qui sera un parc naturel forestier, c'est-à-dire une région où l'aménagement et le traitement de la forêt devront respecter dans une large mesure, voire reconstituer une forêt proche de la nature.

S'il est possible d'industrialiser certains points des vallées dans un parc forestier, sans altérer son caractère, ses sites, sa faune et ses ressources naturelles dont l'eau est la plus précieuse, il n'est pas possible d'industrialiser ses forêts.

Quelle que puisse être, à court terme, la valeur économique que représente pour le sylviculteur la monotonie déprimante et inanimée des alignements équiens de résineux, on ne peut pas sacrifier à la seule production ligneuse la qualité des sols, les ressources en eau, l'attrait des sites et des populations animales, sans vider de tout sens la notion même de parc naturel.

La direction de ce parc, selon le projet de l'Office National des Forêts, reviendrait à un fonctionnaire de cet Office. Quoique rien, dans les textes, n'oblige à cette vue des choses, cela peut paraître logique, puisque le parc est forestier.

L'Office National des Forêts est un organisme de gestion à caractère commercial. Sans doute compte-t-il assumer, malgré cela, la direction de ce parc pour qu'il lui soit possible d'aborder les vrais problèmes que pose sa réalisation, de réviser certaines normes et d'infléchir certaines techniques sylvicoles là où elles sont incompatibles avec l'orientation naturaliste de ce parc.

Encore faut-il alors que les options prises soient claires et nettes, et qu'elles ne permettent pas, par la suite, toutes les exégèses et toutes les interprétations.

Jeune cerf (deuxième tête) et biche à la reposée, sous la neige (Basses-Vosges). Cliché Ph. Heil.



PREUVES MANIFESTES DU CLIMAT ARCTIQUE DANS LE BASSIN PARISIEN AU QUATERNAIRE:

Les fentes de gel dans les alluvions de la Seine et de ses affluents

par J.-P. MICHEL Assistant à la Faculté des Sciences. Laboratoire de Géologie

INTRODUCTION.

Un important Congrès scientifique organisé par l'Union Internationale pour l'Etude du Quaternaire a eu lieu à Paris, du 30 Août au 5 Septembre 1969; il était précédé par une dizaine d'excursions réparties dans toute la France, d'une durée de sept à douze jours, et suivi d'autres excursions après le Congrès.

Les phénomènes géologiques quaternaires sont très variés, complexes et, en général, peu connus du public scientifique.

Aussi est-il nécessaire de rappeler quelques faits.

Le Quaternaire est une période géologique assez brève (2 000 000 d'années) par rapport aux ères secondaires et tertiaires. Elle est caractérisée par l'apparition de l'homme et par l'alternance de périodes glaciaires et interglaciaires, qui ont laissé leurs marques dans la morphologie des massifs montagneux (Alpes) et des grandes plaines du Nord de l'Europe (Allemagne, Pologne).

Dans les Alpes, on connaît au moins cinq glaciations principales (Donau, Gunz, Mindel, Riss et Wurm); par contre, dans l'Europe du Nord, seules les traces des glaciations de l'Elster, de la Saale et de la Vistule ont été reconnues. On sait d'ailleurs mainte-

nant que chaque période glaciaire peut être subdivisée en plusieurs stades séparés par de brèves périodes de réchauffement (interstades).

Pendant les périodes glaciaires, la Scandinavie et le Nord de l'Europe étaient recouverts par une immense calotte glaciaire. Lors de la période glaciaire la plus froide (Riss-Saâle) cette calotte recouvrait même l'Angleterre et s'avançait jusqu'en Hollande.

Le Bassin Parisien était dépourvu de glaces, mais il était soumis à des températures très rigoureuses, comparables à celles qui règnent aujourd'hui dans l'Arctique (moyenne thermique annuelle d'environ - 5° C); aussi le gel était-il intense, et les phénomènes de gélivation et de déformations dus au gel étaient-ils très abondants et variés : fissuration du sol, triage de pierres en sols polygonaux, plissotements des couches de terrain, injections de terrains dégelés dans les terrains encore gelés. A une profondeur variable par rapport à la surface du sol (5 - 20 m dans nos régions), le sol restait gelé toute l'année (pergélisol); tandis que les parties supérieures des terrains dégelaient en été et se transformaient en boue.

Les rivières, lorsque les neiges fondaient, avaient des débits décuplés brutalement et s'écoulaient dans des lits cinq à dix fois plus larges qu'actuellement; leur capacité de transport et d'érosion était aussi bien supérieure, et les alluvions quaternaires ont de ce fait une granulométrie bien plus grossière que les alluvions de nos fleuves actuels. Lors des débâcles de printemps, des plaques de glace sur lesquelles étaient venues atterrir des gros blocs de roche détachés des versants, descendaient le cours des fleuves, puis fondaient et abandonnaient ces blocs (plusieurs mètres cubes) très loin en aval, jusqu'au débouché dans la Manche.

Les vents très violents ont façonné les cailloux et les grains de sable et transporté au loin de fines poussières qui se déposaient sous formes de limons loessiques.

Voici un aperçu du climat rigoureux qui sévissait lors des périodes glaciaires. Dans ce bref article, mon but est de présenter l'une des preuves les plus nettes de ces paléoclimats quaternaires dans la région parisienne, à savoir les fentes engendrées par le gel; ces fentes de gel affectant surtout des matériaux meubles, elles sont plus fréquentes dans les alluvions de la Seine et de ses affluents. Mais avant de décrire les formes fossiles, il est nécessaire de faire le point des recherches modernes sur les « fentes de gel actives » telles qu'on les observe en Alaska et en Sibérie.

Fentes de gel "actives" : leur genèse, leur répartition.

Elles sont ainsi appelées parce qu'entre leurs parois, il y a de la glace, qui s'accroît d'année en année jusqu'à former des « coins de glace », hauts de 1 à 10 m; cette glace est finement stratifiée et on y voit des lits d'inclusions de bulles d'air ou de poussières.

D'après les travaux récents de nombreux auteurs (Black, Cailleux, Dionne, Péwé), on admet que ces fentes se forment par contraction thermique du sol (hypothèse formulée dès 1915 par Leffingwell en Alaska septentrional) lorsqu'en automne le sol, qui était dégelé en surface, regèle; si le refoidissement est brusque et intense (par suite de l'absence d'une couverture neigeuse, par exemple), la température du sol peut descendre jusqu'à

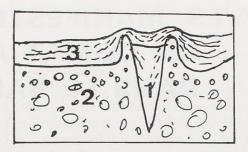
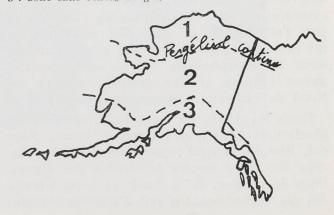


Fig. 1. - Fente de gel active. à remplissage de glace : 1 : coin de g'ace ; 2 : alluvions gelées ; 3 : boue dégelée. D'après Leffingwell, cité dans Cailleux.

20° C; le sol, qui forme une masse dure, se contracte et des fissures se forment suivant un réseau polygonal; d'abord minces (quelques millimètres), elles s'agrandissent d'année en année, car l'eau de fonte superficielle s'y prend en glace. Pour cela il faut que les mêmes conditions climatiques périglaciaires subsistent, c'est-à-dire que la moyenne thermique annuelle de l'air soit voisine de — 6° C, ce qui correspond à la présence dans la profondeur du sol d'une zone toujours gelée (« pergélisol »). T.L. Péwé a remarqué qu'il y avait en Alaska une association entre le pergélisol et la fréquence des fentes de gel actives (fig. 2); celles-ci sont nombreuses si le pergélisol est continu, et sporadiques si le pergélisol disparaît par suite d'une moyenne thermique annuelle plus élevée, égale ou supérieure à 0°C; dans ce dernier cas, les coins de glace fondent et les fentes de gel sont remplies par les sédiments avoisinants, notamment par ceux qui forment les « bourrelets » autour de leur ouverture : on parle alors de fentes de gel fossiles.

Fig. 2. - Carte au 1/40.000.000 de l'Alaska montrant la répartition des fentes de gel, d'après Péwé (1966). 1 : zone septentrionale à fentes de gel actives ; la limite entre les zones 1 et 2 correspond à la limite sud de la zone à pergéliso! continu.

2 : zone à fentes de gel faiblement actives ou inactives. 3 : zone sans fentes de gel.



Fentes de gel fossiles.

Elles sont abondantes dans le Québec où elles ont été décrites par J.C. Dionne (1966) et en Europe où elles ont été étudiées par H. Berthouille (1963), A. Cailleux (1945 à 1965), V. Leckwijk (1949), P. Macar (1965), A. Pissart (1963). Elles diffèrent par leur forme, leurs dimensions et la nature de leur remplissage.

Ces fentes de gel sont présentes dans le Bassin Parisien et j'ai eu l'occasion d'en observer divers types, en étudiant les alluvions quaternaires de la Seine et de ses affluents. Ces alluvions forment plusieurs niveaux étagés en « terrasses » ou en « naptiques lors d'interstades. La partie supérieure des alluvions peut être plus sableuse ou semblable à la base, s'il y a un nouveau cycle sédimentologique. Ce bref rappel est indispensable, car les fentes de gel s'observent à des niveaux bien précis des alluvions.

Divers types de fentes de gel développées sur alluvions.

On peut distinguer au moins quatre types de fentes : en « coin large », en « coin profond » à remplissage polyphasé, fentes courtes et étroites, et fentes de gel minces.

Fig. 3. - Fente en coin « large », du type 1, à remplissage sablo-limoneux à la base et marneux au sommet. Les strates alluviales ne sont plus horizontales parce qu'elles ont été déformées par d'autres phénomènes périglaciaires (cryodiapirs). Hauteur de la fente : 2,50 m. Localité : Brévannes-Valenton (Val de Marne).



pes alluviales », les plus anciennes étant les plus élevées. Très schématiquement, pour la Région parisienne, on peut distinguer des terrasses d'altitude relative (mesurées par rapport à l'étage des cours d'eau) élevée : 70, 50-55 m (très hautes terrasses plio-quaternaires de la Seine), 30-35 m (moyennes terrasses) et plus faible (10-15 m : basses terrasses).

Généralement, les alluvions présentent à leur base des sédiments de grande taille (galets, gravillons), puis dans leur partie moyenne des alternances de sables et de galets, d'épaisseur variable. On peut y distinguer parfois des coupures sédimentologiques (ravinements, restes de paléosol, lits marneux) indiquant des changements clima-

a) - Fentes en "coin large"

Ces fentes sont fréquentes dans les alluvions de la basse terrasse de la Seine, au S.-E. de Paris (Brévannes-Valenton). Elles ont une profondeur de 1 à 2 m et leur largeur maximum, à l'ouverture de la fente, est proportionnelle à leur profondeur. Situées à mi-hauteur des coupes, elles traversent des lits de gravier et de sable, qui sont infléchis vers le bas, tangentiellement aux parois de la fente. La photographie n° 3 montre une fente, légèrement contournée, traversant des graviers; son remplissage est sableux dans la partie moyenne, et limoneux dans la partie haute. L'axe de ces fentes peut être vertical ou oblique; ces

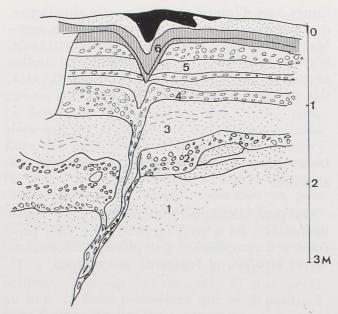
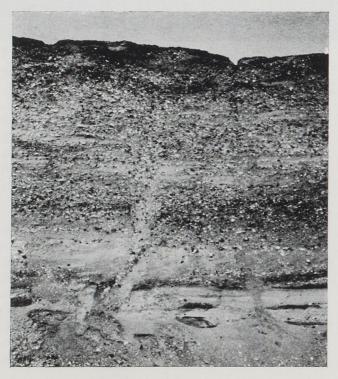


Fig. 4. - Fente de gel en coin profond à remplissage polyphasé dans les alluvions quaternaires de la Seine (en pointillé : les sables ; couche n° 6 : limon marneux). Localité : Brévannes-Valenton (Val de Marne).

fentes peuvent être symétriques ou déjetées latéralement.

Lorsque le front d'exploitation de la carrière recule, on peut suivre le tracé de la fente et reconnaître qu'elle a une troisième dimension, la longueur, puisqu'elle fait partie d'un réseau polygonal.

Fig. 5. - Fente de gel à remplissage polyphasé dans des alluvions quaternaires de la Seine à Brévannes-Valenton.



b) - Les fentes en "coin profond" à remplissage polyphasé.

Elles peuvent traverser 5 à 6 m d'alluvions, d'où leur nom, et sont en général moins larges (0,50 - 1 m); elles ont presque toutes un remplissage complexe, qui s'est opéré en plusieurs reprises. Sur la figure n° 4 (voir aussi le cliché n° 5), on voit qu'au niveau d'une strate alluviale, le remplissage vient toujours de la couche supérieure; ainsi lorsque la fente traverse les sables n° 1, elle est remplie de galets venant de 2, et ainsi de suite.

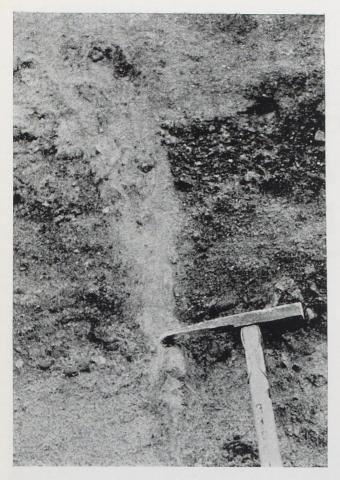
Ceci fait supposer qu'après le dépôt des alluvions n° 1 et 2, il y eut une période d'arrêt dans l'alluvionnement, accompagnée d'une période froide périglaciaire avec formation de fentes à coins de glace ; après fusion ultérieure de la glace, les alluvions 2 sont venues colmater la cavité formée dans le niveau 1. Ensuite, nouvelle période d'alluvionnement (3, 4), puis nouvelle période froide, et la fente de gel s'est reformée au même point, car c'était une zone de moindre résistance où les eaux pouvaient s'infiltrer plus facilement dans le sol gelé.

L'axe d'une fente de ce type est composé ainsi de plusieurs tronçons d'orientation légèrement différente, d'où un tracé d'ensemble courbe ou oblique.

Il est fréquent d'observer une fente du type 1 (en coin large) développée au sommet d'une fente étroite polyphasée.

3) - Fentes de gel courtes et étroites.

Leur longueur dépasse rarement 1 m pour une largeur maximum de 20 à 30 centimètres. De ce fait, elles n'affectent qu'une ou deux strates alluviales, et leur remplissage est plus homogène (sables, graviers, limons; assez souvent elles sont remplies de sables fortement éolisés (grains de quartz « rondsmats »). Elles ont un tracé presque toujours oblique et courbe. On les trouve souvent à plusieurs niveaux distincts d'une même coupe, ce qui indique plusieurs périodes de fissuration. Ayant des dimensions plus modestes que les précédentes, elles se sont formées plus rapidement (le temps nécessaire à la formation d'une grande fente est parfois de plusieurs milliers d'années), puis ont été recouvertes d'alluvions.



Ci-dessus :

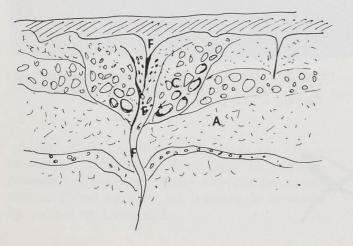
Fig. 6. - Fente de gel courte et étroite dans des alluvions quaternaires de la Marne, à Chelles (ancienne carrière Trioux, 1962). Hauteur de la fente : 0,70 m.

Ci-contre :

Fig. 7. - Fente en coin large (type 1) développée sur fente étroite (partie inférieure du cliché) ; hauteur : 3 m. Brévannes-Valenton.

Ci-dessous:

Fig. 8. - Fente de gel « courte » superposée dans une poche en chaudron d'origine périglaciaire. Alluvions quaternaires de la Seine, Saint-Nicolas-de-Bisquit. Hauteur : 1 m.



Elles sont assez fréquentes dans les alluvions des basses-terrasses de la Seine (Brévannes-Valenton, Vimpelles, Conflans), de la Marne (Chelles, Bonneuil) et de l'Aube (Charny-le-Bacchot).

Des fentes de ce type peuvent se former par réouverture d'une ancienne fente : on observe alors deux fentes emboîtées l'une dans l'autre, quelles soient du même type (fig. 8), ou non : on voit souvent des fissures à remplissage sablo-limoneux dans une fente en coin large à remplissage de galets (fig. 9). D'autres se forment dans d'anciennes « poches en chaudron » d'origine périglaciaire (St Nicolas de Bisquit, Seine-Maritime).



4) - Fentes de gel "minces et profondes"

Elles se présentent comme des cassures rectilignes dont les épontes se sont peu écartées, ou se sont rejointes, si bien que leur remplissage est peu important ou même totalement absent. Ces cassures ont servi à l'écoulement de l'eau de fonte, qui a laissé déposer du calcaire (fentes dans les alluvions de basse-terrasse de l'Aube ou de la Marne) ou des oxydes ferriques (alluvions de la Seine).

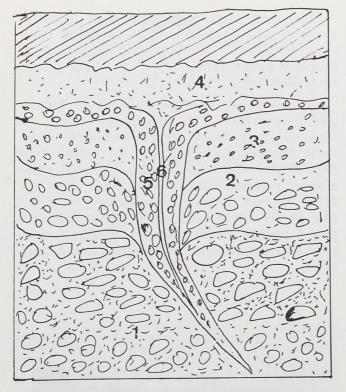


Fig. 9. - Fentes de gel « courtes », emboitées l'une dans l'autre par rejeu de fente, dans les alluvions quaternaires de l'Aube (Charny-le-Bacchot).

 $1,\ 2,\ 3,\ :$ alluvions grossières (galets calcaires plus ou moins rubéfiées) ;

4: limon marneux;

5 : fente de gel à remplissage de galets ;

6 : fente emboitée dans 5, à remplissage de limon marneux 4. Hauteur : 1 m.

5) - Répartition des fentes de gel et âge probable.

On en trouve quelques-unes sur les alluvions des moyennes terrasses (30-35 m) de la Seine, à Vincennes, et leur âge est contemporain ou postérieur au dépôt des alluvions (donc soit Mindel, soit Riss), mais la plupart se rencontrent dans les alluvions des basses-terrasses et peuvent être datées suivant leur position du Riss ou du Wûrm. Leur répartition géographique est assez curieuse : on en rencontre beaucoup en aval de Rouen, peu entre Rouen et Paris, et beaucoup plus en amont de Paris (confluence de la Marne et de la Seine, confluence de l'Aube et de la Seine); il y avait donc des secteurs où le climat plus

rude permettait l'apparition et le développement des fentes de gel.

Lorsqu'elles n'ont pas été recouvertes par des sédiments ultérieurement, le réseau polygonal qu'elles forment se voit bien sur photographie aérienne (fentes de gel sur alluvions de Loire décelées par Horemans).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BLACK R.F. (1963). — Les coins de glace et le gel permanent dans le Nord de l'Alaska. Ann. Géographie, n° 391, p. 257-271, 2 pl., 3 fig.

Cailleux A. et Taylor G. (1954). — Cryopédologie, Paris, Hermann, 218 p., 94 fig., 12 pl. h. t.

Cailleux A. (1965). — Quaternary Secondary Chemical Decomposition in France. Géol. Soc. Améric. Sp. Paper, 84, p. 125-139, 6 fig., 2 pl. h. t.

DIONNE J.C. (1966). — Fentes en coin fossiles dans le Québec méridional. C.R.Ac.Sc., vol. 262, p. 24-27, 1 fig.

DIONNE J.C. (1966). — Formes de cryoturbation fossiles dans le Sud-Est du Québec. Cahiers de Géographie, n° 19, p. 87-100, 8 cl.

Hamelin L.E. (1961). — Périglaciaire du Canada : idées nouvelles et perspectives globales. Cahiers de Géographie, n° 10, p. 141-203, 16 fig.

Horemans P. (1961). — Les réseaux des fentes en coin périglaciaires dans les formations quaternaires de l'Orléanais. Bull. Soc. fr. photogrammétrie, n° 1, p. 25, 1 ph.

LEFFINGWELL E.K. (1915). — Ground — ice wedges: the dominant form of ground — on the north coast of Alaska. Journ. Geol. vol. 23, n° 7, p. 635-654, 23 fig.

Macar P. et Leckwijk V. (1958). — Les fentes à remplissage de la région liégeoise. Ann. Soc. Géol. Belg., t. 81, p. 359-407.

Macar P. (1965). — Fissures with filling, a new kind of fossil ice wedges. Abstr. Int. Congr. Inqua.

MICHEL J.P. (1962). — Description de formations quaternaires semblables à des diapirs dans les alluvions anciennes de la Seine et de la Marne près de Paris. B.S.G.F., (7), t. IV, p. 795-799.

Péwé T.L. (1959). — Sand wedge polygons (tessalations) in the Mc Murdo Sound Region, Antarctica. A progress report Americ. Journ. Science, vol. 257, p. 545-552, 3 fig.

Péwé T.L. (1962). — Ice wedges in permafrost lower Yukon river area, near Galena Alaska. Biul. Perygl., n° 11, p. 65-75.



SUGGESTIONS POUR LE PARC RÉGIONAL DES VOLCANS (CHAINE DES PUYS)



Chaîne des Puys, vue de Lassolas vers le Sud. Au fond, les Monts Dore. En bas, vagues de « Cheire » (lave), venant recouvrir la cheire (boisée actuellement) des Puys de Lasolas et de la Vache. Cliché R.H. Noailles.

L'intérêt de la Chaîne des Puys est essentiellement volcanique. C'est par le paysage géologique, révélant divers aspects du volcanisme, qu'est apporté au touriste le message évocateur et instructif.

C'est dire que la sauvegarde du paysage géologique est l'impératif essentiel car, faute de ce paysage, le Parc des Volcans n'a plus aucun sens.

Si l'idée géologique doit être la première,

il s'ensuit que d'autres considérations, très généralement et très justement envisagées pour les Parcs Naturels, prennent ici une position en retrait. Ainsi il est certes excellent de prévoir une organisation touristique de la Chaîne des Puys, routes, sentiers, auberges, mais ce ne peut être un impératif prioritaire, car à quoi bon tout cela, si le paysage devait être saccagé?

De même, il est très bien de vouloir protéger la Chaîne des Puys contre l'enlaidissement par les déchets des touristes, par tous les déchets de la vie humaine (cimetières d'autos par exemple), mais ce ne peut être l'essentiel.

De même il est excellent, mais non prioritaire, de protéger la faune et la flore des Puys : car ni l'une ni l'autre n'auraient justifié la création d'un parc régional, que justifient au contraire très évidemment les Volcans.

Il faut donc, et d'abord, sauver le paysage, volcanique. Or, en fait, il est menacé.

La menace pèse sur les volcans euxmêmes, et sur les « cheires » (coulées de lave).

Menaces sur les Volcans.

La pouzzolane, cendre volcanique, est un matériau précieux : légère de par sa structure bulleuse, elle communique au béton, auquel on l'incorpore, une légèreté qui a du prix dans maints ouvrages d'art. La pouzzolane sera de plus en plus demandée. Beaucoup de volcans seront victimes de cette exploitation. Déjà le puy de Lantegy n'existe plus; l'ensemble Blaymas-La Raviole est presque rasé; Gravenoire affreusement défiguré; Paugnat de même, et la Balme est attaquée. Mais on n'oublie pas le merveilleux sauvetage de la Vache!

Il faut organiser l'avenir. Car la tentation est forte de brader les volcans contre bonne monnaie. Si l'on énumère les volcans à conserver et ceux qu'il est permis de raser (et il sera indispensable de faire ce choix sans tarder), on heurte de grands intérêts locaux, car le propriétaire d'un volcan protégé se trouve privé d'un énorme revenu. Si l'on veut éviter de dresser les autochtones contre l'idée du Parc (si, par exemple, dans

ce but, on accepte de ne pas proscrire la chasse), on pourrait aussi, en ce qui concerne les carrières, penser à l'intérêt des habitants, en concevant un groupement communautaire des localités du pays volcanique, de telle sorte que toute exploitation autorisée profite à l'ensemble des communes groupées.

Les Volcans ne souffrent pas seulement des carrières. On observe actuellement des processus d'érosion, qui s'accélèrent dans les toutes dernières années : la morsure qui attaque le Pariou sur sa face Sud-Ouest s'aggrave rapidement ; le Puy des Goules (Montgoulède) est attaqué lui aussi, le Puy de Jumes présente depuis peu une érosion foudroyante qui modifie très vite son aspect et dont il faut s'inquiéter.

Un remède assez simple à l'érosion serait le reboisement — on reconstituerait le manteau forestier qui a protégé le relief des Puys pendant des millénaires, avant les défrichements faits par l'Homme. Mais cette solution ne doit pas être généralisée, le parc doit être touristique : il faut qu'on voie les formes des volcans; trop de forêts les cachent.

On suggère pourtant de boiser une face du Puy de Jumes (celle qui souffre de l'érosion), à l'instar du voisin très proche, le Louchadière. Ce serait efficace, car, même dès les toutes premières années, le travail du reboiseur vise, pour protéger les jeunes plants, à conjurer l'érosion.

Mais les Volcans les plus classiques (Pariou, Montgoulède...) doivent rester nus ; les moutons se chargent de limiter l'enforestation excessive, qui se réaliserait par l'extension naturelle des noisetiers.

Mais, si les moutons s'avéraient être non seulement nos défenseurs contre l'excès de forêt, mais aussi les vrais responsables des taches d'érosion accélérée toute récente (un géologue connaissant bien l'érosion devrait voir si cette incrimination est juste), on suggérerait aux communes de modifier un peu les trajets des troupeaux; on entourerait de fils barbelés les parties qui s'érodent largereusement, on interdirait ainsi l'accès aux moutons et aux promeneurs; quant aux soldats (qui fréquentent beaucoup les Volcans), on demanderait à l'autorité militaire de ne pas prévoir d'exercices sur les surfaces menacées d'érosion rapide.

Cheire de Ceyssat descendant du Puy de Côme. Cliché R.H. Noailles.



Protection des coulées (Cheires).

Les cheires ont un grand intérêt pour le touriste, parce que, vu leur grande longueur, elles étendent le paysage volcanique très loin des volcans émetteurs eux-mêmes : parfois elles dévalent jusque dans la plaine.

Par leur forme de minces filets, étroitement localisés, serpentant sur le substrat granitique, par leur surface très irrégulièrement tourmentée, les coulées andésitiques suggèrent une masse pâteuse, bien trop visqueuse pour pouvoir s'étaler horizontalement; elles sont, pour le touriste observateur, une leçon de choses de valeur exceptionnelle.

La surface des cheires est-elle historiquement authentique? Les phytosociologues admettent (Lemée) qu'avant l'intervention active de l'Homme, la Chaîne des Puys a été (cheires comme volcans) couverte d'une immense forêt de hêtres qui, pendant des millénaires, aurait préservé le sol de l'érosion et conservé ainsi la surface originelle. Ensuite l'Homme, ayant défriché, aurait placé les champs et les prés sur les surfaces granitiques, dont l'arène est facile à aplanir, mais il aurait consacré au pacage des moutons la surface rude et tourmentée des cheires. Par ce régime pastoral multiséculaire, se serait établi l'aspect végétal caractéristique des cheires : une herbe courte avec de petits groupes épars de résineux. D'ailleurs, quand le pacage des moutons est abandonné, on peut voir certaines surfaces de cheires se reboiser spontanément.

On devrait, dans le Parc des Volcans, baliser des promenades le long des cheires, afin d'aider le touriste à suivre le trajet de la lave.

Une cheire est à citer à cause de sa situation très près de Clermont. C'est la grande coulée du Pariou — sortant du volcan non loin de la Fontaine du Berger, elle descend étalée vers « chez Vasson »; puis, entre le Gressigny et la Baraque, elle se scinde en deux digitations, dont l'une va vers Clermont, par le Cheix et Villars, tandis que l'autre descend vers Bonnabry, puis dégringole dans le ravin vers Durtol et enfin jusqu'à Nohanent.

Si l'on envisage une promenade jalonnée le long de cette cheire, on doit reconnaître que le segment terminal (Durtol et Nohanent), n'est plus intéressant, parce que couvert par l'activité humaine. Le trajet depuis le Pariou jusqu'à la partie la plus inférieure de Bonnabry reste excellent et constitue l'une des promenades les plus évocatrices des environs immédiats de la ville.

Malheureusement ce paysage se dégrade depuis peu, et il est très menacé.



Vagues de cheires (laves) du Puy 1038 (carte Etat-Major) venant recouvrir la cheire (boisée actuellement) des Puys de Lassolas et de la Vache, Vue de Lassolas, Cliché R.H. Noailles.

La menace est double : le pire vient de la décharge publique. Depuis un petit nombre d'années (cinq ans ou un peu plus), vers le milieu d'une ligne joignant la Baraque au Gressigny, on apporte inlassablement des déchets de terrassement et de démolition en plein milieu du cirque résultant de la bifurcation des coulées partielles (ailant l'une vers Villars, l'autre vers Bonnabry). Qui a connu naguère la beauté de ce cirque, où se discernait encore l'hésitation des flots de lave prêts à se séparer, ne peut que ressentir une amère tristesse en voyant qu'une surface historique extrêmement parlante, respectée par quatre-vingts siècles d'érosion et une très longue période d'activité humaine, s'est trouvée en quelques années submergée par un flot de décombres, qu'ainsi dix mètres de dépôts artificiels cachent définitivement la surface jadis dessinée par l'écoulement de l'andésite.

Bien des démarches ont été faites pour obtenir la suppression de cette décharge publique. Il n'a pas encore été possible à la Commune d'Orcines de trouver un autre lieu de décharge. Bien pire : des entrepreneurs de Clermont même, assure-t-on, montent jusqu'à Orcines pour répandre leurs gravats et contribuer à la dégradation d'un site admirable!

Que faire? On doit souhaiter que la Direction du Parc des Volcans intervienne au plus tôt pour arrêter ce sabotage inconscient, en aidant Orcines à trouver et à imposer un autre lieu de décharge.

Il faudra penser aussi à corriger la laideur réalisée, peut-être en dissimulant par enforestation l'affreuse verrue qui se dresse au milieu du cirque (encore vaste) des coulées.

L'autre menace provient des constructions et autres exploitations humaines : entre « chez Vasson » et la Fontaine du Berger, une vaste étendue de cheire a été rasée, aplanie, pour accueillir un dépôt de bois ; plus haut, un moto-cross s'installe sur la cheire. Bien que ces diverses activités soient fort utiles, on doit souhaiter (dans l'esprit du Parc) que toutes ces modifications du paysage soient, dans l'avenir, soumises à un examen préalable par la Direction du Parc.

L'invasion des cheires par les constructions de villas est également très dangereuse : on comprend que les cheires soient, beaucoup plus que les volcans, menacées par la construction, car elles descendent bas et atteignent donc le niveau des points d'eau. Une maison fort belle a été construite récemment à Bonnabry en bordure de la cheire. Elle ne peut manquer de susciter des imitateurs.

Le remède est dans le plan d'urbanisation à caractère impératif. Puisque ce plan est prévu, il appartient à la Direction du Parc d'obtenir que le Plan en cours d'élaboration désigne des sites pour les constructions de villas et les interdise ailleurs, notamment sur les cheires. A titre d'exemple, on dira que, dans la région susvisée, les cheires devraient être protégées, alors que la construction pourrait être encouragée ailleurs par exemple, sur la route allant depuis Bellevue vers Bonnabry; par exemple, encore. sur la route, si belle, qui monte de Sarcenat au Gressigny. Bien d'autres sites peuvent, dans la Chaîne des Puys, recevoir vocation de porter des villas. L'essentiel est d'éviter les points d'intérêt géologique, donc de respecter volcans et coulées (la carte géologique les désigne); ensuite, de chercher à grouper les maisons, de peur qu'un éparpillement excessif n'aboutisse à supprimer tout paysage sauvage et naturel.

En résumé, les vœux multiples exprimés ci-dessus conduisent aux conclusions suivantes :

- 1°) Le plan d'urbanisation ne devrait en aucun cas placer les constructions sur le sol volcanique (volcans ou coulées); de plus, tout changement du paysage sur sol volcanique serait assujetti à autorisation préalable par la Direction du Parc des Volcans.
- 2°) Il est urgent d'aider la Commune d'Orcines à établir une décharge publique ailleurs qu'en plein paysage volcanique.
- 3°) Afin d'éviter que la concurrence pour le profit ne dégénère en concurrence générale pour la destruction du paysage, il faudrait organiser de façon communautaire la répartition des profits à attendre de la vente de terrains à bâtir et de l'organisation des carrières.
- 4°) Il est suggéré de retenir les vœux formulés ci-dessus concernant la protection contre une érosion anormale et accélérée.

H.J. MARESQUELLE.

6

EN SOUSCRIPTION

Les Editions Callicône préparent actuellement une édition de luxe sur l'ouvrage célèbre de Karl Von Frish.

« VIE ET MŒURS DES ABEILLES »

Pour la première fois, le monde enchanté des abeilles, l'intérieur de la ruche, les rayons à couvain et à miel, la collecte du pollen et du nectar, trouveront, grâce à la couleur et aux procédés modernes d'imprimerie, leur réalité vivante. Pour la première fois, les passionnantes expériences du professeur Karl Von Frisch sur la vision des abeilles, leur langage, leur sens de l'orientation seront précisées par un accompagnement de planches et de schémas en couleurs.

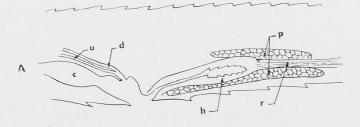
(Comment pouvait-on, jusqu'ici, déduire, d'après des figures en noir, la vision des couleurs ou le système de numérotation des abeilles ?).

Un volume simple, mais de haute qualité, à la réalisation duquel le laboratoire de recherches sur les abeilles et les insectes sociaux apporte son appui ; pour lequel un nouveau

procédé de photographie « au vol » est mis au point ; qui comportera environ 130 illustrations en couleur... Un ouvrage qui a d'abord éveillé la passion de Jean Marc Bolze : il a fondé en effet les éditions Callicône précisément pour donner à des textes d'une telle valeur, le cadre qu'ils exigent : la couleur, des images exactes et belles, une typographie claire, une mise en page moderne — un ouvrage qui aujourd'hui passionnera tous ceux qui travaillent avec lui, maquettistes, dessinateurs, photographes ; enfin un ouvrage qui rencontrera sûrement l'audience de tous les amoureux de la nature : de tous ceux qui aiment à trouver non seulement dans le texte, mais dans les images, qui l'illustrent, quelque chose de parfum des vergers, des fleurs, du miel...

Pour tous renseignements et pour les souscriptions écrire aux :

Editions CALLICONE, Jean-Marc BOLZE, 41, Fg. Saint-Martin - Paris-10° Tél. : BOT. 38.18.



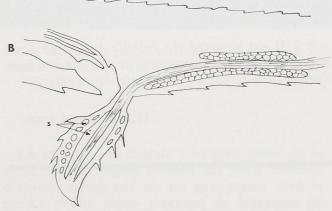
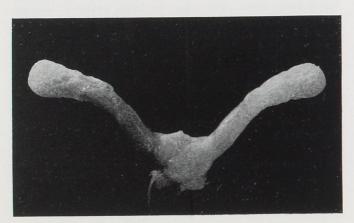


Fig. 1. - Coupe parasagittale schématique dans la base de la queue d'un serpent. A, hémipénis invaginé; B, hémipénis éversé; c., coprodaeum (; portion terminale du tube digestif; d., canal déférent; h., hémipénis; p., muscles compresseurs de l'hémipénis; r., muscle retracteur principal de l'hémipénis; s., sinus sanguin et lymphatique.





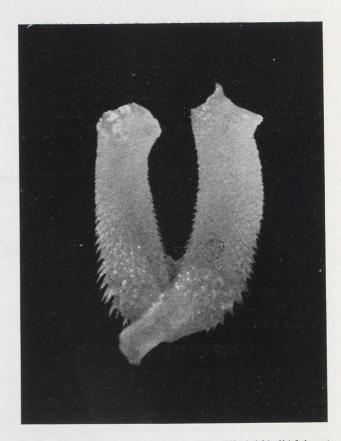


Fig. 3. - Hémipénis d' $Echis\ carinatus\ (Vipéridé\ d'Afrique)$, Vue ventrale.

Maïtre - Assistant au MUSÉUM

Les hémipénis des serpents

Lorsqu'on a l'occasion de s'entretenir avec des informateurs locaux, il est fréquent qu'on vous décrive des « Serpents à pattes » ; à les entendre, il ne s'agit pas à proprement parler d'un type particulier de Serpent, mais de sortes d'individus aberrants, pourvus d'une paire de pattes postérieures. De telles observations permettent de déceler un informateur digne de foi, du moins en ce qui concerne l'indication des lieux où se trouvent des populations de Reptiles! Celui-là n'a pas eu peur de regarder d'un peu près, et ne peut être soupconné d'imaginer, ou de broder sur les souvenirs que son aïeul lui contait. Il sera évidemment surpris d'apprendre que ces « pattes » n'en sont pas, et qu'il a probablement dérangé un couple de Serpents en train de s'accoupler.

En effet, un caractère commun aux Lézards et aux Serpents (les uns et les autres groupés dans l'Ordre des Squamates) est de posséder dans le sexe mâle des organes d'accouplement pairs, appelés hémipénis, alors que chez les Crocodiles et les Tortues cet organe est impair, et qu'il n'en existe pas chez l'unique Rhynchocéphale actuel, le fameux Hattéria (Sphenodon punctatus).

En dehors de toute activité, ces organes sont placés côte à côte dans la base de la queue. Chacun est alors comme un doigt qu'on aurait retourné à l'intérieur d'un gant, tiré par un muscle rétracteur principal qui court ventralement de chaque côté dans la région caudale (fig. 1).

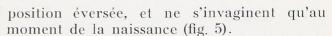
C'est à leur présence qu'est dû l'aspect renflé de la base de la queue des mâles, seul dimorphisme sexuel chez un grand nombre d'espèces de Lézards et de Serpents. Il suffit d'exercer une compression à cet endroit, sur l'animal vivant, et plus facilement on s'en doute, sur le cadavre, pour faire surgir dans la fente anale ces deux organes d'accouplement. Mais leur plein épanouissement, leur éversion complète, ne peut s'effectuer en dehors des conditions physiologiques dans lesquelles ils interviennent, qu'en créant artificiellement une forte pression interne. Pour cela, sur le cadavre frais, on pratique deux fentes longitudinales dans le tégument ventral de la queue, un peu en arrière du renflement, de façon à mettre à vue les muscles rétracteurs, et à les sectionner. Puis on injecte de la vaseline fondue dans chaque hémipénis (Domergue, 1955).

Le complet développement de ces organes révèle alors une morphologie complexe, en particulier par l'existence d'ornementation et de reliefs aigus, qui ne sont pas sans rappeler des formations analogues sur le pénis de certains Mammifères.

La taille de ces organes est parfois considérable, et leur expansion de chaque côté de l'ouverture cloacale simule en effet chez les Serpents des appendices locomoteurs (fig. 4). Chacun peut être lui-même divisé en deux lobes plus ou moins distincts (fig. 2, 3). Au cours du développement, ils se forment en



Fig. 4. - Région cloacale de *Vipera berus*, mâle adulte, après injection des hémipénis.



La complication de leur forme et de leur ornementation n'obéit à aucune coaptation comparable à celle qu'on rencontre chez certains Insectes ; c'est-à-dire que ces reliefs ne correspondent pas exactement des creux identiques dans le sexe opposé. Toutefois, il existe en rapport des variations dans la conformité des replis de la paroi cloacale, au voisinage des orifices des conduits génitaux des femelles. On a remarqué depuis longtemps la valeur systématique de ces caractères (cf en particulier Vellard, 1928). De la morphologie générale jusqu'au petit détail de l'ornementation, les hémipénis montrent une relative stabilité spécifique (Dowling et Savage, 1960). C'est ainsi qu'au sein du genre Vipera, les trois espèces françaises se distinguent, s'il en était besoin, par la forme de leurs hémipénis (Gasc, 1968), (fig. 6 et 7).

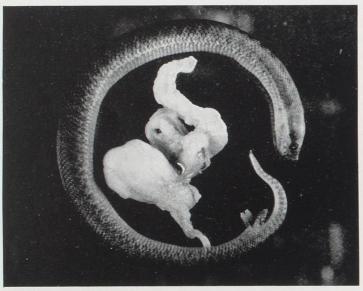


Fig. 5. - Fœtus de *Vipera aspis* mâ'e peu de temps avant la naissance. Les hémipénis sont alors éversés. Le jeune animal a été libéré de ses enveloppes dans lesquelles il est normalement enroulé autour du sac vitellin



A

B

La morphologie générale est aisément comparable : chaque hémipénis, porté par un pédoncule court, est plutôt globuleux à sa base (comparé à ceux du *Chondropython*, ou mieux encore d'un membre de la même famille que *Vipera*, *Echis carinatus*, (fig. 2, 3), et se divise distalement en deux parties. La face située dorsalement lorsque l'organe est au repos (elle est ventrale sur la photo de l'organe éversé) est bombée. La face opposée est légèrement déprimée dans l'axe longitudinal que souligne le sillon spermatique ; ce dernier se divise et se dirige vers l'extrémité de chaque lobe. Dans les trois cas, les épines disposées en rangées hélicoïdales s on t

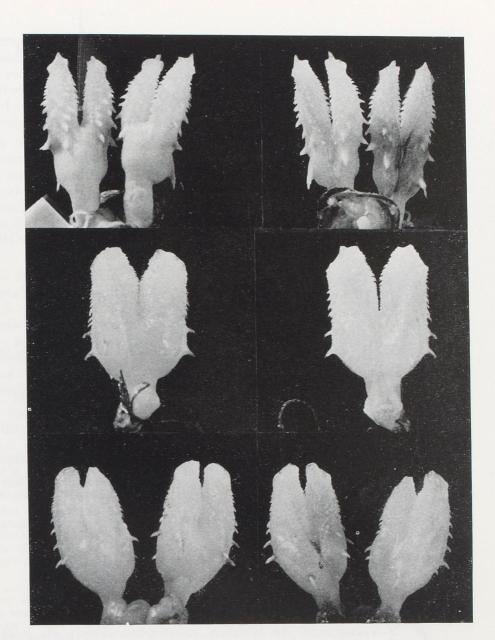
A

B

C



plus grandes vers la base puis décroissent régulièrement en taille. L'examen de détail révèle des différences sensibles, qu'on retrouve sur tous les individus : les hémipénis de la Vipère péliade (V. berus) se singularisent par leur forme élancée, la séparation nette des deux lobes dès leur base, la formation de cupules sur la face dorsale de l'extrémité seulement (région sub-apicale), et la présence d'un ergot terminal. Quant à ceux de l'Aspic (V. aspis) ils se remarquent par leur aspect massif, jusqu'à l'extrémité des lobes qui divergent et leurs épines nombreuses. Ils partagent avec ceux de la vipère d'Orsini (V. orsinii) la possession de cupules sur les deux faces de la région subapicale et l'absence



| | |

d'ergot. Par contre dans cette dernière espèce, ces organes, remarquables par leur grande taille relativement à la modestie de l'ensemble du corps, se distinguent nettement de ceux de l'Aspic par la convergence des lobes l'un vers l'autre à leur extrémité, leur amincissement à ce niveau et la répartition clair-semée des grandes épines sur la base.

Dans les conditions physiologiques l'éversion des organes d'accouplement se produit probablement grâce à leur compression par deux muscles situés respectivement sur leur face ventrale et leur face dorsale, tandis que leur expansion est assurée par un afflux de sang et de lymphe dans les sinus qui creusent leur paroi. Le muscle rétracteur est alors

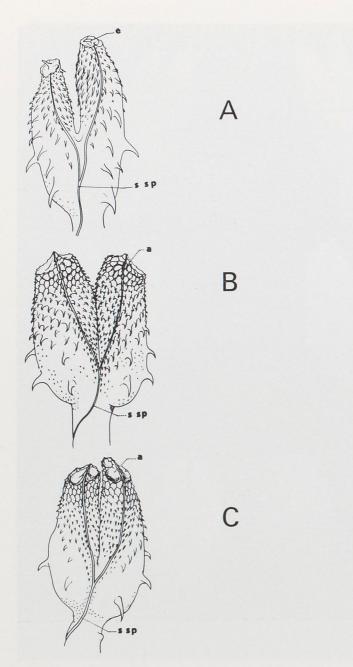


Fig. 7. - Dessin de la face ventrale des hémipénis de la photo précédente. a., apex ; e., ergot ; s.sp. sillon spermatique.

considérablement étiré. Les sillons spermatiques qui naissent dans la paroi postérieure de la chambre cioacale, au voisinage des papilles urogénitales, contournent le pédoncule de chaque hémipénis par la face médiale et gagnent la face ventrale de l'organe.

Un seul de ces hémipénis intervient au cours de l'accouplement. Leur division fréquente en deux lobes parcourus chacun par une branche du sillon spermatique s'accorde d'ailleurs avec cette observation puisque, bien évidemment, il n'y a dans la portion génitale de la chambre cloacale que deux orifices chez la femelle.

Ce n'est pas le seul luxe que les mécanismes de l'évolution aient produit au niveau de cet organe dont les variations morphologiques et les dimensions sont parfois extravagantes. C'est d'ailleurs ce qui constitue précisément leur intérêt non seulement en systématique, mais aussi pour l'étude des phénomènes évolutifs.

OUVRAGES CITES

Domergue Ch. (1955). — Observations sur le pénis des Serpents d'Afrique du Nord et de quelques espèces d'Afrique Occidentale. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 8, fasc. 1, 2, p. 65-80.

Dowling H.G., Savage J.M. (1960). — A guide to the Snake hemipenis: a survey of basic structure and systematic characteristics. *Zoologica*, 45, 1, p. 17-27.

Gasc J.P. (1968). — Morphologie des hémipénis chez Vipera orsinii orsinii (Bonaparte) et discussion biogéographique sur la répartition des espèces du genre Vipera en Europe occidentale. Bull. Mus. nat. Hist. nat., 40, 1, p. 95-101.

Vellard J.A. (1928). — Importance des caractères fournis par l'hémipénis pour la classification des Ophidiens. *Bull. Soc. Zool. France*, 53, 6, p. 406-418.

LES LIVRES

LE TEMPS ET LE CLIMAT, par H. FLOHN, dans l'Univers des Connaissances. Collection Hachette.

Les immenses progrès accomplis par la météorologie depuis les 80 dernières années, font que chacun d'entre nous ressent le besoin de procéder à un recyclage de ses connaissances. Ce livre possède le grand mérite de pouvoir nous le permettre de façon claire et précise. Il est possible, sous un faible volume, de trouver une documentation tant sur les observations météorologiques à basses altitudes que sur celles pratiquées à partir d'images photographiques prises de ballons-sondes, fusées ou satellites.

L'auteur, avant d'aborder la description systématique et le comportement des grands ensembles météorologiques, décrit les principes généraux de la physique de l'atmosphère ainsi que les effets de la radiation solaire et de la rotation terrestre sur le régime climatique général. Cette démarche répond à la définition classique du climat synthèse du temps. L'auteur nous fait part des petites variations continues qui produisent de profonds effets dont il étudie les conséquences à court et à long terme sur le climat général.

Le texte, s'il est par instants trop technique, est adroitement aéré par la présence de schémas explicatifs particulièrement clairs. Soulignons aussi tout l'intérêt présenté par les clichés d'illustration qui projettent un nouveau regard sur la terre et son environnement.

Ce livre est indispensable à tous ceux qui de près ou de loin, étudient ou s'intéressent à la vie de la Terre.

F.L.



CENTRE EUROPÉEN D'INFORMATION POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE

Le Conseil de l'Europe déplore la pollution du Rhin

Le 26 juin 1969 le Comité des Ministres du Conseil de l'Europe a déploré l'empoisonnement des eaux du Rhin et a lancé un appel aux gouvernements des dix-huit pays membres pour qu'ils accroissent leurs efforts en vue de réduire la pollution de l'eau, qu'ils assurent l'utilisation rationnelle des ressources en eau et qu'ils intensifient leur coopération au sein du Conseil de l'Europe en vue de mettre au point une action commune dans ce domaine.

Le Comité a également exprimé sa sympathie

aux populations affectées par cette pollution désastreuse.

On rappelle que le Conseil de l'Europe s'est fixé au nombre de ses objectifs la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles et que les pays membres ont, dans la Charte européenne de l'Eau proclamée le 6 mai 1968, établi les principes de la conservation de l'eau.

Le texte intégral de la Résolution du Comité des Ministres suivra dès que possible.

Conservation de l'environnement naturel en Europe

Le Comité du Conseil de l'Europe pour la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles, qui groupe d'éminents experts gouvernementaux des dix-huit pays membres, s'est réuni à Strasbourg du 16 au 19 juin 1969. La Finlande, le Portugal et l'Espagne participent en qualité d'observateurs à ces activités techniques du Conseil de l'Europe.

Le Comité a approuvé deux recommandations, la première sur le contrôle des pesticides, et la seconde sur la pollution de la mer. Elles seront examinées en automne par le Comité des Ministres.

Les experts se sont alarmés du volume croissant des détritus dont l'élimination ne doit ni porter atteinte à la vie, ni défigurer l'environnement naturel. Le Comité a examiné les préparatifs de l'Année européenne de la Conservation de la Nature — 1970. Il a noté avec satisfaction que la plupart des pays membres ont mis en train sur le plan national d'importants programmes, et que des invitations officielles à la Conférence Européenne de la Conservation de la Nature ont été adressées aux pays de l'Europe de l'Est. Cette Conférence, qui réunira de 300 à 400 personnes à Strasbcurg du 9 au 12 février 1970, définira les grandes lignes des politiques de conservation de demain.

M. R.E. Boote (Royaume-Uni) a été élu Président du Comité Européen pour la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles. M. Kesteloot (Belgique) et M. Tendron (France) en ont été élus Vice-Présidents.

REMISE DU DIPLOME DU CONSEIL DE L'EUROPE POUR LA SAUVEGARDE DE LA NATURE :

A LA RÉSERVE DU WOLLMATINGER RIED (RÉP. FÉD. D'ALLEMAGNE) le 28 juin 1969.

La Réserve naturelle du Wollmatinger Ried, qui fait partie du Lac de Constance et du bassin d'Ermatingen, a reçu le samedi 28 juin 1969 le Diplôme pour la Sauvegarde de la Nature qui lui a été décerné en 1968 par le Conseil de l'Europe. Le Secrétaire Général du Conseil de l'Europe a remis le Diplôme au Prof. D. Dr. Wilhelm Hahn, Ministre de l'Instruction Publique du Land de Bade-Würtemberg.

Le Diplôme, institué en 1965, est décerné à des paysages, réserves et monuments naturels d'intérêt européen, qui font l'objet d'un régime de protection répondant à des normes imposées. Il est attribué pour une période renouvelable de cinq ans et ses détenteurs — les autorités privées ou gouvernementales chargées de la protection site — doivent fournir un rapport annuel sur la gestion et la protection de la région concernée.

**

La réserve du Wollmatinger Ried comprend des digues côtières surélevées où l'on trouve quelques saules blancs, le nerprun et les prés de brome et qui, par leur altitude, constituent pendant les grandes crues des refuges pour les animaux, et une large zone marécageuse extraordinairement belle couvrant 400 ha et offrant différentes associations et d'abondants effectifs de plantes rares et protégées telles que plusieurs variétés d'orchidées. La réserve est un lieu de nidification pour un très grand nombre d'oiseaux aquatiques rares et remarquables, ainsi qu'un lieu de repos et d'hivernage pour de nombreux migrateurs.

La réserve bénéficie du même régime de protection que le Lac de Constance. Les autorités allemandes ont en outre fourni toutes garanties nécessaires quant au périmètre de la réserve, à la purification des eaux, à la limitation et au contrôle de la chasse.

**

Le Comité européen pour la Sauvegarde de la Nature et des Ressources Naturelles, organe du Conseil de l'Europe responsable de la coopération entre pays membres pour ces matières, était représenté à la cérémonie de Constance par son nouveau Président, M. Robert E. Boote, Directeur adjoint du « Nature Conservancy » (Royaume-Uni).

AUX CHUTES D'EAU DE KRIMML (AUTRICHE, le 30 mai 1969)

Le Diplôme du Conseil de l'Europe pour la Sauvegarde de la Nature décerné aux chutes d'eau de Krimml (Autriche) a été remis par M. Peter Smithers, Secrétaire Général du Conseil de l'Europe, lors d'une cérémonie qui a eu lieu le 30 mai. La remise a été faite aux autorités provinciales de Salzbourg dans le « Hall des Chevaliers » de la « Résidence ».

**+

Les chutes d'eau de Krimml sont situées au cœur des Alpes autrichiennes, près de la frontière tyrolienne, où se trouve la montagne la plus élevée de l'Autriche, le « Grossglockner » (3 798 m). Les chutes d'eau plongent en trois cascades successives dans un précipice de 400 mètres. Elles comptent parmi les plus belles des chutes alpines en raison de leur hauteur et de leur débit considérable alimenté par les glaciers des Alpes centrales. En 1952, la Diète de Salzburg (l'Assemblée législative du Land) chargeait le Gouverneur de Salzbourg de faire tout ce qui était possible pour éviter l'utilisation des chutes pour la force hydro-électrique. En 1961, les chutes de Krimml ont été déclarées « Monument National ».

*

Le Comité européen pour la Sauvegarde de la Nature et des Ressources Naturelles, organe du Conseil de l'Europe responsable de la coopération entre pays membres pour ces matières, était représenté à la cérémonie de Salzbourg par son Président, M. Emile P. Dottrens, ancien Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Cenève (Suisse).

Le Diplôme du Conseil de l'Europe pour la Sauvegarde de la Nature a par ailleurs été décerné jusqu'à présent aux sites suivants :

- Peak District (Royaume-Uni).
- Camargue (France).
- Hautes Fagnes (Belgique).
- Lande de Lüneberg (Rép. Féd. d'Allemagne).
- Parc National Suisse.
- Parc National de Muddus (Suède).
- Parcs nationaux de Sarek et Padjelanta (Suède).

Le Diplôme a en outre été décerné, mais non pas encore remis :

- à la Réserve naturelle des Abruzzes (Italie).

COMITÉ DES MINISTRES DU CONSEIL DE L'EUROPE

DÉCLARATION DE PRINCIPES SUR LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION DE L'AIR

TITRE I

PRÉAMBULE

L'air étant indispensable à la vie, sa qualité naturelle doit être maintenue afin de préserver la santé et le bien-être de l'homme et de protéger son environnement.

Cette qualité naturelle de l'air peut être altérée par l'introduction d'une substance étrangère ou par une variation importante dans la proportion de ses composants.

Il y a pollution de l'air lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation importante dans la proportion de ses composants est susceptible de provoquer un effet nocif ou de créer une nuisance ou une gêne.

Les Etats membres du Conseil de l'Europe prendront les mesures législatives et administratives nécessaires pour prévenir ou réduire la pollution de l'air, quelles qu'en soient les sources, selon les principes exposés ci-dessous.

TITRE II

PRINCIPES

1) Responsabilité de l'auteur d'une pollution.

Les législations doivent prévoir que quiconque contribue à polluer l'air, nonobstant l'absence de dommages prouvés, doit être tenu de réduire cette pollution au minimum et d'assurer une bonne dispersion des émissions.

2) Bases de réglementation.

La législation applicable à la lutte contre la pollution de l'air doit reposer sur le principe de la prévention.

Les autorités compétentes devraient être en mesure d'imposer, dans chaque cas particulier où les circonstances l'exigent, les mesures techniques appropriées et praticables, compte tenu du degré et de la fréquence de la pollution, de la situation géographique, de la densité présente et future de la population et de tous les autres facteurs qui entrent en ligne de compte.

La prévention pourrait s'exercer réglementairement de façon différente selon la nature de la source de pollution :

(a) la réalisation d'installations nouvelles ou la modification d'installations anciennes susceptibles d'occasionner une augmentation sensible de la pollution de l'air devraient être subordonnées à l'octroi d'une autorisation individuelle spécifiant les conditions d'implantation, de construction et d'exploitation afin de limiter les émissions ; les installations existantes pourraient faire l'objet d'une réglementation spéciale ;

- (b) les installations qui, considérées isolément, ne sont pas susceptibles d'augmenter sensiblement la pollution de l'air pourront néanmoins faire l'objet de spécifications générales d'exploitation si, par exemple, leur densité d'implantation peut provoquer une concentration notable de polluants dans le voisinage;
- (c) les véhicules à moteur et les appareils fabriqués en série utilisant des combustibles devraient faire l'objet de prescriptions générales ; puisque les véhicules à moteur traversent les frontières, des normes uniformes européennes pour leur construction et leur fonctionnement devraient être fixées dès que possible ; de telles normes pourraient aussi être envisagées pour les appareils fabriqués en série utilisant des combustibles et qui font l'objet d'un commerce international.

3) Contrôle.

Les Etats membres devraient organiser ou susciter la création de services habilités :

- (a) à déterminer la nature des pollutions et à en mesurer l'ampleur ;
- (b) à veiller au respect des réglementations concernant les installations, les véhicules à moteur et les appareils utilisant des combustibles ;
 - (c) à prendre toutes mesures appropriées en vue d'apporter les améliorations nécessaires.
- 4) Adaptation aux progrès techniques et scientifiques.

La législation devrait être conçue de manière à permettre de tenir compte des procédés nouveaux, des améliorations techniques et des connaissances scientifiques nouvelles.

5) Mesures spéciales.

Outre les mesures applicables à tout le territoire, la législation devrait prévoir la possibilité d'adopter des mesures spéciales dans des zones nécessitant une protection particulière ou fortement polluées, ainsi qu'en cas d'urgence.

6) Financement.

Les dépenses faites en vue de prévenir ou de réduire la pollution devraient être à la charge de l'auteur de la pollution ; ceci n'exclut pas l'aide des pouvoirs publics.

7) Pollution frontalière.

Les pollutions frontalières devraient faire l'objet d'examens en commun par les pays intéressés suivant une procédure à fixer.

8) Urbanisme et aménagement régional.

La planification du développement urbain et industriel devrait prendre en considération l'effet de ce développement sur la pollution de l'air ; les autorités responsables devraient assurer le maintien et la création d'espaces verts.

TITRE III

AIDE DE L'ETAT A LA RECHERCHE

Afin de rendre plus efficace la lutte contre la pollution de l'air, les Etats membres doivent encourager, sur le plan national et international, des études et recherches relatives aux moyens techniques susceptibles de prévenir ou de réduire la pollution de l'air, à la dispersion des polluants et à leurs effets sur l'homme et son environnement.



PHOTO-SERVICE R. JULY 68 rue d'Hauteville PARIS 10° Tél. 770.17.09

DICTIONNAIRE DES OISEAUX

par Michel CUISIN, membre du Conseil de la Société Ornithologique de France.

Collection Larousse des « DICTIONNAIRES DE L'HOMME DU XXº SIECLE ».

« La qualité des documents réunis par Michel CUISIN est indiscutable », souligne le Professeur Pierre-Paul GRASSE dans sa préface au DICTIONNAIRE DES OISEAUX qui vient de paraître dans la Collection Larousse au format de poche : DICTIONNAIRES DE L'HOMME DU XX® SIECLE. « On sent en lui l'ornithologiste qui connaît parfaitement son sujet et sait en présenter ce qu'il a d'essentiel. Le dictionnaire qu'il nous offre aujourd'hui fera beaucoup pour une connaissance exacte et précise des créatures les plus brillantes, les plus attrayantes de notre faune ».

Le DICTIONNAIRE DES OISEAUX de Michel CUISIN s'adresse précisément à tous ceux qui n'attendaient qu'une occasion et qu'un livre pour redécouvrir le monde innombrable des oiseaux. D'une consultation facile, enrichi de très nombreuses illustrations, il fournit dans une concision extrême, un maximum d'informations sur les espèces de la faune européenne et quelques espèces caractéristiques des faunes des autres continents, il donne les caractères généraux de toutes les familles d'oiseaux, et des renseignements sur l'anatomie, la physiologie, accompagnés de tableaux sur la durée de l'incubation, la vitesse en vol... Au total, plus de 450 articles qui révéleront au lecteur la diversité, la beauté, mais aussi l'utilité des oiseaux, élément essentiel de l'équilibre de la nature.

DICTIONNAIRE DES OISEAUX par Michel CUISIN, 1 volume relié 12,5 × 17,5 cm, couverture en couleurs, 256 pages très illustrées. Collection Larousse des « DICTIONNAIRES DE L'HOMME DU XX^o SIECLE » (qui compte déjà plus de 30 titres).

la preuve est faite: LES DICTIONNAIRES ENCYCLOPÉDIQUES sont en vogue!

MAIS POUR RÉPONDRE PLEINEMENT, COMPLÈTEMENT ET IMMÉDIATEMENT A CE QU'ON EN ATTEND, C'EST-A-DIRE :



ILS DOIVENT ÊTRE SIGNÉS

Larousse

