

PENN AR BED

Au Sommaire :

Rivières bretonnes

Les loups en Bretagne

Minéralogie de Groix

Minéraux alluvionnaires

Antiquité des talus et dunes



PENN AR BED

Revue régionale de Géographie, Sciences Naturelles, Protection de la Nature

NOUVELLE SÉRIE
VOLUME 7
N° 60

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

17^e ANNÉE
FASCICULE 1
MARS 1970

SOMMAIRE

P. PHELIPPOT : LA DEGRADATION DES RIVIERES A SALMONIDES BRETONNES	201
G.-M. THOMAS : DES HISTOIRES DE LOUPS EN BRETAGNE	212
F. LE BAIL : OBSERVATIONS MINERALOGIQUES EN BASSE-BRETAGNE : L'ILE DE GROIX	217
J. GUIGUES : LES MINERAUX ALLUVIONNAIRES DE BASSE-BRETAGNE	239
P.-R. GIOT : DE L'ANTIQUITE DES TALUS ET DES DUNES ARMORICAINES	249
A.-H. DIZERBO : ECHOUAGE DE VEGETAUX EXOTIQUES SUR NOS COTES	257

Nouvelles de la Protection de la Nature — Activités — Bibliographie.

ANNEE 1970

Cotisation-abonnement ordinaire	20 F
Cotisation-abonnement de soutien	25 F
Abonnement pour Bibliothèques et Collectivités	25 F

(Prix réduit pour Scolaires, Etudiants et cas spéciaux : 15 F)

A verser à notre compte chèque postal :

S.E.P.N.B. - Penn ar Bed, Faculté des Sciences, Brest — C.C.P. Rennes 1361-60

NOTA. — Les abonnements (et cotisations-abonnements) sont tacitement reconduits, sauf ordre de suppression (ou démission). Ils partent du 1^{er} Janvier de l'année en cours.

Rédaction-Administration de « Penn ar Bed » :

S.E.P.N.B., Faculté des Sciences, 29 N - Brest

NOTRE COUVERTURE : Un exemple de dégradation d'une rivière bretonne par boisement excessif.

(Photo Joël Pierre)

La dégradation des rivières à salmonidés bretonnes

par Pierre PHELIPPOT

Les pêcheurs de truites se plaignent, à juste titre, de la réduction progressive du nombre et du poids de leurs captures. C'est un fait que, malgré les déversements massifs d'alevins effectués par certaines sociétés de pêche, la truite disparaît peu à peu dans la plupart des rivières bretonnes. Une preuve en est la raréfaction des grandes bandes de truitelles sur les gravières.

Le chabot (*Cottus gobio* L.) et le vairon (*Phoxinus phoxinus* L.) dont les exigences biologiques sont proches de celles de la truite, se raréfient eux aussi, alors qu'ils pullulaient il n'y a pas longtemps encore. Les larves d'insectes qui apprécient les fonds de gravières, *Baëtis*, *Cloëon*, *Ephemerella* et *Ecdyonurus*, se raréfient aussi. Nous assistons depuis une dizaine d'années à une véritable rupture d'équilibre biologique dans nos cours d'eau à salmonidés, rupture dont il est souhaitable d'étudier les causes et les remèdes.

L'ENVAISEMENT DES RIVIERES.

Certes, les différentes formes de pollution, industrielles, agricoles ou ménagères causent un tort énorme à nos rivières mais elles ne sont pas les seules. L'envasement progressif des cours d'eau, envasement qu'il est facile de constater un peu partout et qui s'intensifie rapidement, réduit beaucoup la densité des salmonidés. Les banquettes de vase s'accumulent dans les biefs des anciens moulins. Elles s'étendent le long des berges ou derrière les souches immergées. Les galets deviennent glissants et visqueux. Tous ces symptômes sont inquiétants, car la vase stérilise littéralement les cours d'eau à salmonidés.

Mais qu'est-ce que la vase ? Le principal constituant minéral des vases est l'argile. Les argiles, dont les grains élémentaires ou micelles ont une structure poreuse, absorbent les extraits végétaux. Les vases sont ainsi constituées en majorité d'argiles peptisées, c'est-à-dire rendues colloïdales par absorption de matières végétales. Ce sont surtout les matières végétales riches en tannins (chênes, châtaigniers et autres arbres à feuilles caduques) ou riches en terpènes (résineux) qui sont responsables des propriétés colloïdales des vases. Par contre les plantes aquatiques ne contribuent pas à la formation de la vase.

A ce sujet, voici ce qu'écrivait le grand spécialiste britannique Frank SAWYER : « Depuis longtemps, je suis d'avis que nos ancêtres ont fait preuve d'une coupable imprévoyance en plantant des arbres le long de la rivière. En tombant dans une rivière les feuilles ont fait beaucoup plus de mal au cours des années que la plupart des effluents industriels mineurs et que les eaux d'égouts. Certaines feuilles constituent une menace beaucoup plus sérieuse que d'autres. Celles qui ont encore leur sève quand elles tombent après les premières gelées sont les principales coupables car elles coulent immédiatement. Elles sont lourdes et, si la rivière est lente et sinueuse, elles s'accumulent sur le fond et y demeurent jusqu'à leur complète décomposition avant d'être dispersées par le courant.

Si dans une rivière on fait un gros tas de plantes aquatiques il sera lentement mais sûrement rongé pour être finalement dispersé par le courant au bout de quelques semaines. Alors qu'il faudra une année ou peut-être plus, à un tas de feuilles de même importance pour être décomposé et, même après décomposition, il laissera un résidu de vase gras et épais que seul un courant puissant pourra disperser. Sur cette vase aucune vie aquatique valable ne pourra exister. Et souvent un tel tas ne sera qu'imparfaitement décomposé quand la couche de feuilles de la saison suivante viendra s'y ajouter ».

Mais pourquoi ce récent envasement, car de tout temps les arbres ont bordé nos cours d'eau ?

Autrefois dans nos pays bocagers les paysans élaguaient régulièrement les branches pour en faire des fagots, qui constituaient la principale source de chauffage. L'extension des arbres (saules ripicoles buissonnants, aunes, frênes, chênes...) le long des rives était ainsi maintenue à un niveau raisonnable presque partout. Actuellement, l'électricité, le fuel ou les bouteilles de gaz se trouvent dans toutes les fermes et le bois de chauffage ne se vend plus. Les arbres, que personne ne s'avise plus de couper, prolifèrent le long de nos rivières. Autant le pays se dénude et perd son aspect bocager à la suite des méfaits d'un remembrement dévastateur, autant nos cours d'eau, grands et petits, se couvrent. En certains endroits, le paysage a pris l'aspect d'une « morne plaine » traversée par une sorte de « forêt-galerie » le long des cours d'eau.

Un autre phénomène important a contribué à renforcer les effets du boisement des cours d'eau, c'est leur manque d'entretien. Autrefois, chaque ruisseau ou rivière avait son cours barré par les vanes de nombreux moulins. Le bief régulièrement creusé et dévasé était un « tampon » qui endiguait les grandes crues de l'hiver et du printemps et assagissait la rivière. En période d'étiage c'était un réservoir collecteur que l'on laissait se remplir pendant la nuit pour l'utiliser à puissance maximum pendant un temps réduit. Ces mouvements qu'on appelait des « marées » chassaient violemment les débris et empêchaient la formation d'amas de vase dans le lit. De plus, le meunier veillait jalousement sur sa rivière : un arbre mort tombé, des buissons envahissants, une berge qui se dégradait, autant de réductions de la force motrice. On profitait des étés secs pour nettoyer et dévaser. D'ailleurs, selon des règlements du Second Empire, les frais de curage incombait au propriétaire de la chute jusqu'à une limite de remous qui pouvait être très éloignée en amont.

Actuellement les petits moulins sont presque tous désaffectés



Bief en voie d'envasement à l'amont d'un moulin

(Photo Joël Pierre)

ou sont en voie de l'être. Les frais de curage sont trop élevés et le prix de revient du kwh obtenu par la force hydraulique est beaucoup plus élevé que celui fourni par l'E.D.F. Les grosses minoteries ont pris la clientèle des petits moulins dont les vanes se sont fermées définitivement, cessant de régler le cours de la rivière. Les biefs se sont envasés d'aval en amont. Les arbres tombent dans les cours d'eau et il n'y a plus personne pour les enlever. Un arbre mort, tombé en travers de la rivière est une digue qui retient la vase, et, lentement, la couche qui s'accumule contre le tronc va s'étaler régulièrement vers l'amont. Dans cette vase pousseront bientôt des joncs et des roseaux, nouveaux obstacles qui contribueront à leur tour à l'envasement progressif. L'équilibre biogénique du cours d'eau est définitivement rompu.

Les abus du remembrement renforcent encore les effets de l'envasement. Les bulldozers qui défoncent haies et talus livrent l'humus mince au ruissellement et, après chaque pluie, des tonnes de terre s'écoulent vers les plans synclinaux (c'est le *siltage* des Anglo-Saxons). Alors qu'autrefois la plupart des rivières bretonnes étaient pêchables à la mouche noyée 24 heures après une bonne pluie, il faut maintenant attendre parfois une semaine avant qu'elles ne retrouvent une transparence acceptable, tant elles charrient de terre arable. La fréquence des dragages dans le port de Lorient a dû doubler depuis une dizaine d'années, par suite de l'apport massif de terre par le Scorff. Il serait ainsi possible

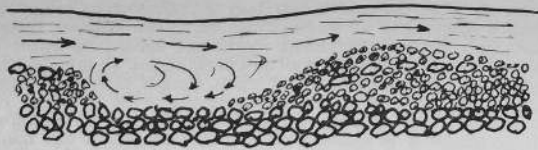
de multiplier les exemples des méfaits de la destruction du couvert végétal. Voyons simplement les conséquences de l'envasement généralisé sur le peuplement des cours d'eau à salmonidés. Mais examinons d'abord comment fraie la truite.

FRAIE DE TRUITE.

Dès les premières pluies d'automne, riches en ozone, l'appétit de la truite s'arrête brusquement. Le mâle et la femelle se rejoignent et entreprennent leur voyage vers des zones favorables à la reproduction. Pour cela ils remontent les petites chutes, se hissent de bief en bief et effectuent ainsi des migrations reproductrices analogues en réduction à celles de leur grand cousin, le saumon.

Dans nos petits cours d'eau bretons ces déplacements étaient autrefois relativement limités : les déversoirs et les courants des petits moulins entretenaient des zones caillouteuses propres, parce que régulièrement lavées. Actuellement, presque toutes les gravières de nos rivières sont recouvertes d'une épaisse couche de limon, quand elles n'ont pas complètement disparu sous la vase, cette vase qui colmate les frayères et asphyxie les œufs. Cela explique pourquoi, à la surprise de beaucoup de vieux pêcheurs locaux, les truites remontent de plus en plus frayer dans de tout petits ruisseaux ou même dans des rus insignifiants. Mais là, la concurrence est âpre. L'eau et la nourriture viennent rapidement à manquer dès les premières chaleurs et les alevins périssent en grande partie, car ils n'ont pas encore acquis l'expérience de l'avalaison.

Pour qu'une frayère soit acceptable il faut qu'elle soit très perméable et que l'eau puisse diffuser à travers les petits galets. Les travaux de CHAMBERS, d'ALLEN et de PRESSEY (1955) ont montré que la taille des graviers est assez uniforme dans les frayères utilisées par les salmonidés. La majorité des graviers passe à travers un tamis à mailles carrées de 1,25 cm à 5 cm de côté. Lorsqu'il y a des matériaux trop fins ils sont, en partie, éliminés par le poisson au moment du frai. La femelle recherche de préférence les infiltrations ascendantes de l'eau qu'elle décele par une impression tactile sur le ventre et les nageoires pectorales étendues à plat sur le gravier. Une fois l'endroit choisi il convient encore de le nettoyer car, si propre soit-il, un mince limon s'est infiltré entre les graviers. La femelle inclinée sur le flanc creuse alors le gravier à grands coups de queue. Bientôt la frayère se dessine, tache claire et oblongue de 8 à 10 cm de profondeur,



Coupe verticale dans une frayère de saumons. Circulation des courants.



La femelle, inclinée sur le flanc et laissant voir son ventre gonflé, creuse le gravier à grands coups de queue.



Le couple côte à côte, dans l'attente fébrile de la ponte

(Dessins de Maryse Abbelanet)

tapissée de graviers propres. Quelque temps après la femelle se raidit, le mâle vient la frôler et tous deux émettent simultanément œufs et laitance. L'opération se répète plusieurs fois. A chaque fois la fécondation s'opère à près de 100 % et les œufs s'enfoncent d'eux-mêmes dans les graviers.

Les quelques 1500 œufs pondus par une truite moyenne vont rester en incubation entre les interstices des cailloux. Quelques semaines après, l'embryon passe par la phase dite « point oculaire » : à travers l'enveloppe de l'œuf on peut nettement distin-

guer les yeux du futur poisson. Au printemps, l'enveloppe se fend et l'alevin, alourdi par une vésicule vitelline, se dégage.

Pendant quelques semaines encore cet alevin va vivre sur le contenu de sa vésicule et n'aura pas à rechercher sa nourriture. A la moindre alerte il se précipite entre les cailloux qui constituent des cachettes relativement sûres. Malgré cela la mortalité est forte pendant cette période : crues, colmatage des frayères par la vase, prédateurs (vairons, anguilles, larves), parasites, agents pathogènes, etc... causent de lourdes pertes.

En étudiant le mécanisme du frai, il nous a été facile de comprendre l'effet néfaste de l'envasement sur la reproduction des salmonidés. Les œufs doivent pouvoir s'enfoncer et vivre sous les graviers. Les frayères envasées sont totalement impropres à la reproduction des salmonidés. Au Canada, on a constaté que la suppression, non seulement de la vase mais aussi des graviers les plus fins (de moins de 1,2 cm de diamètre) augmente considérablement la survie des alevins de salmonidés (CLAY). Les travaux de WICKETT (1954), entre autres, ont confirmé que la perméabilité diminue à mesure que la proportion de fins gravillons augmente et que la survie jusqu'au stade de l'alevin est en rapport avec l'oxygène disponible qui est, à son tour, en rapport avec la perméabilité.

Mais c'est non seulement la reproduction des salmonidés qui est de plus en plus compromise par l'envasement, c'est aussi leur habitat qui devient de moins en moins approprié. A tel point que les alevinages effectués par les diverses sociétés de pêche sont le plus souvent un pur gaspillage dans l'état actuel de nos rivières.

CONSEQUENCES DE L'ENVASEMENT.

La vase est un milieu biologique. A sa surface est fixée toute une population d'origine planctonique composée de diatomées, d'infusoires, de rotifères, etc... et des algues. Pendant le jour, sous l'influence des rayons lumineux, de l'oxygène s'en dégage. Cette pellicule est le siège d'une abondante vie bactérienne formée de bactéries destructrices de la cellulose de ferro et de nitro-bactéries, etc... A l'intérieur de la vase la population est cependant beaucoup moins active et essentiellement anaérobie. Les vases contiennent plus de 70 % d'eau, eau stagnante siège de toutes les dégradations anaérobies. D'autre part au moindre orage, à la moindre crue, cette vase peut se déplacer dégageant de l'hydrogène sulfuré toxique pour le poisson. Elle se dépose sur tout ce qu'elle rencontre, même les branchies des poissons.

L'apport croissant des feuilles et des branches est devenu trop important pour être combattu avec succès par les substances chimiques en solution dans l'eau ou contenues dans le lit de la rivière. Le cycle alimentaire s'est modifié et est impropre à la vie des salmonidés.

Les plantes aquatiques immergées, qui sont d'actifs éléments d'oxygénation et qui retiennent toute une faune indispensable à l'alimentation de la truite ont tendance à se raréfier. Ce sont : les renoncules, (*Ranunculus fluitans* Lam et *R. aquatilis* L.), les callitriches (*Callitriche vernalis* Kütz et *C. stagnalis* Scop.), les cornifles (*Ceratophyllum demersum* L.), les myriophylles (*Myriophyllum verticillatum*), les élodées (*Elodea canadensis* Michaux), les helosciadiés (*Helosciadium nodiflorum* Koch et *H. inundatum*

Koch), les cressons (*Nasturtium officinale* Brown) et les fontinales (*Fontinalis antipyretica* L.).

Ajoutons que l'ombre des arbres riverains empêche aussi le développement des plantes aquatiques dans les cours d'eau étroits. Ces endroits très boisés sont presque des déserts piscicoles parce que les rayons solaires n'y pénètrent pas suffisamment. En outre, les tonnes de végétaux en décomposition modifient l'acidité de l'eau. Actuellement le pH est, la plupart du temps, proche de 6 dans beaucoup de nos rivières, ce qui est la limite acceptable pour une faune aquatique convenable.

Comme l'écrivait M. Octave GRANET dans le « Bulletin Français de Pisciculture » : « On peut dire sans contredit que l'envasement est le principal obstacle au développement de la culture piscicole. La vase provoque les carences dont nous venons de parler. Elle est le siège de fermentations qui consomment de l'oxygène ; en colmatant les graviers, elle compromet la reproduction des salmonidés ; elle prolonge l'action des pollutions accidentelles, car elle maintient en activité la plupart des microbes pathogènes, à la façon d'un bouillon de culture ».

De son côté, M. WURTZ, de la station d'Hydrologie appliquée du Paraclat a clairement mis en évidence la toxicité des feuilles et, plus encore, des aiguilles de conifères sur la vie aquatique. Il avait fait tremper 10 g d'aiguilles d'épicéa par litre d'eau. Des vairons succombèrent en 10 heures dans cette eau. Avec la même dose d'aiguilles de pin sylvestre de nouveaux vairons ne résistèrent que 2 h. 30. Enfin, avec des aiguilles de mélèze dans les mêmes rapports il suffit de 2 h. 15 pour faire périr les vairons !



Rivière encombrée de branchages

(Photo Joël Pierre)

Certains pêcheurs font remarquer que les arbres et les souches immergées constituent des abris pour le poisson. C'est quelquefois le cas, bien que la plupart des pêches électriques mettent en évidence un peuplement piscicole moins riche dans les secteurs boisés que dans les secteurs dégagés. Les herbes aquatiques et les roches constituent évidemment des abris aussi sûrs pour le poisson et beaucoup moins nocifs. En outre, le saumon qui aime se reposer sur les pierres plates et les fonds de galets évite les secteurs envasés qui gênent sa respiration. Tous les pêcheurs de saumons ont pu constater que tel ou tel « étang » ou bief de moulin autrefois favorable à la pêche est totalement délaissé par le poisson maintenant qu'il est envasé.

Il est incontestable qu'un entretien convenable des rivières serait infiniment plus rentable que des déversements d'alevins effectués à grands frais dans des milieux qui sont de moins en moins propices à les accueillir. Comme l'écrivait fort justement R. VIBERT : « On conçoit qu'une augmentation de la survie, c'est-à-dire de la quantité de poissons pêchables dépendra plus d'une amélioration des conditions du milieu, suivie de repeuplement, que d'une unique politique de repeuplement ». Les poissons à faible résilience comme les salmonidés subissent tout au long de leur existence, surtout lorsque le milieu ne leur est pas favorable, des pertes énormes qui compromettent, souvent totalement, tout effort de repeuplement.

C'est pourquoi il importe d'améliorer les conditions de vie et de reproduction du poisson et pour cela, en premier lieu de dévaser les cours d'eau et de prendre des mesures pour en limiter l'envasement. Voyons de quelle façon tout ceci est réalisable.

LES REMEDES.

Il importe tout d'abord d'élaguer régulièrement les arbres bordant les rivières et d'en couper un certain nombre ; comme ces arbres peuvent aussi assurer ombre et fraîcheur aux poissons il n'est pas question de les supprimer tous. Il convient en particulier de supprimer les basses branches qui traînent dans l'eau, retiennent les débris et gênent la pratique de la pêche. Par contre, il est bon de conserver un certain nombre de grands arbres s'ils ne sont pas trop envahissants, surtout s'ils poussent sur les rives Ouest et Sud.

La vase se dépose dans les endroits calmes et il suffit d'un courant continu pour la disloquer et la faire disparaître. Différents dispositifs permettent ainsi de concentrer le courant sur des bancs de vase (1).

Le curage mécanique des bancs de vase trop importants est aussi à envisager. Pour les ruisseaux ou petites rivières il existe des appareils à dévaser qui aspirent la vase et la rejettent sur les terrains riverains.

Dans la plupart de nos cours d'eau bretons, le binage et le nettoyage des gravières ainsi que le déversement de quelques camions de graviers propres devraient être envisagés en priorité. Nos voisins Irlandais, dont certaines rivières se sont également

(1) L.A.P.P.S.B. (Association pour la Protection et la Production du Saumon en Bretagne) vient de faire paraître une étude très complète sur l'aménagement des rivières à saumons où sont traités les problèmes de dévasage.



Un affluent du Leff, le Languidoué, autrefois riche en truites ; aujourd'hui envasé, encombré ; on y cherche en vain la truite.

(Photo Joël Pierre)

envasées à la suite de drainages intensifs et d'apports massifs de tourbe, ont bien compris l'importance de la propreté des frayères. Ils considèrent ce problème comme essentiel à la sauvegarde de leurs salmonidés et, un peu partout, ils s'efforcent, avec succès, de le résoudre. Voici ce qu'écrivit, entre autres, Tim CRONIN : « Actuellement le problème essentiel est de procurer des zones de frayères propres à nos truites. Tous les ans, des millions d'œufs de truites sont perdus dans la plupart de nos cours d'eau de l'Ouest par suite du manque de frayères convenables. Quand nous faisons des déversements de galets propres, on peut aisément constater que les truites y creusent de préférence leurs nids et que les alevins y prospèrent. Ainsi sur la Owenbrin on pouvait voir l'hiver dernier des centaines de truites splendides se presser, vague après vague, sur les tonnes de graviers que nous avions déversés l'été précédent » (Stream and Field in Ireland, Mai 1966). Nous connaissons un gué de l'Ellé utilisé jusqu'à ces dernières années en période d'étiage, par les charrettes. C'était une excellente frayère à saumons. Dès que le charroyage a cessé, la vase s'est déposée sur les galets et les saumons ont totalement abandonné cette gravière.

Il est également possible de créer des frayères artificielles. Cette technique donne des résultats étonnants mais demanderait de trop longs développements pour être exposée ici en détail. En outre, le rétablissement des digues des anciens moulins permettrait de contrôler les crues et de créer des courants artificiels susceptibles de nettoyer la rivière en période d'étiage.

Nous ne voudrions pas terminer cette étude sans signaler les résultats extraordinaires obtenus, aussi bien Outre-Manche qu'en Normandie, par l'utilisation de la craie en poudre surtout le

Coccolithe du Nautex. Cette craie, carbonate de calcium (CaCO₃), « mange » littéralement la vase organique, neutralise les impuretés et enrichit considérablement la rivière ; de plus, elle joue un rôle essentiel dans la croissance de la truite.

Voici ce que disait M. LESAGE DE LA HAYE, conseiller technique piscicole de la zone Bretagne-Normandie, au congrès de Domfront en 1967 : « Pour la vase organique il est certain qu'elle disparaît complètement sous l'action du calcaire. Quant à la vase alluvionnaire, elle ne disparaît pas totalement mais elle subit des modifications profondes. Elle prend un aspect sableux et paraît avoir effectivement la consistance du sable. Ce qui est assez curieux c'est que l'évolution favorable du ruisseau se poursuit après que toute trace visible de carbonate de chaux ait disparue ».

Frank SAWYER, le spécialiste britannique, confirme : « A la suite de nos déversements de craie, il y a des endroits où il y avait autrefois 1 m d'épaisseur de vase et où il n'y a maintenant que du gravier propre » (Trout and Salmon, avril 1966).

Cette craie est vendue par les carrières de Champagne et livrée en sacs de 50 kg. Elle a d'une part une action sur les vases par floculation des suspensions colloïdales et par décomposition des matières organiques inertes, d'autre part une action sur la vie aquatique en augmentant l'alcalinité des eaux et en permettant la prolifération d'animaux aquatiques et par là même, une amélioration considérable de la chaîne alimentaire.

CONCLUSION.

Nos rivières bretonnes à salmonidés sont aujourd'hui gravement menacées et meurent peu à peu dans l'indifférence générale. Pourtant le comblement des rivières, qui modifie le régime des eaux, est un problème d'intérêt public. Ainsi, l'une des raisons invoquées par les experts hydrologues à la suite des catastrophiques et inattendues crues subies par la région rennaise en novembre 1966, a été précisément l'abandon et le comblement des ruisseaux. Et l'on sait que d'année en année, les crues rurales deviennent plus fréquentes et plus brutales en Bretagne. Pour les éviter, les pouvoirs publics devraient songer à créer des postes de « cantonniers » de rivières.

Des textes imposent aux riverains le dévasage des cours d'eau mais ils sont rarement appliqués. Ainsi l'art. 2 de la loi de 1829 qui accordait le droit de pêche aux riverains est toujours en vigueur : « sur les rivières du domaine privé les propriétaires riverains ont chacun de leur côté le droit de pêche jusqu'au milieu du cours d'eau, sans préjudice des droits contraires établis par possession ou par titre.

En compensation de ce droit privatif, le riverain est tenu aux obligations d'entretien de la rivière (curage, faucardements, débarras de tout obstacle à la libre circulation de l'eau, etc...) et au respect des instructions du service hydraulique. La libre circulation de l'eau et du poisson doit être assurée ».

N'est-ce pas aux sociétés de pêche, qui en sont les premières bénéficiaires qu'il appartient aujourd'hui d'empêcher les rivières à salmonidés de mourir ? D'ailleurs l'article du décret du 11.4.1958 relatif aux Sociétés de Pêche le spécifie : « Les A.P.P. ont pour mission, sur leurs lots, d'exécuter, sous réserve des autorisations nécessaires les travaux de mise en valeur piscicole ».

Combien de sociétés de pêche bretonnes s'en préoccupent ? Seule à notre connaissance une petite société de pêche bretonne impose à tous ses adhérents deux matinées de travail par an. Ceux qui, pour une raison ou une autre ne peuvent s'acquitter de cette charge doivent verser une somme correspondant à une journée d'ouvrier. C'est là une excellente initiative et qui pourrait servir d'exemple.

Quelques sociétés commencent peu à peu à se rendre compte de l'importance de l'aménagement piscicole. Ainsi l'A.P.P. de Morlaix a commencé certains travaux sur le Douron et la Penzé. Celle de Lannion a remis en état un barrage du Léguer, celle de Loudéac a nettoyé 12 km de rives en 1969 sur le Lié. Mais dans la plupart des autres sociétés les dirigeants s'imaginent, bien à tort, que plus ils déversent d'alevins dans une rivière, plus il y aura de poisson, alors que l'alevinage artificiel, si abondant soit-il, est incapable de sauver ou même de maintenir le peuplement dans une rivière qui tend à se transformer. Mais l'entretien rationnel d'un cours d'eau est une opération beaucoup plus ingrate, beaucoup moins spectaculaire et beaucoup moins susceptible de frapper l'imagination du public que le déversement à grands renforts de publicité, de quelques dizaines de milliers d'alevins ou que le dépôt de boîtes Vibert rapidement envasées.

BIBLIOGRAPHIE

BURNER C.J. (1951) - Characteristics of spawning nests. U.S. Fish and Wildlife Serv. Bull. n° 61, Vol. 52.

CARTER-PLATTES W. - Trout streams and Salmon rivers. Londres (The Field).

CHAMBERS J.S., ALLEN G.H., PRESSEY R.J. (1955) - Research relating to study of spawning grounds in natural areas. Wash. State Dept. Fish. Contract n° D.A. 35026.

CRIMITS P. (1958) - Frayères artificielles pour salmonidés. Bull. Français de Pisciculture, n° 190.

CLAY C.H. (1961) - Design of fishways and other fish facilities. Dept of Fisheries, Ottawa.

COSTAZ M. - La craie en poudre. Plaisirs de la Pêche, n° 107.

DUCAS G. - Le traitement des rivières à la craie. Plaisirs de la Pêche, n° 121.

FORT R.S. et BRAYSHAW J.D. (1961) - Fishery management. Londres (Faber and Faber).

GAGNIARD A. - Utilisation de la craie en poudre. Plaisirs de la Pêche, n° 106.

GUYARD H. - Quand les truites vont frayer. Au bord de l'eau, n° 242.

ROWE P.B. - Streamflow increases after removing woodland riparian vegetation. J. of Forestry, 61, 5.

ROYCE W.F. (1959) - On the possibilities of improving salmon spawning areas. American Wildlife Conf. Trans. 24th

SAWYER F. - Chalk is important to trout growth. Trout and Salmon, n° 133, 134, 135, 136.

STUART T.A. (1960) - The influence of drainage works, levees, dykes, dredging, etc., on the aquatic environment and stocks. Proc. 7th Tech. Mtg. I.U.C.M., Vol. IV.

VIBERT R. et LAGLER K.F. (1961) - Pêches continentales. Biologie et Aménagement, Dunod.

WICKETT W.P. (1954) - The oxygen supply to salmon eggs in spawning beds. J. Fish. Res. Bd. Canada, Vol. IX, n° 6.

Des histoires de loups en Bretagne

par Georges-Michel THOMAS

Le loup n'est plus, en Basse-Bretagne, qu'un épouvantail auréolé de mystère que l'on agite d'un air menaçant devant le jeune enfant qui a enfreint les règles de la sagesse.

Il y a un siècle à peine, les loups étaient encore les hôtes, sinon familiers, du moins occasionnels de nos bois et de nos taillis. « Les campagnes sont infectées d'animaux féroces et voraces. Ils paraissent déjà par bandes de quinze à vingt loups. Que sera cet hiver, lors des neiges ? » écrivait, en pleine Révolution, la Commission du Directoire exécutif près de l'administration municipale de Lorient.

Ce n'est qu'à la suite de chasses acharnées, de primes distribuées (en 1676, Louis XIII accordait un droit de 2 deniers par louve capturée et en 1685, 42 loups étaient pris, rien qu'aux environs de Quimperlé), de pose d'appâts empoisonnés, que l'on est parvenu à se débarrasser de ces indésirables hôtes.

★

Les loups attaquaient de préférence les enfants sans défense. En septembre 1773, une louve hantait les environs de Rosporden, dévorant deux enfants et plusieurs têtes de bétail. Partout on la traquait. Mais il fallut attendre le 17 décembre pour que le nommé Thomas BOURDIGAUD parvienne à la capturer au piège (1). A cette occasion, le contrôleur général des finances, l'abbé Joseph-Marie TERRAY écrivait à l'Intendant Guillaume DUPLEIX, sieur de Bacquencourt, frère de Joseph DUPLEIX, pour approuver la promesse de récompense de cent livres que DUPLEIX avait fait à celui qui capturerait cette louve.

A la même époque, le colonel DE COETLOSQUET écrivait à l'Intendant de Bretagne (1777) pour lui signaler les ravages causés par les loups aux alentours des bois de Plounéour-Ménez.

Le cas d'enfants ou d'adultes attaqués par les loups ne manquent pas. C'est à Châteaulin, le 23 ventose an V, un loup enragé qui s'en prend à deux jeunes gens et à un homme, ouvrant le crâne de l'un, défigurant l'autre, s'acharnant sur le troisième qui le tenait en respect grâce à sa force herculéenne, et enfin ne succombant qu'avec l'arrivée d'un quatrième larron armé d'une hache.

— 213 —

C'est à Bannalec, la même année, l'attaque par quatre loups affamés d'un troupeau de génisses que gardait un garçonnet de huit ans. Sans l'opportune intervention du garde-forestier de la forêt nationale de Quimerc'h, Jean BROCOHO, le jeune vacher eut été taillé en pièces.

C'est encore au Huelgoat, le 5 janvier 1811, une lutte implacable entre un canidé et un paysan du village du Mennec, Guillaume LE MOAL. Celui-ci coupait de la lande non loin du Mennec lorsque le loup bondit sur lui. Le combat fut acharné. Et le cultivateur ne dut son salut qu'à la faucille et à l'énergie de son frère (2).

Le 24 du même mois, Marie-Anne QUÉNEUDER, bergère de 19 ans à Plonévez-du-Faou, eut le visage lacéré par les griffes d'une louve qui ne l'attaqua qu'après avoir dévoré un mouton.

En 1849, François GOLHEN, âgé de 14 ans et demeurant à Lindour en Châteaulin tua à coups de hache une louve atteinte d'hydrophobie et dont les morsures devaient occasionner la mort de deux personnes (3).

L'un des derniers loups du Léon (Nord-Finistère) fut tué en 1872 à Plouguerneau. Quatre vaches furent attaquées dans un pré, l'une d'elles fut presque entièrement dévorée et une seconde mordue en plusieurs endroits (4).

Mais la dernière louve à hanter nos sous-bois, fut sans doute celle qui s'échappa vers 1926 d'une ménagerie d'Hennebont et arriva de forêt en forêt au manoir de la Comtesse VÉFA DE SAINT PIERRE en Spézet. La fille de son garde, âgée à l'époque de 20 ans, la vit, suivie de quatre hybrides de loup dont le père avait été certainement un chien loup. Cette louve se signala tout le long de son chemin par des hécatombes de chiens de ferme et de moutons. Son dernier méfait fut une luerie de moutons à la ferme de Kerbiked, puis elle disparut complètement. A cette époque, nos bois étaient remplis de poison contre les renards, jusqu'à la chasse de la bécasse. La louve dut sûrement s'empoisonner et ses enfants, trop jeunes, moururent de faim. C'est une hypothèse, mais personne n'en a plus entendu parler.

Le Finistère n'avait pas l'exclusivité de ces attaques. En 1773, à Saint-Catadec, non loin de Saint-Brieuc, une louve enragée mordit treize personnes : douze moururent de la rage, la treizième n'échappa que parce qu'elle avait été mordue à travers ses vêtements. Le record des morsures semble être détenu par un loup qui fut abattu le 25 avril 1851 dans la région de Quintvinon non sans avoir, auparavant, mordu 40 personnes.

★★

Pour inciter les agriculteurs à détruire ces peu sociables carnassiers, un arrêté départemental du 30 septembre 1790 accorda une prime de 12 F par loup tué ou capturé. Un arrêté du 14 messidor an II maintint cette prime mais ajoutait la fourniture gratuite de poudre et de balles, avec toutefois une restriction : poudre et balles ne devant « être confiées qu'à de bons citoyens ».

Les Castellinois — je ne sais comment on les appelait alors puisque Châteaulin était devenu Cité-sur-Aulne — demandèrent même la fourniture gratuite de fusils et de munitions,

mais la rareté des fusils à l'époque provoqua une réponse négative et des explications pour le moins amusantes : « Il y a mille manières de prendre les loups dans les pièges qu'on leur tend ; recherchez ces moyens, publiez-les, afin que vos concitoyens en profitent et le territoire en sera purgé. Salut et fraternité ! ».

En 1811, le tarif des primes fut ainsi modifié : louve pleine : 18 F, non pleine : 15 F, loup : 12 F, louveteau : 3 F. Mais pour percevoir la prime, il fallait apporter une pièce à conviction : la tête de l'animal !

En l'an II, la commune de Gouézec arrivait en tête pour la distribution des primes avec 1.000 F, suivie par Brasparts avec 550 F sur un total départemental de 3.560 F.

Il y avait de passionnés destructeurs de loups parmi la noblesse. Le baron HALNA DU FRÉTAY a conté dans « Mes chasses de loups » (Saint-Brieuc, 1895) ses exploits cynégétiques. L'anglais E. W. L. DAVIES dans un ouvrage traduit par le comte DE BEAUMONT (Paris, 1912) s'est longuement étendu sur les battues aux pays de Carhaix, Kergloff, Cléden-Poher.

Un des procédés classiques pour capturer les loups était la fosse. J'en ai vu une, il y a quelques années dans le bois de Keryvon en Kergloff. On la recouvrait d'un panneau bousculant et de feuillage, et il suffisait d'attendre que messire loup veuille bien s'y laisser prendre. Mais ce n'était pas toujours un loup qui avait les honneurs de la fosse.

C'est ainsi qu'en 1870, il arriva l'aventure suivante, parfaitement authentique, dans le bois de Kilyvern, en Spézet. Un jeune homme, Saïg GLAZIOU, de la ferme de Kernévez, au cœur du bois de Keineg était allé demander la main d'une jeune fille de Coat-Kilyvern en Roudouallec. Il s'en revenait au logis, le cœur en fête, car il avait été agréé. Et pour rentrer plus vite, il coupa à travers bois. Brusquement, il disparut dans une fosse à loups, fosse qui avait été creusée par les gardes de M. DE KERJÉGU, de Trévarez. Revenu de sa première surprise, le jeune Saïg constata — et cette seconde surprise était de taille — la présence, près de lui, d'un loup tombé aussi dans la fosse. Au début, aussi effrayés l'un que l'autre, les deux locataires occasionnels se regardaient du coin de l'œil. Puis le loup devenant menaçant, Saïg sortit son briquet et toute la nuit frappa son silex au nez de l'animal pour le tenir en respect. Le lendemain matin, c'était un dimanche, il entendit le claquement de sabots de bois sur le sol durci du sentier. Il appela au secours. Le promeneur matinal n'était autre que le fermier CHOUFFEUR de la ferme de Kerbiked en Spézet, qui allait à la basse messe à Roudouallec. Il aperçut Saïg dans sa fâcheuse position, l'en sortit, non sans peine, puis, aidé de quelques fermiers voisins, extermina le loup (5).

Ce n'est qu'à la fin du XIX^e siècle que disparurent les derniers loups dans notre région. Au pays de Spézet, c'est vers 1892 qu'un fin braconnier, nommé LE CORRE, extermina à la strychnine les survivants des canidés du Ménez-Du.

En 1878-1879, des 555 loups tués en France, 37 le furent dans le Morbihan, 41 dans les Côtes-du-Nord et 52 dans la Finistère. Dans certains pays nordiques comme la Pologne, c'est au contraire à un véritable élevage que l'on procédait. Dans un ouvrage cynégétique paru vers 1850, Elzéar BLAZE raconte qu'à la fin de l'Empire, il campait à une cinquantaine de kilomètres de Varsovie, au voisinage d'une forêt peuplée de loups. Organiser une battue était tentant. Et c'est ce qui fut fait. Le premier loup

abattu n'avait que trois pattes, une manquait à l'avant. Le second loup était, lui aussi un « tripède ». Le troisième également et le quatrième de même. De là à dire que les loups polonais n'avaient que trois pattes, il n'y avait qu'un pas qui fut vite franchi par nos nemrods. A quelques jours de là, un garde-forestier donnait à l'auteur la clé de l'énigme : « Les peaux de loups, déclara-t-il, sont très recherchées dans le commerce ; au printemps, nous tâchons de découvrir les places où les louves ont mis bas et nous coupons une patte à toutes les jeunes femelles. La mère lèche la plaie qui guérit rapidement. Ces bêtes à trois pattes courent moins vite que les autres ; elles restent dans le pays. Quand vient le temps du rut, elles attirent tous les loups des forêts avoisinantes et nous les tuons. »

Nos ancêtres croyaient ferme aux loups-garous. Homme le jour, revêtu d'une peau de loup la nuit et courant alors bois et garennes, le loup-garou hantait jadis les veillées de Basse-Bretagne.

Mais le premier loup-garou breton ne serait-il pas celui que Marie DE FRANCE fit naître au XI^e siècle dans son « Lai du loup-garou breton Bisclavaret » ?

HABASQUE, dans son étude sur les Côtes-du-Nord racontait que les « loups-garous, sont des hommes convertis en loups pour avoir été plus de 10 ans sans approcher du tribunal de pénitence ».

Après avoir couru la campagne la nuit, ils cachaient au potron-minet leur peau avec soin et rentraient chez eux. Chose étrange si cette peau était placée dans un lieu froid, l'homme avait l'impression d'avoir froid. LE MENN, l'ancien archiviste du Finistère racontait que l'un d'eux avait caché sa peau dans le four du village. Sa femme y ayant allumé du feu, il se prit à hurler : « je brûle ! » et à se démener comme si, réellement, il était environné de flammes.

Nos aïeux croyaient également aux meneurs de loups. Paul-Yves SÉBILLOT, dans son « Folklore de Bretagne » (Payot, éditeur) les présente comme des hommes capables de se faire obéir par les loups, et Charles FOUGÈRES (6) raconte qu'à Gennes (Ille-et-Vilaine), des hommes élevaient en secret des bandes de loups destinés à ravager les terres et à détruire les troupeaux de ceux qu'on leur désignait. Croisé par un prêtre, un samedi, l'un de ces meneurs fut immobilisé par lui avec ses animaux et le lendemain chacun pouvait les voir ainsi pétrifiés.

Le dernier loup que j'ai rencontré accompagnait docilement saint Hervé dans le bas-relief d'une chapelle de la Cornouaille des Monts. Cet anachorète, aveugle et exorciste, toujours accompagné de son guide GUINHARAN, était un jour en prière et son fidèle âne passait dans un pré sous l'œil protecteur du jeune guide. Survint un loup. Aux cris de l'enfant, Hervé accourut. Trop tard. C'en était fait de Maître ALIBORON. Hervé retourna à

sa prière et GUINHARAN eut la surprise de voir revenir le loup, un loup soumis, à tel point que « ce fut chose bien étrange de le voir vivre en même étable avec les brebis et les agneaux sans leur faire aucun mal ». Et à chaque sortie du saint, on voyait le loup l'accompagner traînant la charrette de blé jusqu'au moulin, portant la provision de bois, ou tout simplement lui emboitant le pas au cours de ses promenades (7).

(1) Archives d'Ille-et-Vilaine.

(2) MALLÉJAC (Jean). Les loups dans le Finistère. (Bull. Soc. Archéol. du Finistère, 1943, pp. 53-60).

(3) Annuaire de Brest, 1850. Le jeune GOLHEN a obtenu une médaille d'argent à l'Exposition de 1849 pour l'Industrie et l'Agriculture à Paris.

(4) « Electeur du Finistère », juillet 1872.

(5) L'hebdomadaire « Arvor » (20 juin 1943) a donné une relation en langue bretonne de cette aventure sous la signature de Yannig CROUFFEUR, petit-fils du sauveur de Saïg.

(6) Annales de Bretagne, I, 662.

(7) On conserve encore, à Lanhouarneau, les reliques de saint Hervé renfermées dans un bras en bois, reconvert d'argent. Tous les ans, jusqu'en 1828, le lundi de la Pentecôte, ce bras était porté processionnellement et plongé dans la fontaine portant le nom du saint. A cette date, la relique prit place dans une châsse.

Observations minéralogiques en Basse-Bretagne

(Suite)

QUATRIÈME PARTIE

L'ILE DE GROIX (MORBIHAN)

par François LE BAIL

La quatrième partie des « Observations minéralogiques en Basse-Bretagne » est entièrement consacrée à l'île de Groix. En effet, par la beauté et la variété de leurs minéraux, les gisements de cette île, appelée parfois « Paradis des minéralogistes », méritent une description détaillée.

« Les falaises [de l'île] sont formées de gemmes, Groix est un véritable écriu. Mille nuances colorent le tapis où l'on marche. Les minéraux les plus variés brillent dans la falaise : le mica blanc s'y rencontre mélangé à du quartz formant de belles roches blanches argentées ; la présence du chloritoïde, de la chlorite, de l'amphibole donne naissance à des lits verts, l'épidote forme des lits jaune verdâtre, le fer magnétique et titané donne des tons d'acier. Toute la gamme des bleus est fournie par la glaucophane, d'un bleu indigo quand elle est seule, elle passe au bleu clair, au bleu gris, au bleu vert, au bleu violet suivant qu'elle est confusément associée aux autres minéraux ou qu'elle alterne avec eux en bandes plus ou moins épaisses. Le rutile et surtout d'innombrables grenats colorent certains bancs en rouge. »

(Ch. Barrois, 1883).

Groix est une petite île de 7,3 × 3 km, orientée sensiblement NW-SE, parallèlement à la côte lorientaise dont elle est séparée par une distance de 5 à 6 km. Ses falaises nord-ouest, hautes d'une quarantaine de mètres tombent verticalement dans la mer, ce qui en rend l'étude difficile. Par contre, le territoire situé au Sud d'une ligne fort Surville-Kermarec s'incline insensiblement vers le sud-est et aboutit à l'océan en falaises basses qui se pro-

longent par un platier presque horizontal entre les Saisies et la pointe des Chats (fig. 26).

Très tôt, la minéralogie de Groix a retenu l'attention des chercheurs. Dès 1880, GUYONVARCH, DE LIMUR, BRÉON mettaient en évidence l'intérêt de l'île et, en 1883, Ch. BARROIS publiait le premier travail important sur sa pétrographie ; sans être exhaustive, cette étude soulignait déjà la grande variété des micaschistes et amphibolites.

Plus récemment, en 1953, puis en 1960, J. COGNE faisait ressortir le caractère complexe de son métamorphisme ; étude qu'il complétait avec ses collaborateurs en 1966 par une analyse détaillée de sa tectonique.

Ces travaux établissent que la diversité des roches et minéraux de Groix relève de deux causes principales : la variété des dépôts originels (sédimentaires et volcaniques), le métamorphisme général qui a affecté ces dépôts.

I. — PETROGRAPHIE DE GROIX

Pour situer les minéraux de Groix dans leur environnement géologique, nous allons décrire succinctement les roches de l'île.

La masse la plus importante est constituée par des micaschistes quartzosériciteux. Les formations basiques, faciles à identifier dans les falaises par leur teinte plus sombre, restent subordonnées.

1. — LES MICASCHISTES.

Les micaschistes sont des roches litées formées essentiellement de mica et de quartz. Les variétés dépendent des divers autres minéraux constitutifs.

a) *Micaschistes quartzo-sériciteux* : Ce sont des roches à larges exsudations quartzueuses dans lesquelles le quartz abondant est associé à une trame chlorito-séricitique. Ces micaschistes forment la roche dominante de l'île. On en trouvera des exemples typiques à la pointe de Pen-Men, à l'Est de la pointe de Saint-Nicolas et de la pointe de l'Enfer, entre l'Enfer et le Storan, entre Locmaria et les Chats.

b) *Micaschistes à chlorite et muscovite* : Ils diffèrent des précédents par une diminution du quartz et une prédominance de chlorite (pennine) et de muscovite. On les voit un peu partout alternant avec les amphibolites et les glaucophanites.

c) *Micaschistes albitiques* : On les reconnaît par l'abondance des grains d'albite dont ils sont piquetés. Ils forment des bancs épais entre Saint-Nicolas et Quéhello, au Sud de Kermarec, entre Locmaria et le fort Surville, entre le Spernac et Port-Tudy.

d) *Micaschistes à grenats* : Ils alternent avec les autres roches tant micaschistes ordinaires que roches basiques. Les grenats qu'ils renferment y sont parfois très abondants et vont jusqu'à former de véritables grenatites. On les voit bien exposés entre Locmaria et les Chats, à Port-Mélite, à Port-Lay, à Stanvrec (fig. 27).

e) *Micaschistes à chloritoïde* : Le chloritoïde parsème la

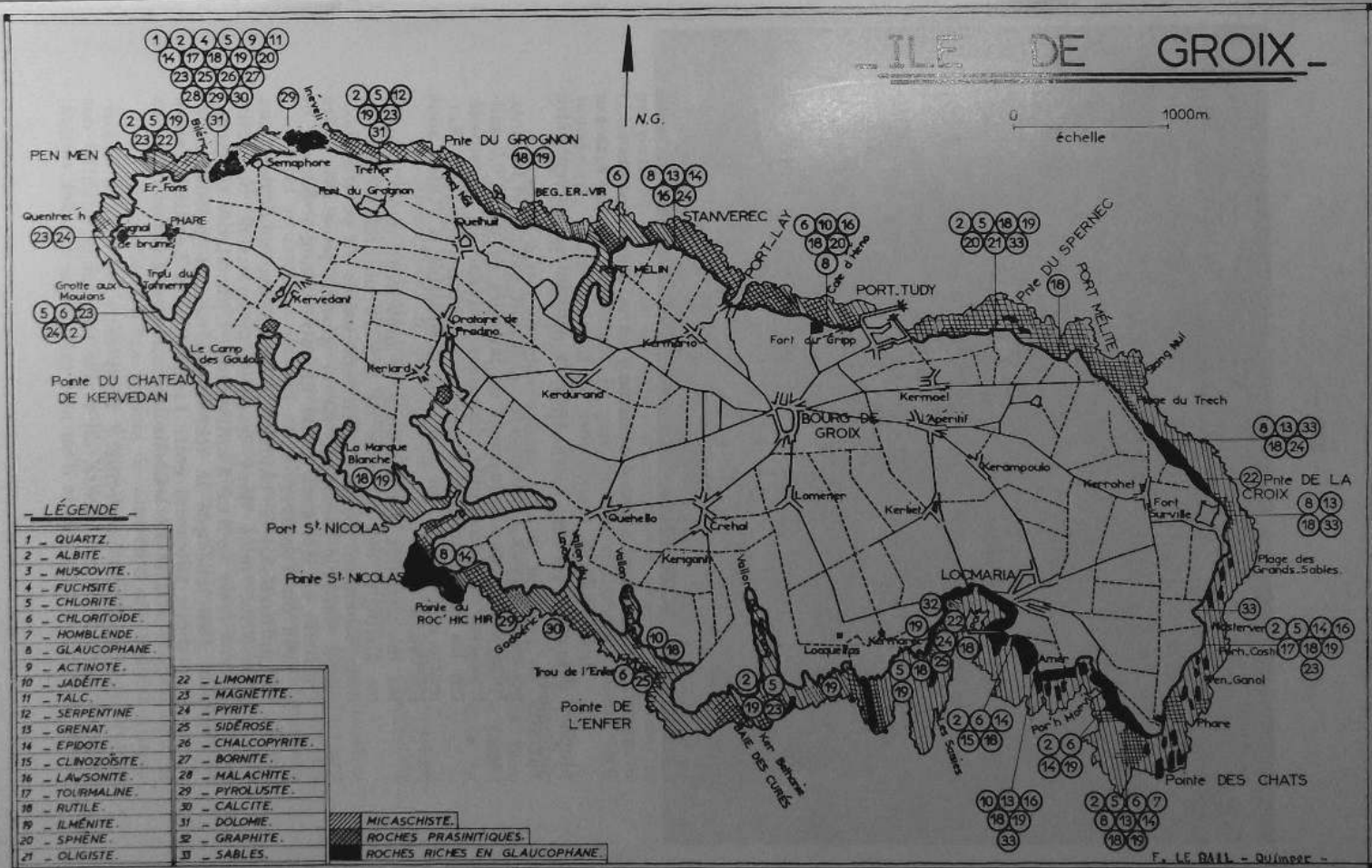


Fig. 26



Fig. 27. — Micaschiste à grenat almandin ($\times 1/2$). Pointe des Chats.
(Photo F. Le Boil)

plupart des micaschistes ; les variétés suivantes peuvent être distinguées :

- les micaschistes à chloritoïde : gris-noir, satinés et luisants, formés presque uniquement de lamelles de 0,1 à 0,2 millimètres de chloritoïde disposées suivant la schistosité. On les remarquera plus spécialement au Nord vers Kermario et Port-Lay, au Sud sous Locqueltas, à l'Ouest sous Kervedan.
- les micaschistes à chloritoïde et muscovite dans lesquels on distingue des lamelles de 5 à 10 millimètres de ces deux minéraux. Ils sont bien représentés au port de Locmaria dans le voisinage de la grande jetée est, entre Quéhello et Kérigant, ainsi qu'entre Stang-ar-Marc'h et le Trou du Tonnerre.
- les micaschistes à chloritoïde et grenat analogues aux précédents, mais dans lesquels apparaissent de petits grenats roses de 2 ou 3 millimètres. L'abondance en grenat peut être telle que la roche passe à une grenatite. Ces formations affleurent entre Locqueltas et Locmaria, entre Porh-Morvil et Porh-Costic (surtout aux Chats), dans les falaises du Spernee.

f) *Micaschistes graphitiques* : Dans cette variété, le chloritoïde est rare, mais par contre, on y voit en grande quantité des grains irréguliers de graphite d'un noir métallique à reflet violacé.

Cette poussière de graphite associée à du quartz grenu et à quelques paillettes de muscovite donne à ces micaschistes une allure de quartzite à grain fin. On peut en trouver de bons exemples dans les falaises entre Kersauce et les Saisies, ainsi qu'au SE de la pointe de l'Enfer.

g) *Chloritoschistes à magnétite* : Ce sont des micaschistes de coloration vert foncé à vert clair formés de paillettes de chlorite (pennine et parfois ripidolite) renfermant de la magnétite en grains octaédriques. Ils sont bien représentés dans toute la partie nord-ouest de l'île depuis le fort du Grognon, jusqu'au Camp des Gaulois et spécialement dans les hautes falaises allant du Signal de Brume au Trou du Tonnerre.

2. — LES ROCHES BASIQUES.

Interstratifiées dans la masse des micaschistes, on remarque des formations basiques qui atteignent jusqu'à 50 mètres d'épaisseur.

Ce sont surtout des amphibolites massives ou schisteuses dans lesquelles apparaît par endroits une variété d'amphibole, le glaucophane, reconnaissable à son reflet bleu lavande qui le distingue de l'amphibole ordinaire, la hornblende, plus noire et de l'actinote verte, toutes deux assez abondantes dans l'île. Nous distinguerons :

a) *Les Amphibolites à glaucophane* : Le faciès de ces formations métamorphiques est varié et peut aller du micaschiste ordinaire où apparaissent quelques aiguilles de glaucophane, à la glaucophanite massive constituée uniquement par cette amphibole, en passant par tous les types d'association avec la chlorite, le chloritoïde, l'épidote, le grenat, ces minéraux étant intimement associés ou se succédant lit par lit alternativement bleu, vert, jaune-vert, rouge suivant le constituant prédominant.

Les variétés les plus fréquentes sont les suivantes :

- *Micaschistes à glaucophane* où ce minéral en cristaux allongés est associé à une muscovite en lamelles bien développées et à une épidote en fines aiguilles. Ce faciès se rencontre surtout à la pointe Saint-Nicolas et à la pointe des Chats.
- *Micaschistes à glaucophane et chloritoïde* assez voisins des précédents mais dans lesquels apparaît du chloritoïde en petites lamelles noires assez abondantes.
- *Glaucophanites massives* constituées par un enchevêtrement serré de fines aiguilles de glaucophane. Elles forment des lits épais de quelques décimètres à quelques mètres et peuvent se débiter en plaques. Les gisements caractéristiques sont situés entre Locmaria et les Chats (Porh-Morvil), à Pen-Ganol, dans les falaises du Trech. A la pointe de Stanvrec, sur le flanc est, d'anciens viviers existe une glaucophanite massive riche en cristaux cubiques de pyrite et en grenats.
- *Glaucophanites à épidote* dans lesquelles le glaucophane en cristaux longs parfois de plusieurs centimètres alterne avec des lits réguliers d'épidote très fine. Elles sont bien visibles à la pointe Saint-Nicolas et à la pointe des Chats (fig. 28).

- *Glaucophanites à grenats*. Dans certains bancs, la glaucophanite massive est parsemée de petits almandins translucides de 4 à 5 millimètres en relief sur des surfaces érodées. De beaux exemples peuvent se voir sous le phare de la pointe Surville et un peu à l'ouest de la pointe des Chats. On pourra rencontrer aussi un faciès à grain fin où les grenats de l'ordre du millimètre sont noyés dans une pâte faite d'aiguilles microscopiques de glaucophane.
- *Glaucophanites à grenat et jadéite* qui se distinguent des précédents par la présence de jadéite, pyroxène vert d'eau en petites baguettes brisées et déformées que l'on peut confondre avec l'actinote. De beaux échantillons peuvent être recueillis entre Locmaria et Porh-Morvil, ainsi que sous le fort du Gripp.

b) **LES PRASINITES** : Nous désignons sous cette appellation les amphibolites où le glaucophane est rare ou absent et dans lesquelles domine la hornblende accompagné d'actinote, d'albite et de chlorite. Quand cette dernière espèce minérale prédomine, on désigne la roche sous le nom d'Ovardite.

Ces roches prasinitiques constituent l'ensemble des amphibolites qui truffent les falaises de l'île au Nord d'une ligne Port-Mélite - Saint-Nicolas.

Parmi la grande variété de ces roches, on remarquera plus spécialement :

- une amphibolite chloriteuse riche en grains octaédriques de magnétite, formant des bancs épais de plusieurs mètres entre le Sémaphore et Bilhéric. Des prasinites analogues, mais lenticulaires, à magnétite massive et pyrite alternent avec les chloritoschistes à octaèdre de magnétite dans les falaises comprises entre le signal de brume de Pen-Men et le Trou du Tonnerre.
- une amphibolite albitique piquetée de cristaux d'albite souvent en relief sur les surfaces érodées, bien visible à Bilhéric.

c) *Les serpentinites* : A ces roches basiques de Groix, il faut ajouter les serpentinites dont la présence était seulement soupçonnée jusqu'à ces dernières années. J. COGNÉ cite une serpentine chromifère à Kermarec, que nous n'avons pu localiser et D. JEANNETTE, rattache à ce groupe des formations complexes interstratifiées dans les falaises du Sémaphore. Sur les indications de B. GALENNE, nous avons repéré un gisement nouveau bien exposé dans la petite crique de Tréhor sous le fort du Grognon. Il s'agit d'une serpentine à antigorite et chrysotile avec dolomie abondante. La formation, d'une quinzaine de mètres de puissance, est intercalée dans des amphibolites albitisées et associée à une chloritite massive.

II. — MINÉRALOGIE DE GROIX

La formation des minéraux de l'île de Groix a pu se produire :

- soit pendant le métamorphisme lui-même : elle se traduit par une intercalation en concordance dans la masse des roches métamorphosées ; c'est le cas des chloritites, albitites, glaucophanites, actinotites, grenatites, épidotites.
- soit en finale de métamorphisme par cristallisation tardive des minéraux remplissant géodes et fissures ou formant des nids



Fig. 28. — Alternance lit par lit de glaucophane sombre et d'épidote claire ($\times 1/2$). Pointe Saint-Nicolas.

(Photo F. Le Bail)

plus ou moins importants ; cette cristallisation a donné les amas à quartz, albite, ripidolite, crichtonite, magnétite, les exsudations quartzieuses à plaques de crichtonite, les nids à rutile.

Nous décrirons les minéraux de Groix que nous avons personnellement observés, suivant un ordre qui tiendra compte des familles auxquelles ils appartiennent : quartz, feldspaths, micas, amphiboles, pyroxène, grenat, épidote, tourmaline, minéraux métalliques.

Les minéraux décrits seront affectés d'un numéro d'ordre qui permettra de situer leurs gisements sur la carte topographique de l'île (1).

1. — QUARTZ (*)

Les beaux cristaux sont rares à Groix. Cependant un filon de quartz situé un peu à l'ouest du Sémaphore a fourni quelques géodes tapissées de cristaux chloriteux (vert) atteignant 4 à 5 cm.

(1) Quelques-uns des minéraux observés à Groix ont déjà été décrits dans l'une ou l'autre des trois premières parties des « Observations minéralogiques en Basse-Bretagne ». Ils seront signalés par un astérisque et leurs caractères généraux ne seront pas rappelés ici.

2. — ALBITE (*)

Elle est abondante dans l'île sous trois faciès principaux :

- en grains de 1 à 5 mm piquetant micaschistes et amphibolites.
- en grands cristaux blanc verdâtre, translucides de un à plusieurs centimètres, les uns présentant la forme du prisme triclinique, les autres avec deux faces parallèles hexagonales et parfois la macle « en gouttière ». Elle est dans ce cas associée à la ripidolite et la magnétite avec lesquelles elle forme des amas parfois importants. Les plus belles associations se situent entre Inéveli et Er-Fouz, au Storan et dans le voisinage de la pointe des Chats.
- en veines formées d'albite blanche non translucide. On peut en voir un exemple dans la falaise comprise entre le Spernec et Beg-ar-Lann où l'albite associée à la exsilitonite forme une veine d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur.

3. — MUSCOVITE (*)

On peut la voir assez bien distribuée dans les micaschistes des falaises sud-est de Locmaria où elle est associée au chloritoïde.

4. — FUCHSITE.

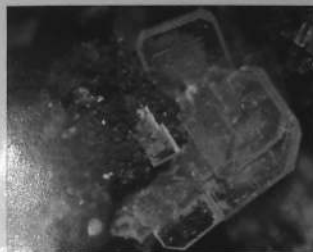
Variété de muscovite chromifère d'un beau vert d'eau. Elle abonde dans une amphibolite complexe à actinote et pyroxène située dans les falaises à l'ouest du Sémaphore, entre la pointe de Beg-Melen et la petite crique de Bilhéric.

5. — CHLORITE (*)

Deux espèces sont bien représentées à Groix :

- la pennine se rencontre au niveau des Saisies, sous Kermarec où on la trouve en grandes paillettes triangulaires de 1 à 3 cm² ; dans la crique de Tréhor elle est associée en gros bancs à la serpentine.
- la ripidolite, chlorite un peu plus ferrifère que la pennine, est présente un peu partout dans les falaises au voisinage des amphibolites où elle forme des amas en association avec une albite limpide, des octaédres de magnétite et des lamelles d'ilménite (crichtonite). Sous grossissement moyen (× 30) elle apparaît en piles flexueuses d'allure hexagonale d'un vert plus foncé que celui de la pennine, mais moins éclatant que celui de la fuschsite — Les gisements les plus remarquables peuvent se voir au nord-ouest entre les pointes de Pen-Men et de Beg-Melen, au sud-est entre Nosterven et la baie de Locmaria, au sud-ouest entre le Storan et la baie des Curés.

PLANCHE 1



Cristaux quadratiques d'autunite verte sur fond rouge-brun de limonite (× 10) Quistiave en Guern (Morbihan)



Cristaux aciculaires d'uranotile groupés en « oursins » sur fond de renardite (× 10) Quistiave en Guern (Morbihan)



Houppes d'uranotile dans du quartz hématisé (× 10) Quistiave en Guern (Morbihan)

(Photos F. Le Boll)

Remarque importante : Du fait de la grande radioactivité des minéraux uranifères, il est fortement déconseillé de séjourner dans leur voisinage.

6. — CHLORITOÏDE.

Silicate d'alumine hydraté ferro-magnésien monoclinique. Il se présente en lamelles hexagonales et se clive facilement en lames dures et cassantes. De couleur noire, il donne une poussière gris-clair. Il est extrêmement répandu dans l'île sous différentes formes.

- en petites paillettes de 2 à 3 mm dans la plupart des micaschistes.
- en lamelles de 5 mm à 2 cm dans certains micaschistes à muscovite comme à la pointe est de la baie de Locmaria, au nord du Trou de l'Enfer, au nord de Stang-ar-Marc'h.
- en veines de 10 à 20 cm d'épaisseur traversent parfois obliquement les micaschistes, les prasinites, les glaucophanites. Ces veines sont constituées par un enchevêtrement de grandes lames noires brillantes de 1 cm à 5 cm irrégulièrement accolées et souvent déformées. On peut voir ces formations à la pointe nord du Trou de l'Enfer, dans les glaucophanites de Porh-Morvil, de la côte d'Héno, sous le fort du Gripp, à la pointe est de Port-Melen (fig. 29).

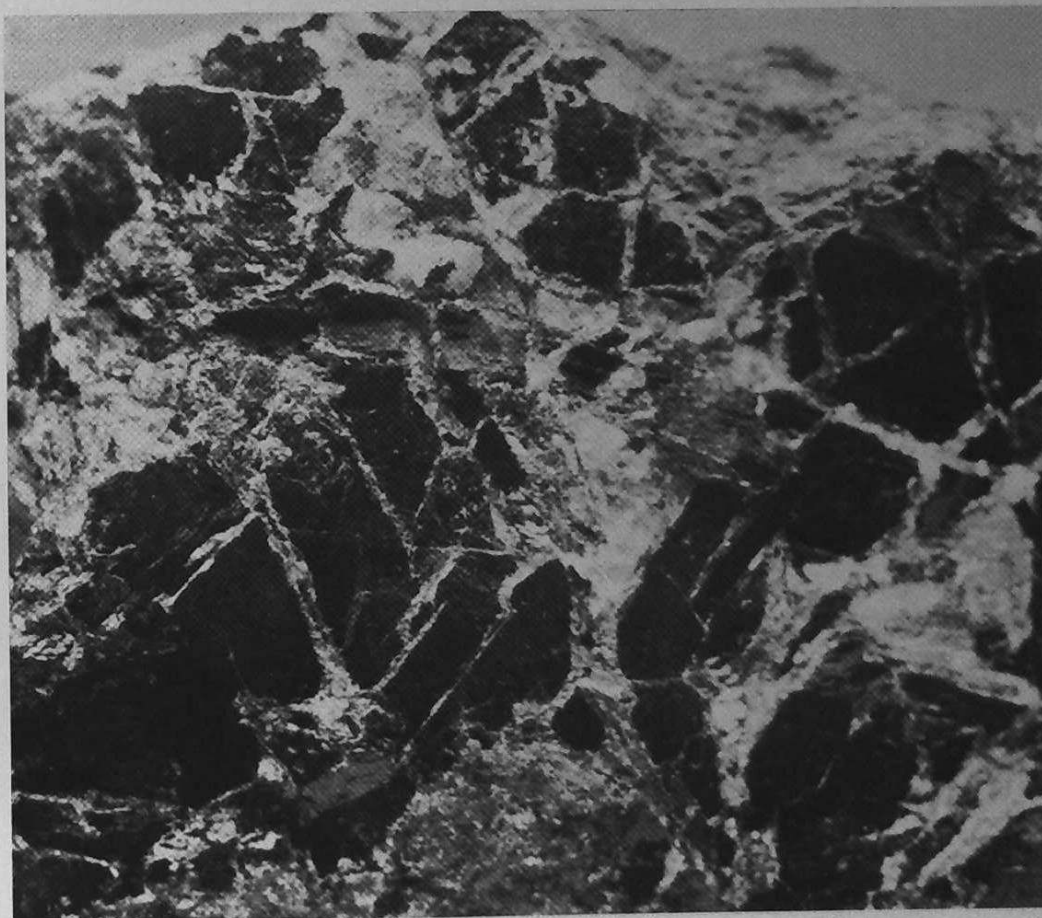


Fig. 29. — Chloritoïde en grandes lames sur amphibole sombre et quartz clair ($\times 1$). Le Gripp.

(Photo F. Le Bail)

7. — HORNBLÉNDE.

Amphibole alumineuse de formule complexe, monoclinique se présentant en prismes allongés noirs, brillants, à section hexagonale et pointements à trois faces. Elle est le minéral principal des amphibolites dans lesquelles elle existe en petits cristaux difficilement visibles à l'œil nu. Cependant prasinites et glaucophanites peuvent renfermer des cristaux de 5 à 10 mm de longueur, sur 2 ou 3 mm de largeur. Ils ont un éclat vitreux noir à transparence brune. Quelques belles formations peuvent se voir entre la pointe des Chats et Locmaria.

8. — GLAUCOPHANE.

Amphibole sodique monoclinique. De couleur bleu-noir foncé, il a des reflets bleu-lavande sous fort éclaircissement. On peut le trouver :

- en fines aiguilles ou baguettes allongées toutes dans le même sens, entassées parfois sur plusieurs centimètres. Ces lits de glaucophane alternent avec des lits à épidote et parfois des lits à grenat.
- en cristaux bien individualisés atteignant 4 à 5 cm de long. Dans la falaise et le platier de la pointe des Chats fortement balayés par les marées, on peut les voir en relief, soit sur les glaucophanites fines, soit sur des lits d'épidote (fig. 30).

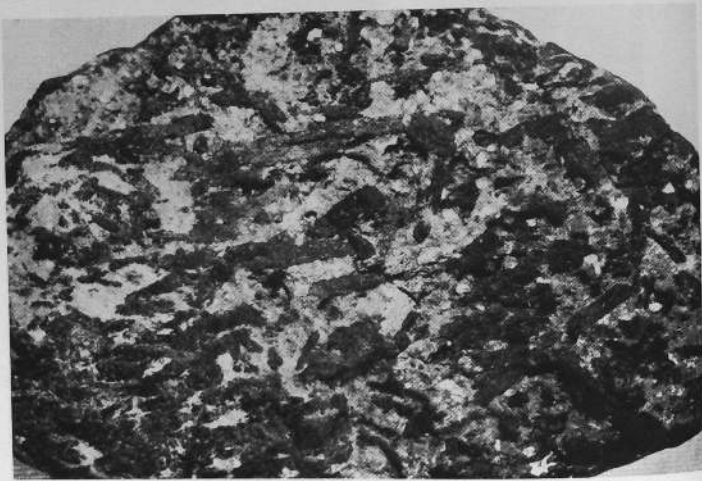


Fig. 30. — Cristaux de glaucophane sur lit d'épidote et de muscovite (X 1). Pointe des Chats.

(Photo F. Le Bail)

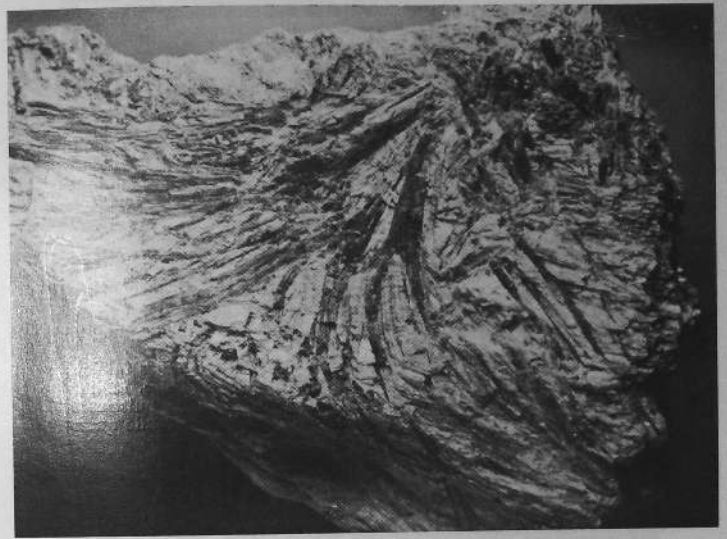


Fig. 31. — Actinolite massive avec cristaux bien individualisés (X 3/2). Falaise Ouest du Sémaphore.

(Photo F. Le Bail)

- en cristaux aplatis longs de 1 à 2 cm disposés en rosettes, tantôt sur des lits de muscovite, tantôt sur des lits de grenatites.

Le glaucophane peut se trouver en petits lits dans beaucoup des amphibolites de l'île ; mais les gisements importants se situent à la pointe Saint-Nicolas (partie sud), sous Kermarec Locquetas, dans toute la baie de Locmaria jusqu'à la pointe des Chats, de Nosterven à la pointe de Surville, dans les falaises du Trech et du Spernac. De tous ces gisements, le plus connu et de beaucoup le plus intéressant parce que d'accès facile est celui de la pointe des Chats. Dans un espace restreint d'une centaine de mètres, il groupe l'ensemble des formations : glaucophanites massives et schisteuses, glaucophane et épidote, glaucophane et grenat, glaucophane et muscovite avec souvent des cristaux bien individualisés.

9. — ACTINOTE.

Amphibole non alumineuse monoclinique. On la trouve en baguettes et en fibres d'une couleur tirant sur le vert (vert bouteille à vert noirâtre) ; elle donne une poussière vert noirâtre. Présente un peu partout dans les prasinites, elle forme de beaux amas en longues baguettes de 5 à 10 cm dans les falaises comprises entre le Sémaphore et la crique de Bilhéric (fig. 31). En

cet endroit l'actinote constitue une véritable actinote qui alterne avec une prasinite riche en fuchsite et des formations talqueuses à gros cristaux de pyrite et de magnétite.

10. — JADÉITE.

Pyroxène sodique monoclinique. Elle est habituellement fibreuse, mais parfois granulaire. La jadéite est associée à la glaucophanite massive de l'est de Locmaria et du Gripp dans laquelle elle forme des plages d'un vert-jaune clair parsemées de taches d'un vert plus vif. Elle est difficile à identifier à l'œil et se confond facilement avec l'actinote.

11. — TALC.

Silicate hydraté de magnésium monoclinique. Le talc se présente en masses foliacées au toucher gras et onctueux ; il se laisse rayer par l'ongle ; sa poussière est blanche. C'est un minéral secondaire provenant ici de l'altération des amphiboles magnésiennes (actinote).

Le seul gisement intéressant de l'île se trouve dans les falaises situées à une centaine de mètres à l'ouest du Sémaphore. Le talc y forme des bancs gris clair de plusieurs mètres de puissance, piquetés de cristaux cubiques de pyrite et en moins grande quantité de cristaux octaédriques de magnétite.

12. — SERPENTINE (*)

Son gisement le plus important se situe sous le fort du Grognon dans la petite crique de Tréhor où elle est associée à la dolomie.

13. — GRENAT ALMANDIN (*)

Il se trouve dans l'île sous la forme du dodécaèdre rhomboïdal (douze faces losangiques). Il apparaît dans toutes les formations métamorphiques : micaschistes, prasinites et glaucophanites, ce qui a valu à Groix le nom de l' « Ile aux Grenats ».

On peut le rencontrer sous les formes suivantes :

- en amas constitués par des grenats microscopiques rose chair et disposés en loupes et fuseaux allongés, torsadés et déformés par les mouvements tectoniques. Ces grenatites peuvent se voir entre Kersauce et les Saisies, à l'est de Porh-Morvil à Pen-Ganol, à Porh-Costic, à Port-Mélite, dans les falaises du Spernec.
- en cristaux de 5 à 6 mm disséminés dans les glaucophanites et les prasinites. Sous le phare de la pointe Surville, on voit, en relief sur les amphibolites, de magnifiques cristaux rouge-grenat translucides aux faces brillantes très nettes.
- en gros cristaux de 2 à 3 cm d'un rouge-brun opaque truffant certains micaschistes et les transformant en véritables « puddings ». On en verra deux exemples typiques, l'un dans le platier du côté ouest de la pointe des Chats, l'autre dans la falaise bordant vers l'est les anciens viviers de Stanvrec.

14. — EPIDOTE (*)

Elle est très abondante dans l'île où on la trouve sous deux formes :

- en fines aiguilles constituant des lits jaunes (épidotites) alternant avec le glaucophane et parfois le grenat. On la remarquera spécialement à la pointe Saint-Nicolas, entre Locmaria et les Chats, aux Grands Sables, sous le fort Surville.
- en masses importantes formées de gros cristaux tordus et segmentés, allongés suivant leur axe vertical associés à une épidote granulaire. De beaux gisements de ce type peuvent s'observer à Nosterven, entre les Chats et Porh-Morvil, près de la jetée du port de Locmaria où elle semble passer à la zoisite par perte de fer, dans les amphibolites d'Inévéli.

15. — CLINOZOISITE.

Minéral peu différent de l'épidote dont on ne le distingue que par ses propriétés optiques. Elle est souvent intimement mélangée à cette dernière, mais sa coloration est toujours plus



Fig. 32. — Sections transversales de lawsonite pseudomorphosée, sur amphibolite (x 1/2), Nosterven.

(Photo F. Le Bail)

claire. Elle est associée à l'épidote massive de la pointe est du port de Locmaria. On la trouve aussi en éléments microscopiques dans les cristaux d'ancienne lawsonite pseudomorphosée.

16. — LAWSONITE.

Silicate hydraté d'aluminium et de calcium, orthorhombique. Dans les micaschistes et glaucophanites de l'île, on rencontre fréquemment des cristaux orthorhombiques atteignant 2 cm de longueur entièrement constitués de minéraux variés : clinzoisite, muscovite, chlorite, glaucophane, grenat. On pense qu'il s'agit d'anciennes lawsonites entièrement pseudomorphosées. On les voit surtout dans les falaises est et sud où elles sont en relief sur la roche. On pourra trouver de belles formes cristallines à section losangique ou rectangulaire dans les amphibolites du Rolaz et de la côte d'Héno, dans les glaucophanites de Nosterven, dans les micaschistes de la pointe des Chats et de Porh-Morvil (fig. 32).

17. — TOURMALINE (*)

Nous n'avons vu à Groix que la variété ferrifère noire à consistance brune. On la trouve en aiguilles et baguettes groupées parallèlement ou radiées, fréquemment incurvées. Les gisements les plus importants semblent être entre le Sémaphore et Bilhéric et à Pen-Ganol où l'on peut voir quelques filons de quartz et d'albite avec amas de tourmaline formant par places une véritable tourmalinite.

18. — RUTILE (*)

On le rencontre sous deux formes :

- en longues baguettes flexueuses d'un rouge brillant dans les glaucophanites de la pointe Surville et de la pointe des Chats, entre les Chats et Locmaria, dans un filon de quartz situé dans le platier entre Kermarec et Locqueltas.
- en grands cristaux d'un noir rougeâtre métallique dans les glaucophanites et les épidotites de la pointe est de la baie de Locmaria, dans les falaises du Trech associés à des formations pyriteuses, à Porh-Quedoul (ouest de Port-Mélie), entre le Spernac et Penn-Lann, dans les amphibolites de Beg-ar-Vir.

Dans les prasinites à magnétite de Bilhéric, on peut trouver une pseudomorphose du rutile en ilménite que l'on désigne sous le nom de nigrine en raison de sa couleur noire.

19. — ILMÉNITE - CRICHTONITE.

Fer titané, rhomboédrique. Elle se présente à Groix sous des formes aplaties (crichtonite). Sa couleur est d'un noir de fer à éclat souvent violacé. Sa cassure est métallique et sa poussière noire quelquefois brunâtre. Elle est abondante dans l'île sous des faciès variés.

- en veines de plusieurs centimètres d'épaisseur dans les filons de quartz des glaucophanites de la pointe des Chats, de Porh-Morvil, du vallon du Storan, dans les falaises est

du vallon de Kerigant associée à la sidérose, entre Saint-Nicolas et la Marque blanche, un peu au nord du Trou du Tonnerre. On la trouve aussi sous ce faciès dans une veine d'albite du Spernac.

- en plaquettes de plusieurs centimètres de diamètre sur le quartz d'exsudation des micaschistes formant platier à l'est de Porh-Morvil.
- en petites lamelles brillantes associée à la magnétite dans les nids à ripidolite — quartz — albite à Pen-Ganol, à la pointe des Chats, entre le Storan et la baie des Curés et surtout entre Bilhéric et le Sémaphore.

Dans les roches bordant le côté ouest des Saisies existe une formation épaisse de 50 cm constituée par une alternance de grains et paillettes d'ilménite (2 à 5 mm) et d'épidote très claire, presque blanche ; la proportion de fer titané y est de l'ordre de 30 % en volume.

20. — SPHÈNE.

Silico-titanate de chaux, monoclinique. Habituellement massif, il peut se présenter en cristaux aplatis montrant une sorte de toit à deux pentes. Sa couleur va du jaune miel au brun rougeâtre et sa poussière est incolore.

Bien que le sphène existe en grains microscopiques dans beaucoup de roches de l'île (chloritoschistes, amphibolites, glaucophanites), les cristaux macroscopiques sont assez rares. On peut en trouver cependant, de 1 à 3 cm, dans les ripidolites de Bilhéric et surtout dans les falaises allant du Gripp à Port-Lay, ainsi que sous le Spernac. Dans ces deux derniers gisements, il est associé aux anciennes lawsonites et se situe au contact amphibolite-micaschiste.

21. — OLIGISTE (ou hématite) (*)

On le trouve dans la falaise ouest du Spernac en petite lamelles brillantes à éclat métallique et poussière rouge-brun, disséminées dans un filonnet de quartz où les plans à oligiste alternent avec le quartz. On l'observe surtout dans les falaises du nord-ouest de l'île, où il forme une croûte rouge sang épaisse parfois de plusieurs centimètres enrobant des nodules de sidérose granulaire dont il semble dériver.

22. — LIMONITE (*)

On la voit seule, ou associée à la sidérose dont elle dérive par oxydation, en nodules de plusieurs dm³ dans les chloritoschistes des falaises entre Kersauce et le Storan.

23. — MAGNÉTITE (*)

Elle se présente dans l'île sous trois faciès principaux :

- en petits octaèdres de 0,5 à 2 mm disséminés dans certains bancs d'amphibolites et de chloritoschistes dans les falaises

entre Beg-Melen et Pen-Men (avec concentration remarquable entre le Sémaphore et la crique de Bilhéric), entre le Signal de Brume et le vallon de Stang-ar-Marc'h, dans les falaises du Grognon, entre port Méliste et le fort Surville.

- en cristaux octaédriques de 2 à 10 mm dans beaucoup de nids à ripidolite-albite. Elle est fréquente sous ce faciès au contact des amphibolites, mais plus spécialement entre Nosterven et Locmaria, dans les falaises du Storan, entre le Trou du Tonnerre et Quentrech et surtout dans les gros blocs éboulés au pied des falaises Sémaphore-Bilhéric.
- en masses importantes constituées par des lamelles et des grains irréguliers en lits continus alternant avec des amphibolites pyritisées, dans des lentilles atteignant parfois plusieurs dm³. Ces amas sont assez fréquents dans les falaises allant du Signal de Brume au Trou du Tonnerre.

Dans certaines géodes des amphibolites de Bilhéric on peut trouver des nodules gros comme le poing, formés d'une association intime de magnétite en octaèdres, d'ilménite et de nigéine.

24. — PYRITE (*)

On la trouve sous différents aspects :

- en cristaux aplatis, altérés, de 5 mm à 2 cm d'arête, dans la plupart des micaschistes, mais spécialement entre Locmaria et les Chats et au nord de Stang-er-Marc'h.
- en cristaux cubiques légèrement altérés de 1 à 3 cm d'arête dans les actinotites et roches talqueuses du Sémaphore et en cristaux plus petits dans une glaucophanite massive de la pointe de Stanvrec (fig. 33).
- en cristaux cubiques à faces brillantes dans des nodules carbonatés (sidérose granulaire) disséminés dans les micaschistes situés entre le phare de Pen-Men et le vallon de Stang-ar-Marc'h.

Elle existe aussi en cristaux frais, mais plus petits, associés à la magnétite massive du gisement situé au Trou du Tonnerre.

25. — SIDÉROSE (*)

On peut la trouver en gros nodules un peu limoniteux dans lesquels les formes cristallines sont nettes (1 à 2 cm d'arête). Dans les géodes, elle est en petits cristaux blonds aux arêtes courbes. On la rencontre sous ces deux formes entre Kersauce et les Saisies. A l'est du vallon de Kérigant, on pourra remarquer un filon de quartz dans lequel la sidérose d'un brun clair est associée à la crichtonite. Entre Locqueltas et le Storan affleure une belle occurrence de sidérose blond miel intercalée dans les micaschistes. On la trouve aussi dans les amphibolites et ripidolites de Bilhéric ainsi que dans les falaises du Trech. Dans les falaises s'étendant de Stang-ar-Marc'h au signal de Brume (Pen-Men), on observe, disséminés dans les micaschistes, des nodules atteignant plusieurs dm³, entièrement constitués par de la sidérose granulaire s'altérant sur la périphérie en belle hématite rouge (parfois, ces nodules renferment de beaux cristaux cubiques de pyrite brillante : n° 24).



Fig. 33. — Cristaux cubiques de pyrite dans une actinotite altérée (× 3/2). Falaise Ouest du Sémaphore.

(Photo F. Le Bail)

26. — CHALCOPYRITE (*)

Elle est rare à Groix. Nous l'avons localisée en un seul point dans un filon de quartz-albite des falaises de Bilhéric où elle est accompagnée de mouches de bornite et de malachite.

27. — BORNITE ou ERUBESCITE.

Autre sulfure de cuivre et de fer. Elle se reconnaît à sa couleur rouge cuivre aux vives irisations bleues et violettes. Elle est associée à la chalcopryrite du gisement ci-dessus.

28. — MALACHITE.

Hydrocarbonate de cuivre monoclinique. On la trouve en fibres radiées à éclat soyeux d'un vert d'herbe ou vert émeraude. Sa poussière est couleur vert de gris. Elle existe en mouches fibreuses de 5 à 6 mm accompagnant la chalcopryrite et la bornite du gisement de Bilhéric.

29. — PYROLUSITE - PSILOMÉLANE-WAD.

Nous désignons sous ces différents noms des produits à base de bioxyde de manganèse se présentant en masses noires à reflets bleuâtres. On peut les trouver en quantités appréciables en trois endroits :

- à Bilhéric dans une petite crique située entre la Fontaine minérale et le Sémaphore ; c'est le gisement le plus important.
- dans un petit filon de quartz coupant les micaschistes des falaises de Gadoéric (un peu à l'ouest du Trou de la Charogne, dépôt des ordures de l'île).
- dans certaines diaclases quartzieuses entre Inévéli et le Sémaphore.

30. — CALCITE (*)

On peut la trouver, soit en filons d'une dizaine de centimètres d'épaisseur dans les amphibolites de Bilhéric et de Er-Fons, soit en concrétions dans certaines géodes des amphibolites situées sous Quchello, entre le Vallon du Lavoir et Gadoéric.

31. — DOLOMIE.

Carbonate de magnésium et de calcium, rhomboédrique. Elle est blanche ou d'un blanc grisâtre. Sa poussière est incolore. Elle se dissout lentement dans HCl, mais sa poudre est fortement attaquée et fait effervescence.

On la voit en minces plaques grises dans les diaclases des amphibolites de Bilhéric ; mais son gisement le plus important est situé dans la serpentine de Tréhor où elle apparaît en masses blanches tachetées par endroits de dolomie brune.

32. — GRAPHITE.

Carbone pur, hexagonal. Il se présente en petites écailles ou en grains noir de fer ; sa poussière est brune. On ne le trouve dans l'île qu'en grains disséminés dans la masse des micaschistes et des amphibolites. Un bon exemple se remarque dans la falaise un peu à l'ouest de la jetée de Kersauce, ainsi qu'entre le Storan et la pointe de l'Enfer.

33. — LES SABLES.

La grande variété des sables de Groix a attiré l'attention depuis longtemps. Une étude de BRÉON (1880) cite dans ces sables : magnétite, ilménite, grenat, staurotide, amphibole, glaucophane, sphène, pyroxène, andalousite, mica blanc, feldspath, minéraux auxquels on peut ajouter zircon et spinelle rose cités par DE LIMUR en 1883.

On pourra recueillir des *sables rouges* à base de grenat à différents niveaux de la plage des Grands Sables et dans les petites criques comprises entre la pointe des Chats et Loemaria.

Quant aux *sables noirs* où prédominent magnétite, ilménite et rutile, on peut en trouver soit aux Grands Sables où ils forment des couches ou des lentilles alternant avec les sables blancs et les sables rouges (la magnétite y est abondante), soit dans certaines zones de la plage du Trech et de l'ouest du Spernac où ilménite et rutile sont les minéraux dominants.

CONCLUSIONS PRATIQUES — EXCURSIONS

L'étude systématique de la minéralogie de Groix exige que l'on s'impose de faire le tour de l'île en suivant dans la mesure du possible le pied des falaises. Il faut donc tenir compte de la marée. Les périodes les plus favorables se situent deux ou trois jours après la pleine lune ou la nouvelle lune, pendant lesquelles la basse mer a toujours lieu entre 12 et 13 heures, ce qui donne un temps de travail de 6 à 7 heures à condition de déjeuner sur le terrain.

Les régions les plus importantes, sans pour autant déconseiller les autres, semblent être :

1. — de Port-Mélite à la pointe des Chats ;
2. — des Chats à Saint-Nicolas ;
3. — de Stang-ar-Marc'h au Grognon ;
4. — de Port-Melin à Port-Tudy.

Chacun de ces trajets demande une ou deux journées de recherches.

Pour les minéralogistes pressés ne disposant que d'une ou deux journées, deux trajets de 5 à 6 heures de travail chacun permettront de se rendre compte des caractéristiques minéralogiques de l'île : le premier de *Loemaria aux Chats* montre l'ensemble des formations glaucophanites, le deuxième du *Sémaphore à Pen-Men* permet l'étude des formations prasinitiques et de nombreux minéraux qu'elles renferment.

Nous donnons pour chacune de ces deux excursions une carte topographique à grande échelle indiquant les stations intéressantes et les principaux minéraux que l'on peut y trouver.

Nota. — Les stations et gisements portés, tant sur la carte générale de l'île que sur les deux cartes côtières à grande échelle, ne sont pas restrictifs. On pourra trouver les espèces citées en d'autres points, comme aussi une recherche aux endroits mentionnés sera peut-être infructueuse. La localisation des gîtes indique seulement que les minéraux décrits y ont été recueillis à un moment donné des recherches poursuivies pendant plusieurs années.

Nous remercions tout spécialement M. Paul ROMIEU, Docteur en pharmacie, et Bertrand GALLENNE, étudiant en géologie, des renseignements qu'ils nous ont fournis en vue de la rédaction de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

DE LIMUR (1879) - Note sur quelques substances minérales rares de l'île de Groix. Bull. Société polymathique du Morbihan.

Ch. BARROIS (1883) - Mémoire sur les schistes métamorphiques de l'île de Groix (Morbihan). Ann. Soc. géol. Nord, XI, p. 18-71.

J. COGNÉ (1953) - L'île de Groix, Morbihan. Bull. Serv. Carte géol. Fr., n° 239, p. 41-50.

J. COGNÉ (1960) - Schistes cristallins et granites en Bretagne méridionale. Le domaine de l'anti-clinal de Cornouaille. Mémoire Serv. Carte géol. Fr., 382 p.

- J. COGNÉ (1961) - Remarques sur quelques-unes des principales associations minérales dans les micaschistes de la Bretagne méridionale. Bull. Soc. fr. Minéral. Cristall., 84, p. 222-226.
- J. COGNÉ, D. JEANNETTE, M. RUHLAND (1966) - L'île de Groix. Etude structurale d'une série métamorphique à glaucophane. Bull. Serv. Carte géol. Alsace-Lorraine, 19, p. 41-95.
- F. LE BAIL (1961) - Compte rendu de l'excursion de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie en Bretagne. Bull. Soc. fr. Minéral. Cristall., 84, p. 213-221.
- Carte géologique au 1/80.000 de Lorient.
Carte topographique au 1/25.000 de Groix. I.G.N.
Photographies aériennes de Groix. I.G.N.

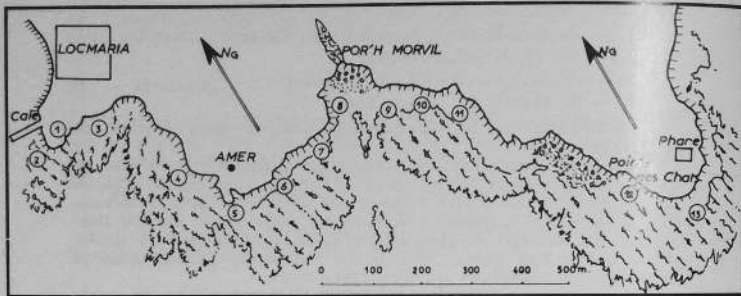


Fig. 34. — Excursion I - De la cale de Locmaria à la pointe des Chats. Etude des formations glaucophanitiques.

La distance de Port-Tudy ou du bourg à Locmaria est d'environ 2 kilomètres, une bonne route goudronnée y mène ; le trajet à pied demande une petite demi-heure. Arrivé à Locmaria, on se dirigera vers la cale située au SE de l'agglomération et on suivra le pied de la falaise.

- 1 - Micaschiste à chloritoïde et muscovite.
- 2 - Glaucophanite et épidolite à gros cristaux de rutile.
- 3 - Massif d'épidote et de zoisite intimement mêlées.
- 4 - Glaucophanite avec lawsonite pseudomorphosée, cristaux épars de rutile. Dans les petites criques, sable rouge à grenat, rutile et magnétite.
- 5 - Glaucophanite riche en grenats de 5 à 8 mm. Boudinages de grenatite fine.
- 6 - Glaucophanite massive à jadéite.
- 7 - Micaschiste à chloritoïde surmonté de glaucophanite.
- 8 - Micaschiste amphibolique à pseudomorphoses de lawsonite.
- 9 - Platier formé de micaschiste à quartz exsudé riche en crichtonite.
- 10 - Alternance de glaucophanite et d'épidote coupée par des filons d'albite à crichtonite. Dans l'estran, gros filon de quartz N-130° non minéralisé.
- 11 - Apparition au sommet de la falaise de micaschiste à gros grenats altérés.
- 12 - Gisement de la pointe des Chats où sur une centaine de mètres on peut voir la succession suivante de l'Ouest vers l'Est : glaucophanite schisteuse - micaschiste à gros grenats - glaucophanite - micaschistes roses à grenats très fins - alternance glaucophane épidote - amphibolite albitique grenatifère. Entre 12 et 13 - nombreux nids formés de quartz - albite - ripidolite - crichtonite.
- 13 - Micaschistes à exsudations quartzieuses à crichtonite et loupes à chloritoïde.



Fig. 35. — Falaise de la pointe des Chats vue du Sud-Ouest par marée basse. On remarquera l'importance du platier rocheux formé par la succession des micaschistes-amphibolites des gites 12 et 13 de la première excursion.



Fig. 36. — Falaise du Sémaphore, vers la pointe de Pen-Men, vue du Nord-Ouest, comprenant les gites 1 à 6 de la deuxième excursion.

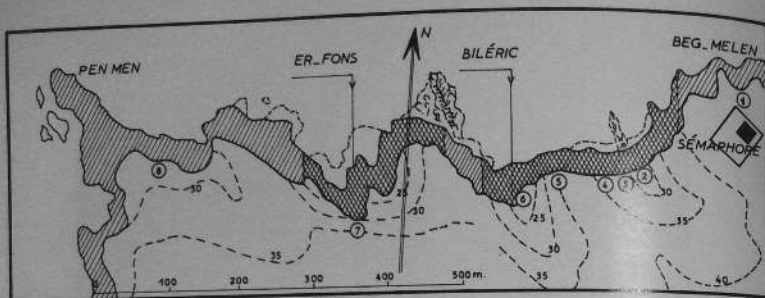


Fig. 37. — Excursion II - Du Sémaphore (Beg-Melen) à la pointe de Pen-Men. Etude des formations prasinitiques.

La distance du bourg au Sémaphore est de 4,5 km. Une route goudronnée y conduit. Après le Sémaphore, il n'existe plus que des sentiers de chemaniers longeant les crêtes jusqu'à Pen-Men.

L'étude de cette région ne peut se faire qu'en progressant par la base des falaises. Bien que toujours acrobatique, sinon dangereux, l'accès en est possible. En (2), il est pénible, mais en (6) Bilhéric et en (7) Er-Fons, il est sans difficulté majeure. Par marée basse, on peut aller de (2) en (6) ou réciproquement, suivant le point de descente.

- 1 - Micaschistes grossiers à exsudations quartzueuses.
- 2 - A mi-pente de la falaise, succession : actinote - complexe actinote - pyroxénite - fuchsité - talc massif parfois truffé de cubes de pyrite et de quelques octaédres de magnétite.
- 3 - Dans l'Ouest de l'échancreure, filon subvertical de quartz avec quelques géodes à cristaux chloriteux.
- 4 - Amphibolite albitique criblée de petits octaédres de magnétite de 0,5 à 1 mm. Les immenses blocs éboulés sont riches en nids à ripidolite, quartz, albite, magnétite (de 5 à 8 mm), crichtonite. La sidérose s'y rencontre assez souvent ainsi que le sphène et la nigrine. A mi-falaise (d'accès difficile), dans le quartz et l'albite quelques mouches de chalcopryrite, bornite et malachite.
- 5 - Filon de quartz manganésifère, située dans la seule petite crique comprise entre 2 et 6.
- 6 - Crique de Bilhéric - amphibolite albitique à filonnets de calcite et petits cristaux cubiques de pyrite ; petits diaclases à remplissage dolomitique. En cet endroit sourdent des eaux limonitenses qui lui ont fait donner le nom de « Source Minérale ». Le passage en 7 demande de remonter la falaise et de reprendre le sentier qui longe la crête.
- 7 - Anse d'Er-Fons, reconnaissable par la présence de quelques barques de pêche. Elle est creusée dans l'amphibolite albitique. On y trouve de belles associations ripidolite, quartz, albite, crichtonite, magnétite. Dans l'Est de la crique, on remarque un filon de quartz subvertical, ainsi qu'un banc limoniteux d'amphibolite altérée.

Les minéraux alluvionnaires de Basse-Bretagne

par Jean GUIGUES (1)

Les sables qui se sont déposés dans les alluvions des vallées et qui sont remaniés dans le lit vif actuel des ruisseaux, proviennent de l'érosion des roches constituant les reliefs environnants. On y trouve des petits fragments de roches et, parmi les éléments les plus fins, les minéraux eux-mêmes, en cristaux bien individualisés et libérés de leur gangue.

Le quartz et le feldspath sont les minéraux les plus abondants des sables. Ils sont de couleur très claire, souvent blanche, et ont pour densité 2,65. Lorsque d'autres minéraux accompagnent le quartz et le feldspath, on observe des changements de couleur dans les sables. C'est ainsi que les lits de couleur sombre, visibles sur une tranche verticale de sable de dune ou de plage, indiquent des accumulations rythmiques de minéraux lourds, classés par le vent ou les vagues, tels que la magnétite ou l'ilménite (lits noirs), les grenats et la staurotide (lits rouges et bruns), l'amphibole ou l'épidote (lits verts).

Les lavages des sables d'alluvion dans des appareils permettant le classement des minéraux par densité, comme par exemple la batée, sont utilisés très couramment pour la prospection de certains minerais économiques ou de métaux précieux (or, platine). Lorsqu'un minéral est découvert dans une alluvion de rivière, il est possible, en lavant les prélèvements d'alluvions de proche en proche, d'aval en amont, de situer la région d'où provient le minéral et même, grâce à l'analyse chimique des sols ou à l'étude directe des éboulis et des affleurements rocheux, de localiser avec précision, même très loin des vallées, le gisement primaire, un filon par exemple.

En Basse-Bretagne, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, souvent en association avec les Sociétés SAPEM et COMIREN (Saint-Renan), ont entrepris de nombreuses campagnes de prospection alluvionnaire depuis 1958 qui ont abouti à la découverte de gisements d'intérêt économique, notamment pour l'étain. Ces travaux ont permis en outre, la réalisation d'un atlas des minéraux d'alluvion montrant leurs formes, leurs couleurs et leur répartition géographique (2).

(1) Ingénieur au Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Division Vendée-Bretagne, Rennes.

(2) J. GUIGUES et P. DEVISMES. La Prospection Minière à la batée dans le Massif Armoricaire. Mémoire du B.R.G.M., n° 71, 1969, 172 p.



Fig. 38. — Opération du bateyage. Récupération des minéraux lourds au fond de la batée. Auparavant, le gravier a été prélevé à la pelle et tamisé au-dessus de la batée.

(Photo J. Guigues)

Le présent article a pour but de susciter chez les lecteurs le goût de la recherche des minéraux des sables alluvionnaires. Moyennant un équipement simple et peu coûteux, chacun pourra :

- constituer une collection de minéraux très variés, certes de petite dimension (1 à 2 mm), mais très jolis par la pureté de leurs formes cristallines et leurs couleurs ;
- contribuer, en dilettante et pour une très modeste part, à l'inventaire des ressources minérales du pays, tout en goûtant les joies saines d'un travail en plein air, au contact de la nature.

LA METHODE DE PROSPECTION DES ALLUVIONS.

La prospection alluvionnaire réclame un matériel très simple, facile à se procurer ou fabriquer : une pelle à manche droit, robuste, pouvant creuser (pelle-bêche), un tamis rond avec armature en bois, de 30 à 35 cm de diamètre, muni d'une toile métallique de 3 à 5 mm de maille, enfin une batée conique (chapeau chinois) en acier, de 5 litres de capacité ou un pan tronconique en acier de 8 litres.

Les sables et graviers sont prélevés dans le lit des ruisseaux ou sur leur bordure, à la plus grande profondeur possible. Ils sont versés sur le tamis placé à l'intérieur du pan (ou de la batée) rempli d'eau. Le débouage s'opère à la main sur le tamis, les



Fig. 39. — Exploration des alluvions à la sondeuse Banka.

(Photo J. Guigues)

matériaux fins s'accumulant dans le pan. Lorsque ceux-ci sont débarrassés de leur argile évacuée par le courant, ils subissent l'opération du bateyage. Le pan classe les grains de sable selon leur densité. On procède par secousses dans un plan horizontal, comme pour un tamisage, les coudes de l'opérateur prenant appui sur les genoux : les minéraux légers montent en surface et sont éliminés en abaissant de temps à autre le pan dans le courant d'eau, tandis que les minéraux lourds restent au fond du pan. Le mouvement circulaire de la batée conique, plus difficile à réaliser, classe les sables par la force centrifuge, les plus légers étant entraînés vers la périphérie puis éliminés par le courant d'eau.

Le concentré lourd contient la plupart des minéraux de densité supérieure à 2,8 existant dans l'alluvion. Il est récupéré dans un petit récipient en matière plastique (tube ou sachet). Il peut être observé, une fois sec, à la loupe binoculaire et traité à un aimant-ventouse permettant l'extraction d'un grand nombre de minéraux ayant une susceptibilité magnétique notable. D'autres techniques sont utilisées pour déterminer les minéraux des batées : séparations par liqueurs denses, mesures des indices de réfraction, détection de la fluorescence, etc...

Des sondages sont parfois nécessaires pour explorer les graviers

accumulés au fond des vallées sur des épaisseurs de plusieurs mètres, et masqués par un recouvrement argileux stérile plus ou moins épais. C'est en particulier, le cas de la reconnaissance des placers. La sondeuse Banka portable et entièrement manuelle, fonctionnant avec une dizaine d'ouvriers, a été utilisée en Basse-Bretagne pour sonder les alluvions stannifères des Abers du Pays de Léon, du ruisseau de Plougasnou, du bassin de l'Ellé près du Faouët et Langonnet, du Liscouët en Saint-Gildas (Côtes-du-Nord), de plusieurs vallées de la région de Vannes. Le sondage consiste à enfoncer un tube dans l'alluvion et, à l'intérieur de celui-ci, extraire les produits, au fur et à mesure, dans une sorte de carottier muni d'un clapet, vissé à l'extrémité d'un train de tiges et soumis au mouvement du battage. Dans beaucoup d'autres cas, pour des reconnaissances à faible profondeur, on utilise une tarière à main ou une moto-tarière.

LES MINÉRAUX ALLUVIONNAIRES DE BASSE-BRETAGNE.

Nous indiquerons brièvement les zones où l'on peut recueillir facilement les minéraux les plus caractéristiques et les plus abondants.

Les groupes suivants seront envisagés successivement : minéraux des roches métamorphiques, minéraux des granites et roches associées, minéraux des roches plutoniques basiques, minéraux métalliques.

MINÉRAUX DES ROCHES MÉTAMORPHIQUES.

On trouve en Basse-Bretagne des zones d'alluvions riches en grenat, andalousite, disthène, sillimanite, corindon, staurotide, rutile.

a) *Grenat*. — Les trois principaux districts grenatifères sont : la région de Pleyber-Christ - Plouigneau, la bande de terrain allant d'Audierne à Rosporden, les environs de Plouguenast. Le grenat se présente en petits grains arrondis de couleur rouge ou rose. Exceptionnellement, sur certaines plages, on peut observer des lits de sables rouges constitués par du grenat presque pur. C'est le cas des plages des Grands Sables et des Sables Rouges sur la côte orientale de l'île de Groix.

b) *Andalousite*. — Ce silicate d'alumine se présente le plus souvent en cristaux transparents, légèrement teintés en rose ou en orangé. On en trouve surtout autour de Morlaix (Pleyber-Christ et Plouigneau), dans les environs de Glomel où il existe, d'ailleurs, une exploitation d'andalousite en roche, enfin près de Berrien et Ploëuc.

c) *Disthène*. — De petites lames allongées de disthène, bleutées ou incolores, sont abondantes dans les alluvions des environs du Faouët et Baud.

d) *Sillimanite*. — Cet autre silicate d'alumine se présente en aiguilles ou plaquettes blanches, de texture fibreuse ; on le trouve surtout dans les alluvions de la région gneissique et granitique allant de Douarnenez à Plouay, ainsi qu'entre Hennebont et Auray et sur le versant nord du Massif du Huelgoat.



Fig. 40. — Andalousite d'alluvion (× 16) (Photo J. Guigues)

e) *Corindon*. — Il existe un peu partout dans les sables de rivières des traces de corindon en petits cristaux colorés ternis par des inclusions, se rapprochant de la variété rubis, plus rarement du saphir. Ce minéral est un peu plus abondant entre Pleyber-Christ et Plouigneau ainsi qu'aux environs de Locquirec.

f) *Staurotide*. — C'est une espèce silicatée très fréquente dans les sables où elle se présente sous forme de prismes de couleur brun-rouge, ne montrant jamais la macle à angle droit (croisette). Les districts les plus riches sont : les régions de Brest - Le Conquet, Plouigneau, le pourtour du granite de Huelgoat, la bande de terrains métamorphiques allant de Douarnenez à Guéméné-sur-Scorff en passant par Coray et Scaër, la région de Baud-Lochiné.

g) *Rutile*. — Des petits prismes noirs ou rougeâtres à éclat très vif de rutile alluvionnaire sont fréquemment observés dans le Sud du Finistère, notamment sur les plages de Kerleven à l'Ouest de la Forêt-Fouesnant et autour de Trégourez. Dans le Morbihan, le rutile est abondant aux environs de Guéméné-sur-Scorff et de Saint-Allouestre. Dans les Côtes-du-Nord, il existe des concentrations près de Plouguenast. Le rutile, oxyde de titane, est le meilleur minéral de ce métal.

MINÉRAUX DES GRANITES ET ROCHES ASSOCIÉES.

Les principaux minéraux lourds en inclusion dans les granites et les pegmatites de Basse-Bretagne sont les suivants : ilménite, zircon, monazite, sphène, apatite, topaze, tourmaline.

a) *Ilménite*. — Cet oxyde de titane et de fer est le principal constituant des sables noirs. Il est très fréquent, sous la forme



Fig. 41. — Rutile d'alluvion (× 16)



Fig. 42. — Monazite d'alluvion (× 18) (Photos J. Guigues)

de petits grains ou plaquettes, dans toutes les régions granito-gneissiques de Basse-Bretagne (Huelgoat, Rostrenen, etc...). C'est aussi un minéral des roches basiques (voir plus loin) et de certains districts métamorphiques à la bordure des granites (Baud, Coray, etc...).

b) *Zircon*. — De très beaux petits cristaux de zircon limpide, à fort indice de réfraction, sont fréquemment récupérés par lavage des arènes granitiques ou gneissiques. Les régions les plus riches sont les suivantes : le Trévoux à l'Ouest de Quimperlé, une zone au Nord d'Ergué-Gabéric, la périphérie méridionale du massif granitique de Quintin, la zone pegmatitique de Squiffiec, le Nord du granite de Plouaret, les environs de Locquirec.

c) *Monazite*. — Ce phosphate de cérium et thorium se présente en petits cristaux jaunes transparents. Il est très abondant dans toute la région granito-gneissique du Sud-Finistère, d'Audierne à Vannes, ainsi que dans les massifs granitiques de Plémet, Lanvaux, Quintin, Huelgoat, Plouaret, Saint-Renan.

d) *Sphène*. — Le sphène, silicate de titane et chaux, forme des cristaux très aplatis, de teinte brune à gris-jaune. Il n'est réellement abondant que dans le Nord-Ouest des Côtes-du-Nord, à l'intérieur des massifs granitiques de Ploumanach, Plouaret et Quintin, ainsi que dans le granite de Plémet.

e) *Apatite*. — Ce phosphate de chaux apparaît sous forme de petits cristaux prismatiques de couleur pâle, bleuâtre ou verdâtre, d'éclat nacré. Il est abondant autour de Locronan, Pont-l'Abbé, Quimper, Priziac et Guéméné-sur-Scorff, Carnac, Saint-Allouestre, Huelgoat, Plouaret, etc...

f) *Topaze*. — Ce minéral (fluosilicate d'alumine) ne se présente pas à l'état de gemme en Basse-Bretagne. Seuls les grains de topaze alluvionnaire arrivent à être transparents, le plus souvent incolores. Les districts à topaze sont essentiellement : le granite de Scaër, les régions de Priziac-Guéméné, Plescop, Hennebont, Saint-Renan, Saint-Evarzec.

g) *Tourmaline*. — Comme la topaze, ce borosilicate n'est que très rarement en grands cristaux et sa mauvaise transparence le rend inutilisable pour la joaillerie. Dans les sables alluvionnaires, la tourmaline est très répandue sous forme de fragments de prismes ou de grains roulés, bruns, noirs, plus rarement bleus ou roses. On en trouve beaucoup, par exemple, dans les régions de Saint-Renan, Ouessant, Locronan, Le Faouët. Les variétés roses ont été recueillies dans les alluvions stannifères de Langonnet et les bleues dans le Léon (Mespaul) et le petit Trégor (Lanmeur).

MINÉRAUX DES ROCHES BASIQUES.

Les massifs de roches basiques et roches vertes associées de Basse-Bretagne donnent dans les alluvions des sables noirs abondants où dominent la magnétite, l'ilménite, la chromite, l'amphibole, l'épidote.

a) *Magnétite*. — Les sables à oxyde de fer magnétique sont faciles à échantillonner dans la région de Peumerit-Pouldreuzic, sur les plages entre Locquirec et Saint-Michel-en-Grève, dans les environs de Châtelaudren, Lanvollon, Plouha. Ils sont toujours en liaison avec des massifs basiques, parfois des filons de dolérite.

b) *Ilménite*. — Le fer titané est abondant dans les alluvions provenant des roches vertes de Calanhel, Peumerit, Saint-Jean-du-Doigt, etc...

c) *Chromite*. — L'oxyde de chrome ferrifère en grains noirs n'est connu en alluvion que très localement autour de Peumerit et la Chapelle Neuve. Par contre, un spinelle chromifère, beaucoup plus pauvre en chrome, ayant des formes octaédriques nettes et une cassure noir de poix, existe en faibles traces dans les alluvions des bassins sédimentaires de Châteaulin et de Pontivy, sur de vastes surfaces.

d) *Amphibole, Epidote*. — Ces silicates très communs donnent des sables verts dans les régions d'amphibolites et de schistes verts, comme par exemple, celles de la baie de Saint-Brieuc, du Sud-Finistère, du Petit Trégor, etc.

MINÉRAIS DIVERS.

Parmi les substances métalliques de Basse-Bretagne qu'il est possible de prospector par les alluvions, la cassitérite (oxyde d'étain, la wolframite (tungstate de fer et manganèse), la scheelite

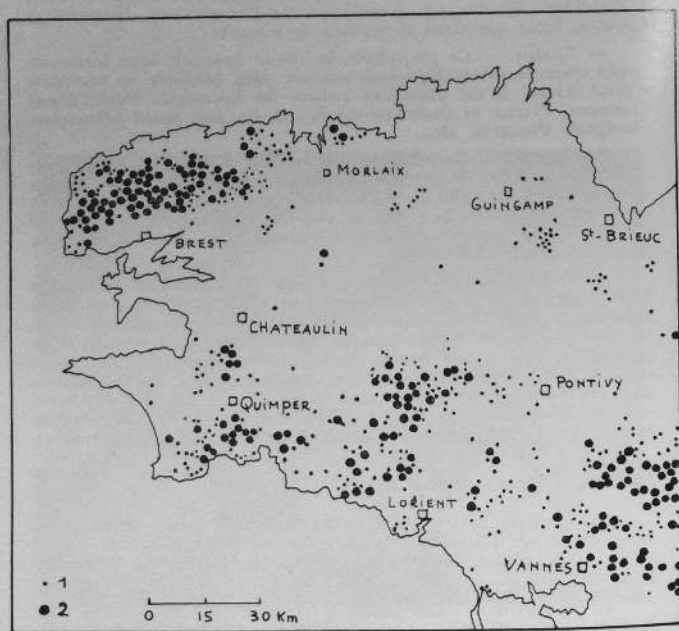


Fig. 43. — Distribution de la cassitérite dans les alluvions de Basse-Bretagne.
1 - Trace dans le lit vif des ruisseaux.
2 - Concentration plus importante, dépassant 100 g/m³ en lit vif.

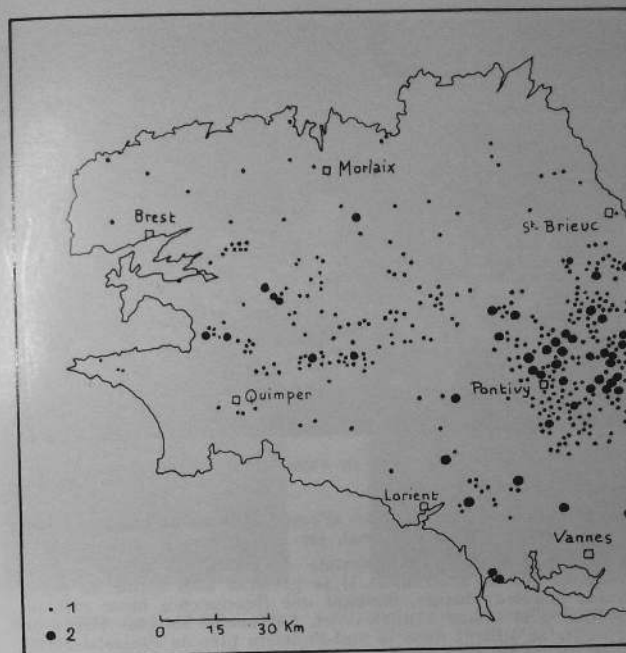


Fig. 44. — Distribution de l'Or dans les alluvions de Basse-Bretagne.
1 - Trace dans le lit vif des ruisseaux.
2 - Concentration notable en lit vif.

(tungstate de chaux), l'or et le cinabre (sulfure de mercure) ont une place de choix, en raison de leur relative abondance et de leur intérêt économique.

a) *Cassitérite*. — L'oxyde d'étain alluvionnaire se présente sous la forme de petits cristaux prismatiques bruns ou de grains roulés polychromes (de l'incolore au jaune, au jaune-orangé ou au brun). C'est un minéral particulièrement lourd (densité 7), se concentrant tout à fait au fond de la batée. Il est possible de le recueillir très facilement dans les placers stannifères de l'Aber-Ildut à Saint-Renan (exploitation en cours par COMIREN), ceux situés à l'Est de Langonnet, à Kerprigent en Saint-Jean-du-Doigt, au Leslay, etc... La carte de répartition de la cassitérite dans les alluvions de Basse-Bretagne montre la richesse particulière du Léon et de la Cornouaille.

b) *Wolframite*. — Ce minéral de tungstène, en lamelles noires très lourdes (densité 7,1 à 7,5) est plus rare que la cassitérite. On peut le récupérer dans les sables provenant des granites de

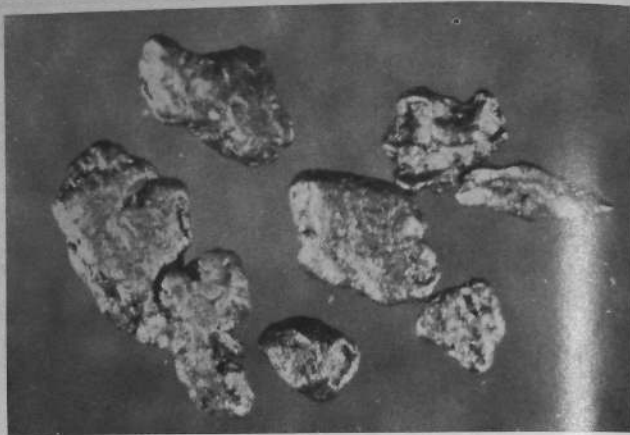


Fig. 45. — Or d'alluvion (X 16)

(Photo J. Guigues)

Locronan, le Leslay, Quintin (Forêt de Duault), Lanvaux, près de Saint-Renan, Pleyber-Christ, etc.

c) *Scheelite*. — Le tungstate de chaux est beaucoup plus fréquent que la wolframite. Il se présente sous forme de petits grains anguleux blancs, donnant une fluorescence bleue caractéristique à la lampe à ultra-violet. Les sables les plus riches en scheelite se situent dans le Sud-Finistère près de Plogastel-Saint-Germain, Melgven, le Pouldu, ainsi qu'en divers points du Pays de Léon.

d) *Or*. — Des paillettes d'or, plus rarement des grains de 2 à 5 mm, peuvent être facilement extraites à la batée dans de très nombreuses alluvions de ruisseaux de Basse-Bretagne. Comme le montre la carte de répartition du métal, les districts les plus importants se localisent dans le Centre de la Bretagne, dans les bassins de Pontivy et de Châteaulin. La richesse des placers est jusqu'à présent trop faible pour permettre une exploitation rentable. Le prospecteur amateur pourra recueillir de l'or à la batée non seulement dans le lit vif des ruisseaux à l'intérieur des zones aurifères, mais aussi sur certaines plages, comme celle de Pors-Mellec, près de Plestin-les-Grèves.

e) *Cinabre*. — Le sulfure de mercure se présente en petits grains d'un très joli rouge carmin. Il a été recueilli dans des concentrés de batée provenant des affluents de l'Elorn en amont de Landerneau, près de Pont-de-Buis et du Cloître-Pleyben.



Baguettes de disthène bleu dans du quartz. Rood (Morbihan).



Cornaline rouge veinée de quartz. Pointe de Guilben, Paimpol (Côtes-du-Nord).



Quartz améthyste. Ile Grande (Côtes-du-Nord).



Rosace de glaucophane sur fond d'épidote. Ile de Groix (Morbihan).



Micaschiste à grenat et glaucophane. Ile de Groix (Morbihan).



Cristaux de béryl jaune disséminés dans du quartz bleuâtre. Menez-Goaillou en Coray (Finistère).

(Photos F. Le Bail)

De l'antiquité des talus et des dunes armoricaines

par P.-R. GIOT

Grâce aux observations accumulées depuis vingt-cinq ans par la Direction des Antiquités Préhistoriques de Bretagne, il est possible d'apporter quelques précisions sur la chronologie de l'érosion du sol consécutive à la déforestation, à l'antiquité de l'édification des talus en Armorique, et sur l'âge de la mise en place des anciennes dunes. Les principales de ces observations avaient été brièvement résumées dans des publications qui n'ont pas toujours attiré l'attention des spécialistes d'autres disciplines (1). Et l'on ne pense pas assez à consulter le personnel d'un Service Public qui dispose d'une documentation passablement considérable, que ce nous soit l'occasion de le signaler en passant. De même que nous demanderons que l'on pense à nous signaler tous faits pouvant nous intéresser (2).

DEFORESTATION ET EROSION DU SOL

D'une manière générale on s'est rendu compte ces dernières années dans toute l'Europe du Nord-Ouest, que la déforestation de la forêt « primitive » a commencé beaucoup plus tôt que l'on ne le pensait communément (3), soit pour fournir du fourrage aux bestiaux, soit pour dégager des parcelles de clairière pour la culture sur brûlis. On pense que l'élevage a commencé bien avant l'agriculture d'ailleurs.

Les données de la palynologie viennent confirmer à ce point de vue les cohortes de dates radiocarbone de plus en plus hautes obtenues pour les sépultures mégalithiques les plus anciennes, comme pour les sites d'habitats précoces. Il est maintenant certain qu'entre 4.000 et 3.500 ans avant J.C., 6.000 et 5.500 ans avant le présent (4), l'Armorique était déjà largement occupée par des populations néolithiques, sans retard trop sensible par rapport aux zones classiques d'Europe Centrale et Méridionale. Malheureusement les causes de destruction des vestiges, comme d'érosion des sols et d'inondation des plaines littorales (5), sont venues en rendre les témoignages moins fréquents ou moins apparents.

On tend en particulier de plus en plus à attribuer le déclin de l'Orme, qui servait jadis de limite entre les périodes Atlantique et Subboréale, aux causes humaines, aux effets de cette

Landnam, définie par nos collègues scandinaves, mais plus précoce du Sud au Nord le long de la façade atlantique. Il s'ensuit que pendant les siècles ou même les millénaires subséquents, le sol se trouvait dans des états variables de régénération de la forêt ou de détérioration des sols. On doit aussi attacher une importance particulière aux techniques consistant à peler les terrains de gazon ou de landes de bruyères en prélevant des mottes. Plutôt que de gratter la terre et de la transporter par sacs ou paniers, on a eu là une méthode efficace pour amasser les matériaux des tumulus, des retranchements, des huttes et des villages, plus tard des mottes féodales, etc. Si l'on imagine les cubages extraits ainsi dans certains secteurs toujours très densément occupés, on peut arriver à des volumes importants. Et après tout, il se pratique encore des démottages sur certaines landes, et, en particulier dans le Cap-Sizun, on se procurait il n'y a pas si longtemps un médiocre combustible de cette manière (qui fut la providence des ramasseurs de pointes de flèche en silex, car les silex étaient mis en évidence dans les cicatrices des mottes), pour ne pas parler des amateurs de terre de bruyère pour jardinage. Des démonstrations concrètes de la construction par mottes de gazon sont fréquemment mises en évidence dans les sections des fouilles des Iles Britanniques ou des pays nordiques, où les conditions climatiques et de sol sont favorables à la bonne conservation des traces colorées. Dans nos régions nous en avons eu de beaux exemples entre autres dans les coupes de tumulus de l'Age du Bronze divers (6), dans la section du retranchement protohistorique occidental du Cap d'Erquy (7), sans compter ce qui a été visible lors des destructions de mottes castrales et autres ouvrages de terre féodaux (8).

En dehors des caractéristiques pédologiques des sols qui peuvent naître sur de tels socles privés de leur couverture forestière, ce n'est sans doute pas par hasard que les landes granitiques de la Bretagne méridionale coïncident avec la plupart des zones de grande densité en sépultures mégalithiques, dont la construction n'a pas seulement demandé des pierres, mais aussi de grandes quantités de bois de service (étais, boisages variés et bourrages, rampes et chemins de roulement ou de glissement). Les chances de leur conservation sont inexistantes chez nous (qui sait ce que le Yeun Ellez peut encore nous cacher à ce point de vue), mais n'oublions pas les magnifiques longueurs de « *wooden neolithic trackways* » découverts dans les tourbes des *fens* du Somerset et des Pays-Bas (9), qui montrent la possibilité de « *slipways* » (au sens étymologique) ou « chemins de schlitte » en terrain varié pour transporter les dalles mégalithiques sur traîneau. Les plus anciennes civilisations du Proche-Orient ont commencé par l'architecture de boue, les régions méditerranéennes ont surtout employé les murailles de pierre sèche. La diffusion de l'économie néolithique à une vitesse surprenante en remontant le Danube (10) de l'Europe Centrale aux Pays-Bas s'est électivement faite sur les terrains à loess, où les villages ont été construits en bois sur les plans de grandes fermes standardisées qu'on retrouve donc déjà au bord de la Mer du Nord dès 4.300 avant J.C. Nous avons quelques indications de trous de poteaux de telles constructions sur certains de nos estrans loessiques (11) (et en tout cas un millénaire plus tard, au Danubien récent du type de Cerny, dérivé de la civilisation de Rössen d'Allemagne méridionale, les exemples ne manquent pas désormais dans le Sud-

Est du Bassin de Paris). D'autre part notre néolithique le plus ancien n'est finalement pas si éloigné du Danubien proprement dit, par certains côtés.

Si l'on tient compte des datations radiocarbone obtenues pour les sépultures mégalithiques les plus anciennes, qui sont parmi les plus spectaculaires (12), vers 3.800 à 3.500 avant J.C., on peut penser que la grande architecture de pierre a bien pu être inventée dans l'extrême occident européen, et de là, comme une vague de choc en retour, revenir vers les régions méditerranéennes et orientales, ceci dit en passant.

La réalité de l'effet de l'érosion du sol peut être mise en évidence. A l'issue du Pléistocène, le versant septentrional de la Bretagne devait posséder d'une manière générale une couverture de limons issus des loess. De nos jours sa conservation est très diverse selon les régions. Le limon est parfois entièrement ou presque disparu des plateaux, et seulement exceptionnellement présent s'il est piégé dans des creux du relief où il s'est accumulé. En approchant des côtes il devient plus épais en général ; mais ce serait une erreur de croire que le loess ne s'est déposé que strictement près du littoral actuel et pas du tout sur les plateaux de l'intérieur, pour la bonne raison que le plateau continental était largement exondé au moment de sa formation, et que le tracé du littoral actuel n'était qu'un accident (notable dans les régions à falaises) du relief d'ensemble.

Par exemple, dans la région de Bourbriac, à 30 km du plus proche littoral actuel, il n'y a plus de traces du tout de la couverture de limon des plateaux. Cependant au siècle dernier, lors du levé de la carte géologique, Ch. BARROIS en a carté quelques placages résiduels.

Lors de la fouille du tumulus de Saint-Jude en Bourbriac (13), qui est daté de 1.500 ans avant notre ère, nous avons constaté que la masse principale de matériau le constituant était un limon loessique jaune, fin, homogène, tout à fait semblable à celui connu sur le littoral. Donc à cette époque l'érosion du sol était à peine commencée, pour qu'en cette colline ce matériau soit disponible en abondance. Ce qui donne aussi une bien meilleure idée de la fertilité d'un terroir de nos jours bien appauvri, et explique la densité de l'occupation des plateaux de l'intérieur à l'Age du Bronze. Il en est parti des kilomètres cubes de limon...

ANTIQUITE DES TALUS

Les talus forment bien la caractéristique du paysage de bocage. Diverses études publiées récemment (1) montrent que les textes historiques établissent leur existence dès le Haut Moyen Age. Nous pouvons remonter beaucoup plus haut, gagner un millénaire et montrer que les premiers talus sont protohistoriques.

Lors de l'exploitation du sable des très épaisses dunes de Toul-an-Nouch et de Thévenn-Kerbrat en Plougoum, nous avons pu suivre deux talus formant relief sur le vieux-sol sous-jacent à la dune, et ce sur plusieurs centaines de mètres pour un de ces talus. Ils renfermaient des pierres, n'étaient plus très hauts certes (60 à 100 cm), et des tessons de céramique de l'Age du Fer étaient éparpillés dans la terre les constituant. Le principal était à peu près orienté Nord-Ouest Sud-Est. La dune qui les surmontait présentait un premier épisode d'environ 50 cm, puis

un arrêt de formation, avec mise en place d'un sol et traces d'une nouvelle occupation humaine de l'Âge du Fer, également très étendue, avec sépultures et restes d'habitats, avant de connaître l'accumulation de sa grande masse (elle-même coupée par un niveau à céramique médiévale) (14).

Trois, sinon quatre talus du même genre, sont actuellement visibles en section sur la plage des dunes de Crec'h-Avel, devant Roc'h-Glaz, près de Port-Blanc en Penvénan (15). Leur hauteur dépasse le mètre, l'un d'eux est précédé d'un fossé. Perpendiculaires à la plage actuelle, ils sont formés de terre et de cailloutis comme le vieux-sol environnant, et contiennent des fragments de céramique et d'éléments de briquetage de l'Âge du Fer. Des sépultures en coffres, sans doute du Bronze Final ou de l'Âge du Fer sont incluses dans le vieux-sol voisin. Ces talus sont fossilisés par la dune d'une manière très spectaculaire.

Corrélatif des talus est un mode de culture en « planches », pour employer le terme du jardinier, ou en billons, souvent improprement appelés sillons. Des traces de « sillons » de ce genre ont été vus à la surface des vieux-sols fossilisés par les dunes de maintes localités littorales de Bretagne : Penmarc'h (tout près du Musée Préhistorique Finistérien à Pors-Carn), Plougoult, près de Saint-Pol-de-Léon, à Penvénan, à Plougrescant, par exemple. On attend des circonstances favorables où un dégagement d'une surface suffisante, avec soin et méthode, permettrait d'en prendre des photographies suffisamment spectaculaires. Notons que des rigoles ou drains antiques ont également été vus sous des dunes, creusés dans le vieux-sol ; un cas que nous avons eu jadis l'occasion d'observer à Penmarc'h, toujours près de Pors-Carn, semblait plutôt gallo-romain.

Un autre argument pour l'antiquité de certains talus actuels est souvent invoqué : la fréquence des découvertes archéologiques qui viennent au jour quand on les détruit. Bien entendu, il faut éviter de confondre un talus de défense protohistorique, qui a pu conserver ses formes, ou se trouver englobé dans le parcellaire moderne à cause de ces formes, avec un très ancien talus agricole. On a noté la fréquence assez curieuse de la découverte de dépôts de l'Âge du Bronze sous des talus (16). Mais peut-on pour autant en déduire que ces clôtures actuelles descendent en filiation directe sur place d'un talus très antique, qui aurait pu en constituer le noyau ? On doit estimer la probabilité de découvrir des dépôts de ce genre dans des terrains jamais cultivés ou peu cultivés, restés en friche pour des raisons quelconques après des labours très superficiels qui n'en ont qu'égratigné la surface, et ceci pour une superficie standard servant d'étalon de comparaison. Les labours profonds font découvrir également des cachettes dans les parcelles où ils sont pratiqués pour les premières fois. On doit se dire qu'après tout les talus recouvrent une surface appréciable du territoire bocager et que nécessairement certains doivent recouvrir quelque chose d'antérieur, et douter de la validité statistique du raisonnement. D'ailleurs sous des talus on rencontre parfois d'autres surprises, comme par exemple des sépultures en coffres, en caveaux ou autres, qui étaient en fait invisibles lors de l'édification de la clôture, mais ont été mis en évidence par suite d'un arasement ayant pénétré profondément sous la surface du sol normal. Pour mémoire, des menhirs, des files d'alignements, des sépultures mégalithiques en allée couverte ont été fréquemment inclus dans des talus, par esprit d'économie du travail,

l'obstacle orientant le parcellaire, et il ne viendrait à l'esprit de personne de chercher un lien chronologique entre le mégalithe et le talus.

C'est déjà une conclusion très remarquable que de pouvoir dire avec certitude que des talus de clôture s'édifiaient dans nos régions dès les temps protohistoriques, ce qui montre bien que c'est un trait de structure agraire bien enraciné sans doute parce qu'il convient fort à nos régions et peut y jouer un rôle essentiel. Point n'est besoin d'en faire une extrapolation fallacieuse en supposant qu'un très grand nombre des talus du parcellaire traditionnel remontent pour autant à la nuit des temps. C'est une faute de raisonnement comparable à celle très répandue qui veut obligatoirement voir dans tout vieux chemin assez large, qu'on peut parcourir sur les cartes ou les cadastres sur de très longs itinéraires avec parfois des interruptions, et souvent délaissé de nos jours, les traces patentes et nécessaires d'une voie romaine ou d'un vieux chemin gaulois (17).

ANTIQUITÉ DES DUNES

Si l'on met à part les lambeaux de dunes pléistocènes, généralement associées à des plages anciennes, et recouverts par des formations périglaciaires, qui sont d'un tout autre cycle d'événements que ceux envisagés ici, nous devons dire que nous ne connaissons nulle part en Armorique de formations dunaires littorales antérieures à l'extrême fin de l'Âge du Bronze ou à l'Âge du Fer, antérieures en gros à 500 ans avant J.C. Et ceci quoiqu'on ait pu imprimer à droite et à gauche sur des dunes « mésolithiques », « néolithiques » ou « chalcolithiques ». C'est d'ailleurs bien dommage, car les dunes étant généralement calcaires, cela nous a privé de la conservation de documents archéologiques ou ostéologiques qui auraient été précieux, cela nous aurait fossilisé des sites ou des vieux-sols, protégé des monuments, juste avant une période précisément de grande densité d'occupation des campagnes littorales où l'industrielle et trop efficace civilisation gauloise a eu le temps de faire quelques ravages, avant que quelques sites seulement, partiellement épargnés, ne soient recouverts du manteau dunaire. Si les dunes armoricaines avaient commencé à se mettre en place 500 ou 1.000 ans plus tôt, cela nous aurait bien arrangé, nous autres préhistoriens, anthropologistes ou écologistes ! Cependant compte tenu de la profondeur de pénétration vers l'intérieur des dunes modernes, du moins par places, ou compte tenu des altitudes où elles ont pu parfois grimper et s'accrocher, il n'est pas interdit de penser que par rapport au littoral néolithique, par exemple, en quelques points, des dunes aient pu se former sur le continent actuel. Il semble que leurs sables aient dû être dilués dans les sols cultivés ou dispersés sans laisser de traces caractérisables jusqu'à présent.

Un grès coquillier de plage, situé sous l'estran actuel de la Baie d'Audierne à 1 km environ au Nord de La Torche, sensiblement à l'aplomb de Coguel-Kerdrac en Plomeur, à un niveau assez voisin (— 1 m environ) du O.N.G.F., véritable lumachelle très durement consolidée, nous a fourni récemment (18) une date de 700 ans avant J.C. Il est très possible qu'à partir de cette formation, non encore consolidée (il n'est pas possible de dire si elle provient d'un bas ou d'un haut d'estran), aient commencé

à se former les dunes de la Baie d'Audierne, dont les plus anciennes ont chargé en matériaux sablo-calcaires les terres des couches profondes de la nécropole de Saint-Urnel, quelque part vers le Bronze Final (19).

La mise en place des dunes est donc évidemment liée aux vicissitudes des lignes de rivages holocènes. Des travaux récents, basés sur la palynologie complétée de datations radiocarbone (20), ou sur des argumentations d'accessibilité ou de possibilité de fonctionnement de certaines structures protohistoriques (21), suggèrent un maximum transitoire du niveau marin vers le Bronze Moyen, ou son passage au Bronze Final (vers 1.000 avant J.C.), suivi par un retrait sensible.

La consommation des fruits de mer permet aussi de jalonner partiellement ces mouvements : les débris de cuisine formant des amas coquilliers sont des témoignages qui se conservent et se remarquent bien. Mettons les îles hors concours bien entendu. Nous notons qu'au Mésolithique tardif, ou au début du Néolithique, on consommait des coquillages et poissons à la Pointe-Saint-Gildas en Préfaïlles, à La Torche en Plomeur et sans doute aussi à Keramoine en Tréogat. Puis pendant tout le Néolithique proprement dit, les indications manquent, elles sont sûrement sous les flots (le cas des îles, tel Houat, étant toujours exclu). Il faut attendre la fin du Bronze Moyen (Le Lividic, en Plonéour-Trez) ou le Bronze Final (Le Lenn à Damgan) pour rencontrer des traces de dégustations de coquillages (22). Celles-ci deviendront patentes à la fin de l'Age du Fer (le Moulin de la Rive à Locquirec est le plus bel exemple (23) ; on mettra à part la consommation de moules au Cap-d'Erquy (7). Compte tenu du transport du produit de la pêche à pied, les quelques dizaines de kilogrammes de patelles du Lividic nous montrent une certaine proximité du littoral vers 1.000 avant J.C. qui rejoint les données indiquées plus haut.

Par la variété des renseignements qu'ils peuvent nous livrer, ce qui demande la mise en œuvre harmonieuse de techniques scientifiques complémentaires très diverses, les formations de vieux-sols, scellés, protégés, mis en conserve, fossilisés par un recouvrement providentiel, sont précieux, que ce soient des sols naturels, des sols cultivés, ou des sols archéologiques. On pense d'abord à ceux situés sous des cairns mégalithiques, sous des tumulus, sous des retranchements antiques : leur étude méthodique est en effet parfois pleine de surprises, quoiqu'ils soient souvent marqués par les phases préparatoires à la mise en place de la construction qui les a recouvert, et leur surface utilisable demeure restreinte. Les vieux-sols fossilisés par les dunes littorales ont une bien plus grande extension, ils sont visibles en coupe le long des rivages lors de rafraichissements naturels ou accidentels, ils sont visibles en surface lors de travaux de décapage ou d'arasement. Il y a plus de choses cachées sous les dunes qu'on n'en rêve dans bien des philosophies : témoin le dolmen découvert à Cléder par l'acquéreur d'un lopin de dune municipale, pour y construire un jour sa résidence secondaire, et sur lequel il buta en creusant un puitsard pour avoir de l'eau (24).

En dehors des mesures de protection de la nature et des sites s'appliquant aux dunes comme milieu biologique actuel, ou comme paysage naturel, il faut également penser à la préservation des trésors qui peuvent être cachés dessous. Ce sera notre conclusion.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Les deux remarquables numéros spéciaux de *Penn ar Bed*, n° 41 « Les Talus », 1965 ; n° 57 « Les Dunes », 1969.
 - (2) Direction des Antiquités Préhistoriques de Bretagne, 2, rue du Thabor, 25 Rennes (tél. 36-17-29), où se trouvent aussi le Dépôt de Fouilles Régional, et l'Equipe de Recherche du C.N.R.S. n° 27 « Anthropologie-Préhistoire-Protohistoire et Quaternaire Armoricains ». Le Dépôt de Fouilles du Finistère, associé au Musée Préhistorique Finistérien, à Saint-Guénolé-Penmarc'h (tél. 90-60-35), et le Dépôt de Fouilles des Côtes-du-Nord, à Guingamp, n'abritent pas en permanence du personnel scientifique ou technique, lequel se déplace constamment sur toute l'étendue de la Circonscription régionale.
 - (3) VAN ZEIST W. - Recherches palynologiques en Bretagne occidentale. *Norvici*, 10, 1963, p. 5-19. — A Palaeobotanical study of some Bogs in Western Brittany (Finistère). *Palaeohistoria*, 10, 1964, p. 157-180 + h.t.
 - ROUX I. et LEMOIGOURHAN A. - Les défrichements de la période atlantique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 61, 1964, p. 309-315.
 - MONZARD M.-T. - Les tourbières littorales du Pays de Léon. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 6, 1969, sous presse.
 - (4) GIOT P.-R. - Chronique des datations radiocarbone armoricaines. *Annales de Bretagne*, 67, 1960, p. 33-44 ; 68, 1961, p. 21-24 ; 69, 1962, p. 29-35 ; 70, 1963, p. 33-36 ; 72, 1965, p. 133-147 ; 73, 1966, p. 124-129 ; 74, 1967, p. 150-153 ; 75, 1968, p. 153-164 ; 76, 1969, p. 153-162.
 - (5) GIOT P.-R. - Problèmes de géologie quaternaire en Bretagne. *Quartär*, 14, 1962-1963, p. 1-14. — La Bretagne au péril des mers holocènes. In : *La Préhistoire, problèmes et tendances*, Paris, C.N.R.S., 1968, p. 203-208.
 - GUILCHER A. et GIOT P.-R. - Livret-Guide de l'excursion Bretagne-Anjou. Union Internationale pour l'Etude du Quaternaire, 8^e Congrès INQUA, Paris, 1969.
 - GUILCHER A. - Le Quaternaire littoral et sous-marin dans l'Atlantique. In : *Etudes Françaises sur le Quaternaire*, 8^e Congrès INQUA, Paris, 1969, p. 33-41.
 - (6) BRIARD J. - Le tumulus de Juno-Bella à Berrien. Cf. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, 95, 1969, sous presse (Chronique de Préhistoire et de Protohistoire finistériennes).
 - (7) GIOT P.-R., BRIARD J. et AVERY M. - Les retranchements du Cap d'Erquy. Fouilles 1967 au Fossé Catuclan. *Annales de Bretagne*, 75, 1968, p. 67-84.
 - GIOT P.-R. et BRIARD J. - Les retranchements du Cap d'Erquy. Fouilles de 1968 au Fossé de Pleine-Garenne. *Annales de Bretagne*, 76, 1969, p. 21-36.
 - (8) GIOT P.-R. - Torquenn-ar-Vern en Cléder. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, 75, 1949, p. 20-22.
 - (9) POWELL T.G.E. - *Megalithic Enquiries in the West of Britain*. Liverpool, 1969, cf. p. 7.
 - DE LAET J.J. et GLASBERGEN W. - *De Voorgeschiedenis der Lage Landen*. Groningen, 1959, cf. pl. 14.
 - VAN DER WAALS J.D. - Neolithic Disc Wheels in the Netherlands. *Palaeohistoria*, 10, 1964, p. 103-146, cf. p. 138.
 - GODWIN H. - Prehistoric Wooden Trackways in the Somerset Levels. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 26, 1960, p. 1-36.
 - (10) CLARK J.G.D. - Radiocarbon Dating and the Expansion of Farming Culture from the Near East over Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 31, 1965, p. 58-73.
 - (11) GIOT P.-R., L'HELGOUACH J. et BRIARD J. - Le site du Carnic en Guissény. *Annales de Bretagne*, 72, 1965, p. 49-70 ; cf. *ibid.*, 73, 1966, p. 124.
 - (12) Cf. n° 4. Spécialement, 76, 1969, p. 155-156.
 - (13) BRIARD J. et GIOT P.-R. - Fouille d'un tumulus de l'Age du Bronze à Saint-Jude en Bourbriac. *Annales de Bretagne*, 70, 1963, p. 5-24 ; cf. *ibid.*, 72, 1965, p. 138.
 - (14) GIOT P.-R. - Informations. *Gallia*, 14, 1956, p. 196. — Chronique. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, 84, 1958, p. 205.
- Un décapage récent au Nord de la ferme du Théven à mis en évidence tout un réseau de talus anciens parallèles, de directions variées, traçant les limites du parcellaire antique et ses chemins.

(15) GIOT P.-R. - Informations. *Gallia-Préhistoire*, 3, 1960, p. 158 ; 8, 1965, p. 36-37. — Chronique. *Société d'Emulation des Côtes-du-Nord*, 95, 1967, p. 122 ; 96, 1968, p. 108-109.

(16) Nous avions jadis fait un dépouillement à ce point de vue. M. R. VANDENBROUQUE qui en a fait depuis un autre a bien voulu attirer à nouveau notre attention sur cette question, et nous l'en remercions ici.

(17) Ce problème se relie à l'ardeur de nos ancêtres à faire des talus inutiles ou en tout cas très vite tombés en désuétude. Par exemple les talus séparant des terrains à peu près impossibles à cultiver, dans des zones très en pente au-dessus de falaises abruptes, notamment dans des îles.

(18) Cf. *Annales de Bretagne*, 76, 1969, p. 162.

(19) GIOT P.-R. et COGNÉ J. - La nécropole de Saint-Urnel en Plomeur. *Gallia*, 9, 1951, p. 1-19.

(20) MORZADÉC M.-T. - Les tourbières littorales du Pays de Vion. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 6, 1969, sous presse.

(21) GOULETQUER P.-L. - Les briquetages armoricains. *Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique*, Rennes, 1970, cf. p. 22-23.

(22) GIOT P.-R. - Chronique. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, 93, 1967, p. 21. — Informations. *Gallia-Préhistoire*, 10, 1967, p. 361.

(23) GIOT P.-R. - *Annales de Bretagne*, 65, 1958, p. 27-32 ; 69, 1962, p. 22.

(24) GIOT P.-R. - Chronique. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, 91, 1965, p. 14. — Informations. *Gallia-Préhistoire*, 10, 1967, p. 347.

(Equipe de Recherche du Centre National de la Recherche Scientifique, n° 27, associée à la Faculté des Sciences de Rennes).

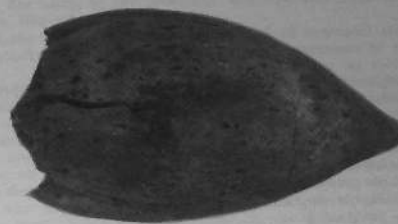
Echouage de végétaux exotiques sur nos côtes

par A.-H. DIZERBO

Nos collègues GLÉMAREC et MONNAT ont publié ici même leurs observations sur les échouages d'animaux exotiques sur nos côtes ; la présence de ces animaux était due à une prédominance de vents d'Ouest pendant une période prolongée.

Jusqu'à ce jour, il ne semble pas qu'il ait été fait mention de plantes accompagnant ces animaux bien que l'échouage de Sargasses (*Sargassum natans* (L.) Borg.) sur les rivages du Massif Armoricaïn soit connu de Cherbourg (LE JOLIS), de Tatihou (HARLOT), de Jersey (PROQUET in VAN HEURCK), de Belle-Isle (COURAUD in WEITNER). Si ces algues ne sont pas signalées plus fréquemment, c'est qu'elles sont très appréciées des Talitres, comme nous avons pu le constater sur les côtes du Portugal, la plante disparaît entièrement, il n'en reste plus que les flotteurs. Il est difficile d'assigner aux Sargasses échouées une origine certaine en l'absence d'épibioses, car ces algues vivent au fond du golfe de Gascogne. Cependant, COLGAN a pu démontrer que les échantillons récoltés à Valentia (Co. Kerry, Irlande) et jusqu'au Danemark, provenaient de la mer des Sargasses et que sur les côtes Ouest de l'Irlande il avait été recueilli des organismes pélagiques tels que Salpes, Vellèles, Janthines, Physalies, qui ont été retrouvés par GLÉMAREC et MONNAT.

A ces espèces marines il faut ajouter les fruits et les graines de plantes supérieures qui les accompagnent. Dans notre région nous avons pu examiner des spécimens flottés de fruits d'*Attalea* sp., Palmier du Brésil, qui nous ont été communiqués par M. BOUXIN, du Laboratoire du Collège de France à Concarneau, que nous remercions ici ; ils provenaient des Sables-Blancs en Concarneau, où ils avaient échoué en masse en 1963.



Fruit d'*Attalea* sp. de profil (long. 80 mm, larg. 51 mm)

(Photo N. Vaudois)



Graine de *Dioclea reflexa* (long. 27 mm, larg. 21 mm)

(Photo Micheli)

Par ailleurs nous avons recueilli en avril 1968, à Porspoder, parmi les goémons d'épave, une graine de *Dioclea reflexa* Hook., Légumineuse appartenant à une espèce pantropicale fréquente aux Antilles, qui a été assez rarement récoltée dans les Orcades et les Shetlands, au Nord de l'Ecosse.

Ces deux récoltes montrent que nos plages, comme celles de l'Irlande, peuvent être des lieux d'échouage de plantes exotiques. Les graines et les fruits pouvant se conserver longtemps dans les sables, nous espérons que nos collègues de *Penn ar Bed* pourront ajouter à ce début de liste les espèces que le hasard aurait mis entre leurs mains.

Nous remercions M^{me} N. VAUDOIS, du Laboratoire de Paléobotanique de la Sorbonne, et M^{me} A. LE THOMAS, du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, de leurs déterminations.

Bibliographie :

COLGAN N. - On the occurrence of Tropical Drift Deeds on the Irish Atlantic Coasts, *Proc. Roy. Irish Acad.*, 1919, XXXV, B, 29-54.
 GLÉMAREC M. et MONNAT J.-Y. - Un récent échouage d'animaux exotiques sur nos côtes. *Penn ar Bed*, 1966, 45, 209-218.

MINÉRALOGIE

Les lorientais membres de la S.E.P.N.B. ont manifesté à plusieurs reprises le désir de voir se resserrer entre eux les contacts minéralogiques par l'organisation de sorties en groupe et de séances de travail.

M. RIOU accepte de s'en occuper, aidé en cela et de façon permanente par M. LULZAC, Géologue du B.R.G.M., et, chaque fois que les exigences professionnelles le leur permettront, par deux autres géologues.

Des séances de travail au domicile de M. RIOU, des sorties en groupe sur le terrain et des conférences sont envisagées.

M. RIOU demande à tous ceux que ce projet intéresse de se mettre en rapport avec lui en précisant les jours et heures leur convenant. Le voir à son domicile n° 20, rue de l'Eglise à Lorient, ou lui écrire.

ACTIVITÉS

UN BILAN DE LA S.E.P.N.B.

Créée en janvier 1959, la S.E.P.N.B. a 11 ans aujourd'hui. Pendant cette période quelle fut son action ? Dans les domaines rural et maritime, elle a participé à la conservation des sites naturels, à la protection des espèces et à la lutte contre les pollutions, en utilisant tour à tour les trois moyens d'action dont elle pouvait disposer : les réalisations concrètes, l'information et l'éducation, la législation.

Réalisations. Création et gestion de 13 réserves naturelles parmi lesquelles certaines sont des réserves aménagées à vocation touristique, d'autres des réserves naturelles intégrales, non visitables.

La Réserve Michel-Hervé Julien au Cap-Sizun a été fondée en 1959 et aussitôt ouverte au public, accueillant 350 visiteurs à la première saison. Il y en eut 28.000 en 1969. Au Cap-Fréhel, 22.000 visiteurs ont suivi les explications d'un « animateur » pendant l'été 1969. Enfin, les projets d'aménagement des Tas-de-Pois sont en bonne voie de réalisation. Ces réserves éducatives où les services sont payants, rapportent de l'argent, qui est utilisé à la surveillance, l'aménagement et éventuellement l'achat des réserves intégrales, à vocation scientifique.

Information. La revue *Penn ar Bed* existe depuis octobre 1953 sous sa forme actuelle. Au cours des années, son rôle de défense de la nature en Bretagne s'est précisé notamment à partir de 1959. Dans les 60 livraisons actuellement parues, les nouvelles de la nature ont, sous forme d'actualités, informé les lecteurs des réalisations bretonnes ou nationales en faveur de la protection. Certains numéros spéciaux comme les marais, les talus, les confières, la pollution des mers et des rivages, la chasse, le saumon, les dunes, la baie d'Audierne, ont suscité un vif intérêt.

Des plaquettes sur la protection des Rapaces, des phoques et contre l'arasement systématique des talus, ont été largement diffusées. Deux affiches en couleurs ont fait connaître notre Société dans les milieux les plus divers.

Législation. En 1961, la S.E.P.N.B. a obtenu de l'Administration de l'Inspection maritime, un arrêté de protection sur les phoques en date du 8 juin.

A la suite de demandes répétées de notre Société, les Rapaces ont peu à peu été rayés des listes d'espèces nuisibles dans les différents départements bretons. Par suite de sa reconnaissance d'utilité publique en 1968, la S.E.P.N.B. a acquis une notoriété suffisante pour être admise dans la plupart des commissions départementales qui ont eu à statuer sur la protection du littoral, la protection des sites, le pré-inventaire des richesses naturelles, la mise en place du Parc Régional d'Armorique.

Malgré ce bilan bien fourni, la S.E.P.N.B. pourtant forte de 3900 membres, a bien souvent constaté son impuissance devant des destructions de sites ou des effets spectaculaires de pollution. Bien souvent aussi, elle s'est vue écartée lorsque des décisions d'aménagement concernaient des sites naturels.

En 1970, année européenne de la conservation de la nature, la S.E.P.N.B. espère intéresser, plus encore qu'autrefois, les pouvoirs publics à la cause de la nature en Bretagne et Cotentin. Elle compte procéder à d'importants achats de terrains, afin d'assurer la pérennité de ses Réserves actuelles et futures. Elle souhaite aussi, grâce au dynamisme de ses 7 sections départementales, réaliser un recrutement intensif et approcher des 5000 membres.

Albert LUCAS.

LA SECTION DES COTES-DU-NORD PREND UN NOUVEAU DEPART

N'ayant pu trouver jusqu'ici un animateur suffisamment disponible, notre section des Côtes-du-Nord vivait depuis quelques années. C'était là un gros souci pour le bureau de la S.E.P.N.B. et un sujet d'étonnement pour beaucoup de nos membres des Côtes-du-Nord, impatientes de participer plus efficacement à la protection de leur région.

Des circonstances plus favorables apparaissent, plusieurs personnes nous ayant assuré de leur appui. Une réunion des membres des Côtes-du-Nord a eu lieu à Saint-Brieuc le 31 janvier. Elle a rassemblé près de 80 personnes.

Un bureau départemental a été constitué autour de M. DE LA FOUCHARDIERE, 15, rue Jean Métairie à Saint-Brieuc, qui a accepté le secrétariat départemental. La première tâche de ce bureau sera de recueillir l'avis des membres de la section sur le choix d'une action-témoin qui sera proposée au département.

Au « tableau d'honneur » des Côtes-du-Nord nous citerons M. LEBLANCOUR, rue Gélis Didot à Perros-Guirec, qui a recueilli l'adhésion de plus de 50 personnes de la région de Perros-Guirec et qui entend former une section locale pour la protection de cette merveilleuse région du Trégor.

M. Arnaud de BUNON, 30, rue Saint-Jouan à Binic, lycéen à Saint-Brieuc, entouré d'un groupe de camarades, a lancé une série de conférences dans les établissements de Saint-Brieuc. La protection des rapaces a été leur premier sujet présenté en 9 conférences différentes. La pollution des eaux va suivre.

Jean DIDIER.

NOUVELLES DE LA PROTECTION DE LA NATURE

PARC DE LA VANOISE

Plus de 3000 signatures contre la création d'un complexe touristique de 30.000 lits dans le Parc de la Vanoise ont été recueillies par les membres de notre Société.

Nous vous demandons de poursuivre votre effort. Des feuilles de pétition sont à votre disposition au secrétariat de la S.E.P.N.B.

Nous avons d'autre part écrit et envoyé une documentation à tous les parlementaires de notre région. Nombreux sont ceux qui y ont répondu et des questions ont été posées au Ministre de l'Agriculture.

M. MARCELLIN, Ministre de l'Intérieur, dans une lettre du 27 février 1970 nous assure que : « une éventuelle modification des limites du parc, telles qu'elles ont été fixées par le décret de constitution du 6 juillet 1963, ne peut intervenir que par décret en Conseil d'Etat pris après une procédure d'enquête dont les modalités sont prévues aux articles 4 à 12 du décret du 31 octobre 1961 sur les parcs nationaux ».

Les protecteurs de la Nature ont donc obtenu un premier résultat appréciable. Celui de pousser l'Etat à engager une longue procédure, alors que les promoteurs avides pensaient pouvoir réaliser dès cet été leur complexe touristique.

Poursuivons notre action. Le Parc de la Vanoise est certes loin de nous, mais nous ne pouvons nous en désintéresser. Les protecteurs de la Nature considéreront comme un test la décision que prendra le Gouvernement à ce sujet.

Nous tenons à la disposition de nos membres, des photocopies d'un article du Professeur LEBNETON, membre du Comité Scientifique du Parc, qui les mettra au courant des détails de cette affaire.

Jean DIDIER.

CREATION D'UNE DIRECTION GENERALE DE LA PROTECTION DE LA NATURE

Nous avons appris la création au sein du Ministère de l'Agriculture d'une Direction Générale de la Protection de la Nature, qui s'occupera des forêts, de la chasse, de la pêche, des parcs nationaux et des espaces verts.

Le Directeur Général nommé est M. Mareel BLANC, Préfet hors cadre, précédemment directeur du Cabinet du Ministre de l'Equipeement et du Logement.

Dans le curriculum vitae de M. Mareel BLANC, publié par la presse, on ne voit guère apparaître une compétence particulière pour sa nouvelle mission. Nous espérons donc qu'il saura s'entourer de collaborateurs très qualifiés.

J. DIDIER.

LE SCANDALE DES DETERGENTS

Une gigantesque opération financière est en train de s'accomplir aux dépens de la nature de notre pays.

Les détergents non biodégradables ayant été interdits dans les pays voisins, et notamment en Allemagne, des stocks considérables de ces produits ont été rachetés à bas prix par des entreprises qui les écoulent en France, au prix normal bien entendu. Des textes réglementaires qui interdiront en France les détergents non biodégradables sont prêts, paraît-il. Attendrait-on pour les faire paraître que les stocks des mercantis aient été écoulés ?

J. DIDIER.

REPRISES D'OISEAUX BAGUES APRES DEMAZOUTAGE

Il me semble intéressant de faire part de l'avis de reprise d'un Petit Pingouin (*Alca torda*) qui avait passé quelques mois dans notre petite station de démazoutage de Primel et avait été relâché après baguage le 10-9-1967 sur un des îlots de la Réserve de la Baie de Morlaix.

L'information de reprise le signale « trouvé mort à la Grève bleue, Pointe Saint-Mathieu, le 26 janvier 1968 ».

Il est permis de supposer que durant ces 16 mois de retour à la liberté, l'oiseau a retrouvé sa vie normale, peut-être même a-t-il réussi à s'accoupler du côté des Tas-de-Pois ?

Il est dommage que la récupération du cadavre n'ait pu avoir lieu. Une autopsie aurait peut-être révélé les causes du décès, ce qui eût été intéressant si l'on y avait décelé des traces de l'influence cancérigène du mazout.

Je signale d'autre part, qu'un autre de ces Petits Pingouins, relâché au même lieu et à la même date, fut capturé vivant le 3-12-67 et contrôlé par la Gendarmerie de Saint-Pol-de-Léon. Cet oiseau faible fut relâché après soins.

Edouard LEBEURIER.

PECHE ELECTRIQUE ET DESTRUCTION DE L'ANGUILLE

Les écologistes ont montré que tous les prédateurs « naturels » représentent des facteurs indispensables à tout équilibre biologique. L'anguille en est un des plus nécessaires.

Les salmoniculteurs anglais — principalement de la Wye et de la haute Severn — se sont élevés avec force, dans les dernières années, contre la pollution aberrante et retardataire de l'éradication de l'anguille dans les « hauts » des rivières à salmonidés, principalement par la « pêche électrique » qui vient d'y être interdite. En effet, l'anguille s'y est révélée comme le parfait éliminateur des alevins malades, sources d'épidémies et de graves dégénérescences. Une rivière sans anguille subit l'épidémie à 80, 100 %, une rivière avec anguilles de 20 à 40 %. Le temps de résorption est de 5 à 10 fois plus court dans la seconde que dans la première.

De plus, l'anguille est le poisson qui résiste le mieux aux pollutions industrielles, s'imprègne le moins des mauvaises odeurs (pétrole, huiles, produits chimiques de toutes sortes) qui pénètrent plus ou moins profondément les chairs des autres poissons. Elle ne coûte rien aux Sociétés de Pêche, elle pos-

sède une chair très appréciée et elle est de plus en plus recherchée par les pêcheurs.

Pour toutes ces raisons, il est nécessaire que sa destruction par la pêche électrique soit prohibée et que la pêche du « blé en herbe », c'est-à-dire la pêche des civelles en basses rivières (Loire, Vilaine, etc...), soit réduite à quelques jours (avec interdiction de nuit, refus de nouvelles licences de pêche) pendant les 3 prochaines années et intégralement supprimée dès 1975.

C'est à ce prix qu'on pourra encore conserver pour l'avenir un poisson d'une telle valeur, qui, actuellement, diminue de plus en plus.

L. LOARER.

ACTION POUR UN ESPACE VERT

Je me suis trouvé devant ce fait : un organisme public avait entrepris, autour de son centre de repos, l'abattage systématique des arbres de toute une colline aux environs de Brest. Prétexte : les arbres avaient été blessés pendant la guerre et donnaient des signes de dépérissement ; il fallait donc les abattre tous ! Un grand nombre dépassait cent ans. On commença le massacre avec acharnement. On abattit même de jeunes sapins de 25 ans pour lesquels, cependant, jouait difficilement le prétexte des blessures de guerre ! En fait, il s'agissait de raser la colline et d'y tracer je ne sais quels jardins. Le pittoresque du village de Bohars en souffrit gravement par la chute de tout un grand rideau d'arbres. Aussitôt, j'adressai une lettre au Délégué lui marquant combien cette action de vandalisme allait à l'encontre de la politique préconisant le respect de « l'environnement vert » des villes ; lui marquant aussi combien les prétextes invoqués étaient tendancieux. Il y eut intervention du Député et du Sous-Préfet. Le résultat a été que l'abattage systématique a fait place à un nouveau projet : ne seront abattus que les arbres donnant des signes de dépérissement ; ils seront remplacés au fur et à mesure par de jeunes plants ; promesse est faite que la colline ne sera à aucun moment dépourvue de ses arbres, l'opération devant s'étaler sur 20 ans.

Cet exemple, que je cite à la demande de M. LUCAS, Président de la S.E.P.N.B., nous montre que les protecteurs de la nature peuvent éviter des catastrophes en alertant les Autorités pour les faire intervenir dans le sens de la politique recommandée par la Direction à l'Aménagement du Territoire. La défense de la nature nous concerne tous.

Dr LE GAC (Brest)

ORDURES DANS LA PRESQU'ILE DE CROZON

Puisque la protection de la nature commence à être à l'honneur en France, il me semble opportun de dénoncer la malpropreté de nos côtes, en particulier celles de la Presqu'île de Crozon, fleuron du littoral armoricain. Quelques promenades l'été dernier m'ont permis de constater le spectacle affligeant offert par nos plages, grèves et dunes dont le sol est jonché de détritus de toutes sortes. Voici quelques endroits (je ne peux les citer tous) particulièrement pollués :

- grève à droite du Toulinguet utilisée comme dépôt. Des milliers de bouteilles de lait en matière plastique recouvrent le haut de la grève, ainsi que morceaux de verre, cageots, vieux lits de fer, etc...
- plage de Trez-Rouz, des milliers de bouteilles en plastique sont rejetées par la mer.
- petite crique à droite du « Château de Dinan », où rouillent les débris d'un vieux camion.
- crique à Raguénez utilisée comme dépôt par les campeurs.
- grottes à la pointe de l'Aber remplies d'immondices jetés par les campeurs dans les cheminées communiquant avec ces grottes.
- grève de Landevennec recouverte d'objets hétéroclites. Cette grève est particulièrement sale derrière le cimetière.
- des centaines de bouteilles en plastique entassées par la mer à gauche de la digue du Fret.
- toutes les grèves et plages sans exception sont plus ou moins polluées par les boules de mazout.

— toutes les dépressions, les creux, les crevasses dans les dunes et les landes sont utilisées par les campeurs pour jeter leurs ordures.

Cette liste illustre l'étendue du mal. Il serait temps que nos édiles locaux, tant attachés à la beauté de leurs sites, songent aux solutions à prendre pour résoudre le problème. Qu'on nous permette ici de suggérer quelques mesures qui apporteraient un remède au mal.

1°) En attendant l'incinération, remède idéal, il faut établir l'inventaire des lieux pouvant servir de dépotoirs aux communes. Il serait nécessaire à ce sujet de consulter les spécialistes de la nature (botanistes, géologues, ...)

2°) Les dépôts d'ordures devraient être entourés de plantations ou au moins de palissades afin d'éviter que le vent ne répande papiers et cartons sur plusieurs centaines de mètres le long des routes, comme c'est le cas entre Crozon et la pointe de Dinan ou en descendant à la plage de Kerloc'h.

3°) Tous les endroits favorisés des tenants du camping sauvage devraient comporter un trou à ordures, tous les passages fréquentés devraient être équipés de corbeilles rustiques comme celles utilisées au parc de l'Armorique.

4°) Etudier les moyens nécessaires et dégager les crédits correspondants, pour assurer le nettoyage de toutes les côtes. Peut-être une participation de jeunes ou de militaires comme lors de la marée noire serait-elle possible ? À ce sujet signalons qu'un effort méritoire a été fait par les communes pour la propreté des plages de Pentrez et de Lestrevet.

5°) Etablir une réglementation stricte, assortie d'amendes sévères aux contrevenants.

De toute façon, il semble inadmissible que les responsables de l'hygiène et du tourisme restent inactifs devant ce véritable fléau.

J. MORNAND (Angers)

BIBLIOGRAPHIE

LE PAYSAN, PROLETAIRE OU PDG ? par Daniel CHABANOL. Collection « Les Clés de l'Economie ». Série Initiation. Fernand Nathan, éditeur. 1969. Broché, 160 pages.

Dans l'opinion qu'il donne en dernière page, l'éditeur écrit : « Ce livre n'a pas été écrit pour des spécialistes... Aussi en a-t-on éliminé tout jargon technique, toute référence à des théories ou des systèmes inconnus du profane. Ainsi, en le lisant vous n'éprouverez aucune difficulté. Et vous pourrez prendre connaissance d'un problème important sur lequel, malheureusement, beaucoup trop de gens ont des idées fausses ou toutes faites ». En vérité, l'exposé de D. CHABANOL est d'une limpidité parfaite. Son livre, qui brosse un tableau concret du monde complexe du milieu agricole, nous permet de comprendre et de réfléchir. Il rendra service à tous ceux qui ont affaire de près ou de loin au monde paysan.

Albert LUCAS.

COMPANION TO FLOWERS (Le compagnon des fleurs), par David Mc CLINTOCK. London, G. Bell and Sons, 253 p., 16 pl. (1966).

Cet ouvrage, sous un volume restreint, a été conçu comme une introduction à la botanique à partir des études réalisées en Grande-Bretagne. Après avoir mis en évidence l'intérêt primordial de la recherche sur le terrain, l'auteur, dans une partie historique, expose les méthodes de recherche depuis leurs origines en Grande-Bretagne, et dans le monde civilisé depuis la Renaissance. Puis il passe à la pratique : équipement, détermination des espèces, distinction entre les plantes adventives et indigènes, groupement des espèces.

Le dernier chapitre nous parle des dernières trouvailles de la flore de

Grande-Bretagne, des plantes disparues, apparues ou à rechercher. Un index alphabétique de 18 pages, disposé sur trois colonnes, permet d'exploiter la totalité de l'ouvrage, qui se révélera très utile pour les botanistes de terrain.

A.-H. DIZERBO.

LA NATURE DE-NATUREE, par Jean DORST. Editions du Seuil. Collection « Points », 1970. 1 vol. broché, 190 pages.

Destiné à un large public, ce livre est « composé uniquement d'extraits d'Avant que nature meure, dont il reprend les grands thèmes en les axant spécialement sur la Nature, cadre de l'existence de l'homme ». C'est ainsi que le Professeur DORST présente son récent ouvrage. On ne peut que féliciter d'une telle initiative de sa part, quand on connaît la clarté de son style, la solidité de sa documentation et l'impartialité de ses jugements.

A. LUCAS.

LA CUISINE RUSTIQUE : BRETAGNE, MAINE, ANJOU, par Yvonne MEYNIER et Job DE ROINCEAU. Editions Robert Morel, 1970, 1 vol. relié, format 14,5 x 15,5 cm, 272 pages. Prix 28 F.

L'éditeur Robert MOREL aime la nature, il l'a prouvé en fuyant Paris pour s'installer aux Hautes-Plaines-de-Mane en Haute-Provence. Il le prouve encore par la création d'une collection « Cuisine rustique » dans laquelle on peut réapprendre une cuisine naturelle, « élémentaire et rare ». Pour ce qui est de la Bretagne, du Maine et de l'Anjou, Job DE ROINCEAU a su rassembler 178 vieilles recettes paysannes et Yvonne MEYNIER fait revivre cette tradition dans une pittoresque introduction où elle n'hésite pas à employer cette langue piquante : le franco-breton.

A. LUCAS.

LE LIVRE DES ARBRES, ARBUSTES ET ARBRISSEAUX, par Pierre LIEUTAGHI. Editions Robert Morel, 1969, 2 vol. reliés, format 14 x 20 cm, 1392 pages, 75 planches. Prix 90 F.

Rarement un livre m'a procuré tant de satisfactions. Au premier contact l'ouvrage séduit par ses qualités esthétiques : la robuste reliure en toile de jute porte la marque très personnelle de l'éditeur et les dessins de LIEUTAGHI se distinguent par une rare finesse. Dès qu'on entame la lecture, on est captivé par la qualité du style et la richesse des documents. Selon l'expression de l'éditeur, ce monumental ouvrage étonnera les spécialistes eux-mêmes. Il constitue la première flore complète qui permet la reconnaissance de toutes les espèces d'Europe. Grâce à sa valeur scientifique, il a bénéficié du concours du C.N.R.S. Mais cette érudition n'a rien de pesant car LIEUTAGHI écrit avec aisance et sa passion pour la nature affleure discrètement à chaque page. Enfin il nous donne tant de références précises sur la flore de notre région, qu'on doit le considérer comme un des meilleurs botanistes de la Bretagne.

Lire ce livre c'est découvrir un monde, même pour ceux qui croient connaître les arbres.

A. LUCAS.

LES PLANTES : VARIATION ET EVOLUTION, par M. WALTERS et D. BRIGGS. Hachette, 1969. Collection « Univers des Connaissances ».

Cet ouvrage montre l'efficacité de l'application des techniques les plus compliquées à l'étude des plantes ; mais il indique aussi, pour des étudiants ou des amateurs, comment une expérimentation simple peut leur permettre de remonter aux causes des variations des plantes dans une région. A noter que Max WALTERS, Conservateur de l'Herbier de Cambridge, a pratiqué sur le terrain la flore du Massif Armoricain et que la protection de la nature n'est pas oubliée dans ce livre.

A.-H. DIZERBO.

NOTE DU TRESORIER

Le N° 60 de « Penn ar Bed » constitue le premier exemplaire de l'année 1970. Nous prions nos adhérents de bien vouloir régler leur cotisation annuelle sans attendre d'avis de rappel, afin d'éviter un travail supplémentaire à notre secrétariat. Merci.

VENTE DES NUMEROS ANCIENS DE « PENN AR BED »

Les numéros anciens de « Penn ar Bed » étant toujours recherchés, le bureau de la S.E.P.N.B. a décidé de réaliser des réimpressions offset de ceux qui étaient précédemment épuisés. Dans ces conditions, tous les numéros anciens seront disponibles dans un avenir prochain, soit sous leur forme originale en typographie, soit sous la forme offset.

Actuellement nous n'avons pu procéder à toutes les rééditions nécessaires et certains numéros originaux sont devenus rares, d'autres sont épuisés (nos 23, 21, 24, 28, 31, 35). D'où les prix suivants (port en sus) :

- Numéro séparé, en offset (nos 1 à 14, 17, 25, 37) ... 6 F
- Numéro séparé, en typographie originale (nos 15, 16, 29, 40, 41) ... 10 F
- Numéro séparé, en typographie originale (nos 19, 20, 22, 23, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60) ... 6 F
- Année complète (offset ou typographie) ... 22 F
- Collection complète (comportant certains numéros en offset) du n° 1 au n° 59 ... 300 F

Brochures :

- Le Saumon en Bretagne ... 5 F
- Les dunes du Massif armoricain ... 5 F
- La Réserve du Cap-Sizun ... 3 F

Le sommaire des numéros anciens est fourni sur simple demande, accompagnée d'une enveloppe timbrée pour réponse.

NOTA. — Pour toute commande passée directement au secrétariat, ajouter 10 % au prix de la commande, pour les frais postaux.

DONS AU FONDS DE PROTECTION DE LA NATURE EN BRETAGNE

- M. Toursellier, Paris : 280 F — M^{me} Bourdon, Tréhou : 15 F — M^{lle} Gilson, Sézanne : 5 F — M. Couetoux, Nantes : 30 F — M. Le Guyader, Ile Tudy : 10 F — M^{lle} Braemer, Saint-Chamond : 5 F — M. Le Mée, Nèvez : 5 F — M^{lle} Dutertre, La Trinité-sur-Mer : 5 F — M. Le Roux, Vannes : 20 F — M. Masson, Pontivy : 40 F — M^{lle} Autret, Pont-l'Abbé : 90 F — M. Delpouget, Lorient : 25 F — M. Penaud, Nancy : 10 F — M^{me} Robert-Dantez, Braspars : 15 F — M. Kervella, Lannion : 55 F — M. Franque, Etainhus : 60 F — M. Carré, Rennes : 5 F — M. Lombard, Brest : 50 F — M^{lle} Allain, Sartrouville : 60 F — M. Madec, Carantec : 20 F — M. Delamare, Brest : 20 F — M. Mathez, Rabat : 40 F — M. Giban, Versailles : 10 F — M. Chavan, Seyssel : 20 F — La Gaule Nantaise, Nantes : 50 F — M. Riou, Niamey : 10 F — M. Defrance, Neuilly : 30 F — M. Dechosal, Brest : 150 F — M. Roué, Lesneven : 10 F — M. Cordier, Vesoul : 20 F — M. Breitling, Neuilly : 100 F — M. Gouriou, Brest : 30 F — M. Floch, Brest : 5 F — M. Valentin, Saint-Mandé : 100 F — M. Lagadez, Brest : 5 F — M. Huitema-Herrou, Fay-de-Bretagne : 65 F — M. Fontana, Neuilly : 100 F — M. Caussin, Noisy-le-Sec : 10 F — M. Vire, Digne : 15 F — M. Moisan, Rostrenen : 10 F — M^{me} Chauvel, Rostrenen : 10 F — M. Giban, Versailles : 5 F — M^{lle} Parlier, Mègeve : 100 F — M. Bouché, Nantes : 100 F — M. Rivoal, Brest : 25 F — M. Griveaud, Tannanarive : 50 F — M. Bernard, Lesneven : 5 F — M^{me} Julien, Quimper : 10 F — M^{lle} Mutin, Landerneau : 30 F — M. Lucas, Brest : 200 F — M^{me} Rousselet, Paris : 25 F — M. Morel, Lorient : 80 F.

