

# PENN AR BED

Les Talus



# PENN AR BED

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

NOUVELLE SÉRIE  
VOLUME 5  
N° 41

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

12<sup>e</sup> ANNÉE  
FASCICULE 2  
JUN 1965

## SOMMAIRE

- A. MEYNIER : LES TALUS DES CHAMPS BRETONS.  
J. DENIEL : LES TALUS ET L'AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE RURAL.  
G. GUYOT et S. DE PARCEVAUX : BOCAGE BRETON ET CLIMAT.  
G. DE LA FOUCHARDIERE : LE BOIS DE TALUS.  
P. BERGIS : LES TALUS BOISES DU DÉPARTEMENT DE LA MANCHE.  
A. LUCAS : LES TALUS, MILIEUX BIOLOGIQUES.  
M.-C. SAINT-GIRONS : INFLUENCE DES TALUS PLANTES SUR LES POPULATIONS DE PETITS MAMMIFÈRES.

## ANNÉE 1965

Cotisation-abonnement ordinaire .....	15 F
Cotisation-abonnement de soutien .....	20 F
Abonnement pour Bibliothèques et Collectivités .....	16 F

(Prix réduit pour Scolaires, Étudiants et cas spéciaux : 8 F)

A verser à notre trésorier : Michel-Hervé JULIEN  
15, rue Loënnec, QUIMPER. 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<sup>er</sup> Janvier de l'année en cours.

Rédaction de « Penn ar Bed » :  
Albert LUCAS, Collège Scientifique Universitaire, Brest

NOTRE COUVERTURE : Vue caractéristique du bocage armoricain.

(Photo P. Bergis)

## Les talus des champs bretons

par André MEYNIER

Aux yeux des géographes de l'Europe entière, la Bretagne représente la région bocagère typique. A elle se rapportent les comparaisons, d'elle on tire les exemples. Cette réputation ne va pas sans quelque schématisation. On oublie trop souvent que de vastes espaces s'étendent, dénués de haies, tel le pourtour du fond de la baie de Saint-Brieuc ; qu'ailleurs les haies entourent non des champs individuels mais des groupes de champs ouverts, les *méjous* du littoral Finistérien, les *champagnes* et *landelles* du Nord de l'Ille-et-Vilaine, les *domaines* et *gaïgneries* du Morbihan, du bassin méridional de la Vilaine, de la Loire-Atlantique. La généralisation n'est cependant pas inexacte. La haie constitue un trait fondamental du paysage breton. Elle diffère de celle du Maine, du Perche ou du Limousin par le fait qu'elle est montée sur un talus, au lieu d'être « de pied », c'est-à-dire de niveau avec les champs. Au point qu'en beaucoup d'endroits, *haies* et *talus* sont synonymes, représentent un complexe inséparable, que par places, on désigne ainsi du nom de *fossé*, (comme en breton, *kleuz*) même lorsqu'il n'y a pas de douve visible, évidemment parce que, à l'origine, la terre du talus fut extraite d'un fossé (*sensu proprio*) qui le longeait.

## VARIÉTÉ DES TALUS.

Cependant l'observateur ne peut manquer d'être frappé de la variété de ces talus. Variété qui défie une description simple. Largeur et hauteur diffèrent : ici quelques décimètres, là plusieurs mètres. Structure même : ici entièrement en terres, là terre masquant un squelette de pierres ; la clôture ne mérite plus le nom de talus lorsqu'elle n'est constituée que de pierres superposées. Le revêtement botanique donne un caractère particulier à chaque région bretonne. En Léon, la plupart du temps, seuls des ajoncs ou quelques arbustes de petite taille couvrent le talus. Ailleurs ce sont des rangées d'arbres étêtés et ébranchés, créant une barrière de 3 à 5 mètres de haut. Ou encore des ensembles juxtaposants arbres et arbustes. La rangée d'arbres peut-être unique, ou double. Elle peut se trouver en haut de talus, ou sur un flanc, ou même à ses pieds. Mais l'homme aménage ces haies de façon à en faire des barrières plus ou moins efficaces. Parfois certes il les laisse s'élargir spontanément. Plus souvent il limite leur extension sur les champs voisins par de savants élagages. On a presque partout renoncé à l'antique pratique de la *plesse*

qui consistait à tresser les ronces ensemble de façon à en faire une infranchissable barrière limitant un *plessis*. Plus souvent, aujourd'hui, on éclaircit la haie, on supprime les arbustes les plus petits. En bien des points, notamment dans la Bretagne de l'Est, le talus n'est plus surmonté que d'arbres isolés, discontinus : la barrière topographique du talus n'est plus alors doublée par une barrière végétale.

Le régime foncier lui-même n'obéit pas à une stricte uniformité. En général, le talus n'est pas mitoyen : il appartient à l'un des deux riverains. Il ne marque même pas l'exacte limite, car celui qui l'élève doit creuser la douve à l'extérieur du talus, et laisser encore entre le bord de la douve et la limite foncière un « franc bord » de 30 centimètres. Mais que d'exceptions à cette règle ! Il arrive que la limite passe sur le sommet du talus, qui devient alors mitoyen. Mais aussi que le talus constitue une parcelle foncière, à lui tout seul, et n'appartienne à aucun de ses deux voisins. Quoi qu'il en soit, partout dense ou clair, il crée dans le paysage naturel ou humanisé, un milieu biologique spécial. Gîte d'animaux variés, tant dans ses terriers, qu'à sa surface, ou dans les branches de ses arbres ; lieux de croissance des plantes de toutes sortes, que le labour ne détruit pas et où la lutte pour la vie garde toute son âpreté, on comprend qu'il fournisse aux naturalistes un magnifique terrain d'études.

#### AGE DES TALUS.

Aux historiens aussi, il pose mainte énigme. Car rarement, peut-il présenter un acte de naissance. C'est le cas lorsqu'il résulte d'une obligation contractuelle : certains seigneurs sous l'ancien régime, certains propriétaires, ont parfois subordonné l'octroi d'une terre, la conclusion d'une location à la rapide édification de talus. Les baux en gardent alors la trace. Parfois, inversement, c'est le tenancier qui demanda et obtint le droit d'en dresser. Tels les exploitants des domaines congéables, si nombreux en Bretagne du Sud, où suivant la vieille coutume, les « édifices et superficies » devenaient la propriété de l'occupant, mais dès lors ne pouvaient évidemment être bâtis qu'avec l'autorisation du « foncier », propriétaire de la terre.

A défaut de date précise, des textes variés nous fournissent souvent des descriptions témoignant, à certaines dates, de l'existence de talus. Tels les inventaires après décès ou encore les donations faites aux abbayes, soigneusement enregistrées dans les cartulaires, comme ceux de Redon, de Landévennec, de Beauport, de Saint-Sulpice-la-Forêt. L'archéologie elle-même fournit quelques points de repère : il n'est pas exceptionnel, en détruisant quelque talus, d'y retrouver des objets anciens, enfouis, involontairement ou non, lors de leur construction.

Aussi peut-on voir que la genèse des talus s'étire tout au long de l'histoire, sinon de la préhistoire. Le cartulaire de Redon en décrit déjà au IX<sup>e</sup> siècle mais certains y sont qualifiés de « nouveaux ». D'autres s'élevèrent lors de la constitution des grosses métairies se substituant aux petites exploitations des paysans besogneux, comme le D<sup>r</sup> MERLE l'a montré pour la Vendée au temps modernes. Certains suivirent de près le partage et le défrichement des landes communales, aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, la disparition des pratiques collectives sur les champs ouverts autorisa leurs propriétaires à les border de talus, ce qu'ils

firent souvent au mépris de la saine agronomie, créant ainsi des champs clos de quelques mètres de large. Le mouvement semble aujourd'hui stoppé. Et, au contraire, l'agriculteur abat des talus par kilomètres, au ronflement bruyant des bulldozers, au crépitement des feux de mines. Ont-ils donc perdu leur utilité ? Mais cette utilité qu'était-elle donc ?

#### UTILITE DES TALUS.

Plus encore que la datation historique, la véritable cause de l'édification du talus échappe au chercheur. Trop souvent chacun veut y voir un reflet de ses propres préoccupations. Le botaniste lui trouve une utilité végétale, le juriste une utilité légale, l'agronome un sens technique. Tendance vieille comme le monde : César, en bon militaire, ne doutait pas qu'il n'ait un but défensif.

Le géographe doit reconnaître la valeur de toutes les causes. Il pense aussi que le but du constructeur ne s'est pas toujours révélé par la suite le plus utile. Enfin que suivant les lieux, suivant les âges, on attribue au talus des vertus différentes. Chacune est réelle, mais faire la part de chacune ne peut-être qu'hypothétique.

Les talus, signe d'une libre disponibilité de la terre entière, *intersigne* même dit un jour un enquêteur de l'ancien régime. Ils se multiplient lorsque disparaissent les contraintes d'assolement ou les vaines pâtures. Parfois même on les dresse pour se soustraire à des contraintes. Chacun chez soi ; nul, pense le paysan, ne peut le contester lorsqu'un bon talus vous entoure ; l'usurpation de biens communaux est légalisée si la commune vous a laissé achever votre talus. Et par là, s'explique un peu le déclin actuel : un acte notarié, un géomètre garantissant vos droits mieux qu'un rempart de terre.

Mais aux yeux du paysan, souvent, le talus facilite garde du bétail et protection des terres arables, contre les animaux errants. Surtout lorsqu'on surmonte le talus d'une *plesse*. Sans cela talus et haie défendent mal le champ. Presque jamais ils ne dispensent de la garde par un berger. Ou alors, on doit les doubler de fils barbelés, voire électrifiés. N'est-il pas paradoxal de constater, de nos jours, qu'un peu partout l'élevage en plein air augmente, le talus diminue ? aujourd'hui, le rôle pastoral du talus semble donc secondaire. Ce qui ne veut pas dire qu'il en a été toujours ainsi.

Et puis le talus fournit toutes espèces d'avantages. Il donne le bois, dans un pays qui a peu de forêts, ou de la litière lorsqu'il est planté d'ajoncs. C'est pourquoi bien des baux interdisent de les abattre, de moins en moins à mesure que le bois disparaît de nos cheminées. Il abrite les oiseaux qui détruisent les vers, et les serpents qui dévorent les rongeurs ; par-là il sauve fruits et moissons de leurs ennemis. Il coupe le vent glacial de l'hiver, et le blé gèle moins à son abri. Au printemps, les feuilles rejettent dans l'atmosphère l'humidité largement pompée dans le sol saturé par les pluies de l'hiver. Avec tant d'avantages, le talus est-il grand bienfaiteur du Breton ?

#### INCONVENIENTS DU TALUS.

Ce n'est sans doute pas l'avis général, puisqu'actuellement on le voit disparaître par kilomètres entiers. Alors l'agriculteur breton se conduit-il en ingrat ?

Certes de tous temps l'on a déploré l'épaisseur de l'ombre projetée par le talus, et mesuré la largeur de la bande où les rendements étaient bien amoindris. Au point que, souvent, l'on renonçait à cultiver cette bande. Les racines des arbres et des plantes gênaient aussi les cultures. Au long des talus, les chemins ne reçoivent jamais le soleil et ne sèchent pas, à la fin de l'hiver, faute d'un suffisant échauffement. Mais le coup décisif fut porté par la mécanisation agricole. Nos champs sont trop menus pour qu'y évoluent les tracteurs. Aussi les progrès du moteur s'accompagnent inévitablement de l'abatage des talus. Les pouvoirs publics y aident, en le subventionnant. Déjà, à la place des parcelles de 80 ares ou moins, s'étendent, d'un seul tenant, des pièces de plusieurs hectares.

#### AVENIR DES TALUS.

Doivent-ils donc tous disparaître ? Ce ne serait pas sans regrets de la part de nos paysans. Mais le sentiment ne paie pas. En plusieurs pays d'Europe, talus et haies reculent à grands pas. En Allemagne, Hitler leur avait déclaré la guerre afin d'augmenter les surfaces cultivables et de gagner ainsi la bataille du blé. Et puis, vers la fin, il fit volte-face. Et, les derniers talus du Schleswig ou du Mecklembourg sont protégés comme monuments historiques.

Aux Etats-Unis comme en Russie, l'on essaie de briser les vents meurtriers par des grands rideaux d'arbres coupe-vents : mais ils ne sont pas montés sur talus. Et d'ailleurs leur densité est infiniment moins forte que celle des haies bretonnes.

Chez nous, la destruction des talus fait gagner d'appréciables hectares au paysan breton affamé de terres. Mais, avec elle, apparaissent des fléaux jusqu'ici ignorés. Le ravinement sur les pentes, l'érosion des sols par le vent, l'arrêt de drainage sur les plaines, le gel plus fréquent des céréales. Les agronomes commencent à chercher quel maximum de destruction reste compatible avec le maintien d'une saine agriculture.

Nos talus étaient certes trop nombreux. Mais les détruire tous serait une aléatoire aventure. En tous cas, cela ne devrait pas se faire avant d'en avoir pesé toutes les incidences. Les naturalistes, les agronomes, les géographes de *Penn ar Bed* sont justement réunis aujourd'hui pour cette tâche de prospective et de science appliquée.

## Les talus et l'aménagement de l'espace rural

par Jean DENIEL

Ingénieur en chef du Génie rural du Finistère

### I. INTRODUCTION — IMPORTANCE DE LA QUESTION — CONTROVERSE.

Les animateurs de « Penn ar Bed » ont pris l'heureuse initiative de rassembler, dans l'un des numéros de la revue, une série d'études sur les talus du bocage armoricain traitant de façon objective des divers problèmes qu'ils soulèvent. Cette initiative répond à un besoin que beaucoup de personnes intéressées ressentent car, depuis quelque temps, ces problèmes étaient traités de plus en plus, de façon passionnelle et risquaient d'alimenter des polémiques stériles. Les responsables professionnels ou administratifs de l'aménagement de l'espace rural ont ou doivent acquérir une connaissance objective des origines, du rôle bénéfique des talus ainsi que de leurs inconvénients pour conduire, dans une voie de bien commun, les actions d'aménagements qui inévitablement toucheront à cet élément très important de la physionomie rurale de l'Ouest de la France.

Nous ne traiterons, dans le cadre de la présente étude, que les aspects concernant directement le Service du Génie Rural, découlant de ses attributions, puisque les autres aspects, qu'il désire d'ailleurs ne pas négliger, seront traités par des spécialistes qualifiés.

### II. MODALITES D'APPLICATION DE LA REGLEMENTATION PROPRE AUX ARASEMENTS DE TALUS EN BRETAGNE.

Il nous paraît d'abord nécessaire de rappeler l'origine et les modalités juridiques d'intervention du Service du Génie Rural dans ce domaine. Si l'histoire de l'érection des talus est pluricentenaire (les talus ont d'ailleurs joué un certain rôle dans l'histoire politique à plusieurs reprises, par exemple en contri-

buant à rendre plus âpre et à faire durer la guerre de Vendée et la Chouannerie), celle de leur suppression est toute récente puisqu'elle remonte à une vingtaine d'années. Elle a été amorcée par le développement extraordinaire de la motorisation et de la mécanisation agricole après la deuxième guerre mondiale. La recherche d'une productivité toujours accrue du travail et l'interaction entre l'outil et la matière, dont le développement industriel fournit de multiples exemples, ont conduit, dans le secteur agricole, à une adaptation continuelle des surfaces et des formes des ilots de propriété au travail de machines toujours plus puissantes, donc à rendement journalier toujours plus élevé. L'objectif des agriculteurs a souvent été de parvenir à un ilot commode, c'est-à-dire correspondant à la surface travaillée en une journée par la machine de référence qu'est le tracteur le plus fréquent dans une région donnée complété par sa charrue (actuellement, en Bretagne, le tracteur trainant une charrue à deux socs). On trouve là une sorte d'étalon fonctionnel que traduisaient déjà, avec des attelages animés, les vieilles unités agraires « le journal » ou « an devez-arat » en langue bretonne qui correspond sensiblement à l'acre anglosaxonne ou à l'arpent). C'est cet ilot qui assure la productivité maximale à la fois des hommes, des moyens de traction et des machines de cultures. Les talus, la faune et la flore qu'ils abritent sont les victimes de cette dure nécessité économique.



Fig. 1. — Le chemin creux traditionnel bordé de talus

(Photothèque du Ministère de l'Agriculture)

De 1945 à 1955, la suppression des obstacles à l'utilisation rationnelle du sol a été laissée à l'initiative privée. Elle a été active partout où, en zone de culture intensive, la motorisation se développait rapidement : nous citerons comme région type à cet égard, dans le Finistère, le bassin du Porzay, au fond de la baie de Douarnenez, et plus spécialement la commune de Cast où,

dès 1948-1949, on pouvait voir des propriétés bien groupées à l'intérieur desquelles pratiquement tous les talus avaient été arasés. Pendant cette décennie, l'action administrative ne pouvait que se limiter à des conseils platoniques de prudence adressés aux propriétaires fonciers et exploitants agricoles. En 1955, étaient publiés les premiers textes législatifs ou réglementaires instituant une politique d'action régionale (décret n° 55-873 du 30.6.1955). Le texte principal était, sur le plan de l'aménagement foncier, le décret n° 55-881 du 30 juin 1955 qui prévoyait en son article 1 : « Lorsqu'il apparaît dans le cadre des programmes agricoles établis pour les régions qui souffrent d'un développement économique insuffisant que la récalcification des sols ou la suppression de certains obstacles à l'utilisation rationnelle du sol sont des éléments essentiels à la réalisation de ces programmes, des primes et subventions pourront être accordées dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat, pour encourager ces opérations et en diminuer le coût à concurrence d'un maximum de 50 % ».

Déjà le décret du 20 décembre 1954, pris dans le cadre de pouvoirs spéciaux, avait simplifié ou adapté la législation du 9 mars 1941 sur le remembrement et institué une subvention de l'Etat pour encourager la réalisation d'échanges amiables d'immeubles ruraux. L'intervention de l'Etat pour la suppression des obstacles à l'utilisation rationnelle du sol fut complétée par le décret n° 55-1685 du 29 décembre 1955 et par le décret n° 63-611 du 24 juin 1963 relatif au financement de l'ensemble des travaux connexes au remembrement et qui modifia divers textes antérieurs qui n'ont plus maintenant qu'un intérêt historique.



Fig. 2. — Un bulldozer en action

(Photothèque du Ministère de l'Agriculture)



Fig. 3. — Muretins en pierres sèches en bordure de mer, dans le Sud-Finistère

(Photothèque du Ministère de l'Agriculture)

C'est cet ensemble de moyens juridiques qui a permis non seulement d'encourager, mais aussi de contrôler, d'orienter « la suppression des obstacles à l'utilisation rationnelle du sol ». Notons au passage cette terminologie plus générale et plus nuancée que celle « d'arasements de talus ». Son emploi exprime la volonté de discrimination entre obstacles à supprimer et accidents de relief naturels ou artificiels bénéfiques. L'expression englobe aussi des déroctages qui peuvent faciliter l'utilisation des machines agricoles. Cette réglementation a été précisée dans le Finistère, après une période de rodage, par une circulaire préfectorale du 2 avril 1958 dont les principes directeurs sont les suivants :

1. groupage des travaux en programmes annuels dont les communes sont les maîtres d'ouvrage ou, si l'opération est consécutive à un remembrement, les Associations foncières ;
2. examen des incidences biologiques, hydrologiques, écologiques, agronomiques, voire même esthétiques, de chaque programme dans le cadre d'une conférence interservices (Génie Rural, Direction des Services Agricoles, Eaux et Forêts), ou au sein des Commissions communales et départementales de réorganisation foncière et de remembrement ;
3. élimination du bénéfice de la subvention des arasements ou déroctages dangereux ou simplement inopportuns, exemple : talus suivant lignes de niveaux sur versants de pente supérieure à 8 % (sols labourés) ou à 10 % (sols sous herbe).

En résumé, il existe trois types d'actions de suppression des obstacles à l'utilisation rationnelle du sol dans lesquelles l'administration peut jouer un rôle d'incitation ou de coordination, sans avoir toutefois un pouvoir de décision puisqu'elles s'exercent sur des terrains privés :

1. Actions individuelles sur lesquelles l'influence du Service du Génie Rural se limite à des conseils de prudence ;

2. Actions collectives menés par des communes dans le cadre de programmes annuels contrôlés par le Service du Génie Rural et subventionnés par l'Etat ;

3. Actions collectives menées par des Associations foncières, mises en place à l'issue du remembrement en vue d'exécuter divers travaux connexes nécessités par l'application sur le terrain du nouveau parcellaire.

Cette dernière modalité est la plus complète et aussi la plus rationnelle dans la perspective d'un aménagement foncier global. C'est donc elle qui retiendra surtout notre attention dans ce qui suit, les 2/3 ou les 3/4 des sols à vocation agricole devant être soumis au remembrement à plus ou moins longue échéance.

#### III. ORIGINE DES TALUS — ROLES — INCONVENIENTS.

Pour la rédaction de ce chapitre, nous avons fait de larges emprunts à des études, non publiées, de M. P. HAMON, Ingénieur en Chef du Génie Rural (E.R.), à qui nous exprimons ici toute notre reconnaissance.

La cartulaire de Redon mentionne, pour la période 797-850, des concessions de domaines sans clôture ou simplement bornés, ainsi que des domaines partiellement bordés de « fossés » ; un seul, sur trente cinq, est entouré de toutes parts (1).

L'extension des « fossés » fut surtout sensible durant l'ère des grands défrichements et elle était assez avancée au début du XIV<sup>e</sup> siècle pour justifier la consécration de certains usages par la « Très ancienne coutume de Bretagne » rédigée à l'époque (2). Cependant le duc de Bretagne, Jean V, la juge insuffisante dans ses domaines d'Auray et de Ploërmel (3).

Pour les géographes qui ont étudié la structure agraire bretonne : VALLAUX, MUSSET, MEYNIER, LELANNOU, GAUTHIER, etc., les talus, quels que soient leurs avantages secondaires, sont destinés avant tout à marquer l'appropriation individuelle. Cette explication vaut surtout pour la clôture du domaine, encore qu'à y regarder de près l'édification progressive des fossés formant le compartimentage intérieur ait permis aux détenteurs, par la résistance à la vaine pâture, d'atteindre à la pleine propriété.

Marc Bloc'h (4) a bien noté ce recul de la servitude collective causé par la fermeture des « terres chaudes » sous l'empire des progrès agricoles accomplis depuis le XVI<sup>e</sup> siècle, fermeture que la coutume dut à la longue tenir pour légitime.

De nombreux baux du XVII<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> siècles attestent le prix que les propriétaires et fermiers attachaient aux fossés (5).

(1) MEYNIER : Champs et chemins en Bretagne, conférences universitaires, Rennes, 1943.

(2) La découverte de trésors dans les talus confirme l'ancienneté de ceux-ci. Exemple : en 1960 on a trouvé dans un talus, à Plouñvez-Lochrist, une cachette renfermant des monnaies des ducs Jean III et Jean IV, ducs de Bretagne, et de Philippe de Valois, roi de France.

(3) R. BLANGIARD : « Lettres et mandements de Jean V » cité par Henri TOUCHARD dans « La consommation et l'approvisionnement du vin de la Bretagne médiévale — Tome 1960, S.H.A.S. ».

(4) Marc Bloc'h : L'histoire rurale française.

(5) Par exemple, à Kergolvez en Penhars-Quimper, le fermier eut la charge d'édifier tous les ans à partir de 1709, « 100 pas de fossés de 8 à 9 pieds ». Cette clause, reconduite en 1724 pour 7 ans, représentait la construction de 1.600 mètres environ de talus d'un volume de 8.000 m<sup>3</sup> au moins.

Le développement des clôtures était tel, au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, que lors de la grande enquête de 1768, les administrateurs bretons purent répondre que le fossé régnait partout (1).

Le mouvement se poursuivra au fur et à mesure du défrichement des landes qui, au début du XIX<sup>e</sup> siècle, couvraient encore près de la moitié de la Bretagne. On y connut ensuite une période où les créations alternaient avec les suppressions. En effet, dans les concours pour la Prime d'honneur, institués en 1857, les uns et les autres furent primés tour à tour. M. Marcel GAUTIER a pu dire, très justement, que l'esprit d'émulation, qui avait contribué à l'extension des talus, travaillait à les renverser (2).

Les origines des talus semblent donc — M. BERGIS, Ingénieur des Eaux et Forêts dans la Manche, l'a exposé d'autre part très clairement — résider dans le désir des propriétaires fonciers de matérialiser les limites de leurs biens et dans la recherche d'une protection de certaines cultures contre les troupeaux, à une époque où la vaine pâture était de pratique courante. Comme notre collègue forestier précité, nous ne croyons guère à une constitution des talus dans le but originel de protéger les cultures contre le vent, bien que les talus remplissent utilement cette fonction dans de nombreux cas (cf. les travaux, à ce sujet, de MM. HALLAIRE, BOUCHET, GUYOT, DE PARCEVAUX, MILON et LAMARRE) ; c'est une fonction des talus découverte *a posteriori*. Dans le Finistère, de nombreuses zones côtières très exposées au vent, appelées « méjou », sont en effet complètement dépourvues de talus. Si ce rôle protecteur des effets destructeurs des vents avait déterminé la confection de talus, ils auraient été plus nombreux et plus serrés en zones côtières qu'ailleurs. Nous signalons aussi un autre rôle des talus, c'est celui de constituer des lieux de dépôt de roches ou souches extraites des parcelles labourables ; il en est ainsi dans tous les secteurs géographiques où la roche mère, très dure, se décompose lentement donnant ainsi un sol arable caillouteux (ex. Nord du pays bigouden, Cap Sizun, communes de Nevez et de Trégunc, etc...). Les talus ont aussi un rôle hydraulique en facilitant, par les fossés qui les doublent généralement, l'assainissement des sols humides. Les talus sont toujours, en certaines régions, dénommés « fossés », ce qui souligne bien cette fonction. Il est aussi vraisemblable que les talus, sensiblement parallèles aux lignes de niveaux, facilitent l'infiltration de l'eau et limitent le ruissellement. Nous reviendrons plus loin sur ce point. Enfin, ils procurent du bois de feu.

Les inconvénients majeurs des talus, aux yeux des exploitants agricoles, sont d'absorber une partie du territoire cultivable (1 ha/km de talus), de gêner les façons culturales — le coût de ces façons culturales étant, pour des céréales, de 100 sur des parcelles de 1 ha en moyenne, il atteint 130 sur des îlots de 1/3 d'ha et 160 sur des îlots de 1/6 (il s'agit évidemment d'ordres de grandeur) — et, enfin, d'abriter divers ennemis des cultures (rongeurs, insectes, hôtes intermédiaires de certains parasites des plantes cultivées). Nous notons au passage que cette faune très composite comprend aussi des animaux utiles à la défense des cultures, par exemple des oiseaux insectivores. Au surplus, l'entretien des

(1) Cependant, il n'y a jamais eu de fossés dans les « méjou » (mizou, méchou) au voisinage des côtes, en raison de la qualité et de l'extrême division du sol. La vaine pâture n'y était pourtant pas admise et chacun faisait paître son bétail au piquet.

(2) La Bretagne centrale, thèse de doctorat ès-lettres, 1947.

talus (une coupe des ajoncs ou arbustes de taillis tous les 5 à 9 ans) est une lourde sujétion pour l'exploitant agricole.

Il convient d'admettre, pour raisonner sagement des problèmes posés par les talus, aussi bien la réalité du rôle positif des talus que celle des inconvénients précités. Dans chaque cas particulier, une attitude raisonnée consistera à faire le bilan des avantages et inconvénients, et à doser les actions de modifications des talus pour respecter un équilibre favorable, voire l'améliorer. Il serait aussi naïf de considérer l'équilibre actuel comme l'équilibre idéal que d'attendre de tout arasement des avantages techniques ou économiques contrebalançant largement ses inconvénients. C'est à l'établissement de ce bilan que le Service du Génie Rural convie les intéressés, au sens le plus large du terme.

#### IV. DONNEES STATISTIQUES RELATIVES AUX TALUS DANS UN DEPARTEMENT DE L'EXTREME-OUEST : LE FINISTERE — FORMATS.

Il nous a semblé utile de rappeler, à ce stade de notre exposé, quelques données statistiques approximatives sur les talus du Finistère pour bien situer l'ampleur des problèmes :

— longueur totale : 120.000 km, dont 90.000 à 100.000 km sur les terres labourables.

— densité moyenne et variations : 180 m/ha (— 150, + 200).

A noter que cette densité a été calculée en partant de la superficie sans en exclure la surface des zones bordant la baie d'Audierne, la baie de Douarnenez et certains « méjous » côtiers absolument dépourvus de talus.



Fig. 4. — Un « méjou » (ou « méchou ») côtier  
(Photothèque du Ministère de l'Agriculture)

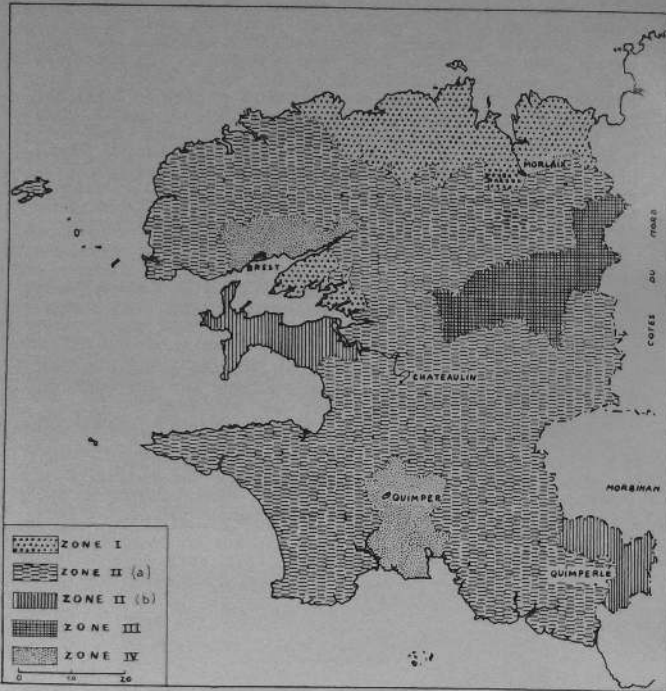


Fig. 5. — La répartition dans le Finistère, des zones rurales définies dans le tableau ci-contre

Les formats et degrés de boisement ont été déterminés par sondage (taux d'échantillonnage moyen : 1,5 %) et par microrégion (cf. carte annexée et graphiques de classement pour la définition de chacune des douze catégories). Les indices caractéristiques du taux de boisement ont été définis comme suit : 1) talus non boisé, 2) talus avec bois de taillis, 3) talus avec arbres de hautes tiges enracinés au-dessous de la base du talus.

Le tableau ci-après donne les pourcentages de répartition des talus entre les diverses catégories, le pourcentage de la catégorie médiane étant souligné :

	A <sup>1</sup>	A <sup>2</sup>	A <sup>3</sup>	B <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>	C <sup>1</sup>	C <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	D <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	D <sup>3</sup>
<b>ZONE I</b> voisine de la parité :												
Littoral breton Nord . . . . .	2,55	4,59	4,57	18,42	37,13	29,93	1,28	0,86	1,47	...	0,04	0,55
<b>ZONE II</b> (1) a) . . . . .												
... . . . .	2,92	3,49	3,86	3,52	19,44	34,83	0,30	1,47	27,32	0,04	0,46	2,50
<b>ZONE II</b> (1) b) :												
— Presqu'île de Crozon . . . . .			10,33		5,07	62,59			32,01			
— Région d'Arzano . . . . .						1,15			98,85			
<b>ZONE III</b> à agriculture désertifiée :												
Région des Monts d'Arrée . . . . .	2,56	3,25	3,62	8,16	35,93	31,91		0,39	9,76			
<b>ZONE IV</b> :												
Régions suburbaines ou à vocation touristique intense . . . . .	1,07	2,02	6,10	5,89	61,91	0,19	16,08	5,58	...	0,25	0,85	

(1) Zones II. — Zones à vocation essentiellement agricole dont le niveau économique n'atteint pas la parité.  
 a) Zones demandant une intensification des méthodes culturales. Région intermédiaire de polyculture-élevage.  
 b) Zones ayant un excès de population agricole par rapport aux possibilités du sol.

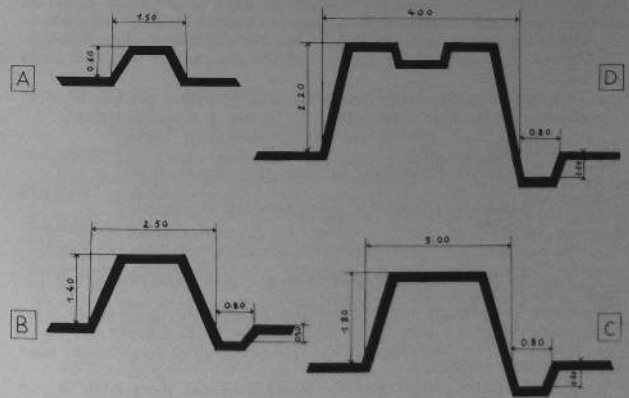


Fig. 6. — Profils et dimensions des 4 types de talus, qui ont été retenus en vue des opérations d'arasement (les dimensions indiquées sont des moyennes pour chaque type).



On peut déduire des chiffres précédents que le format des talus est plus réduit dans le Nord-Finistère que dans le Sud et surtout dans le Sud-Est, que le boisement des talus est plus dense dans le Centre et le Sud-Est du Finistère que dans le Nord-Ouest Finistère où les vents sont généralement plus violents qu'ailleurs, ce qui explique le profil si caractéristique des rares ormes ou cyprès qui émergent des ajoncs, *Ulex europaeus*, espèce végétale principale des talus du littoral breton Nord.

C'est sans doute dans le Nord-Finistère que le taux de boisement est le plus faible de toute la région, l'équilibre actuel de la végétation naturelle et des cultures légumières n'est donc vraisemblablement pas le meilleur ; c'est le champ d'expérience tout désigné pour l'implantation de bandes brise-vent.

Une cubature moyenne des talus arasés en 1957-1958 avait révélé un volume moyen de terre remué de 3,5 m<sup>3</sup>/ml. La surface récupérée pour la culture par mètre linéaire de talus arasé varie de 4 m<sup>2</sup> (profil A) à 8 m<sup>2</sup> (profil D), mais de part et d'autre de cette bande, où la production est nulle avant arasement, des franges de deux à trois mètres de large ont un rendement cultural faible par suite du phénomène de concurrence racinaire et de la difficulté d'y lutter contre la végétation adventive. On peut donc affirmer qu'en moyenne, pour chaque mètre linéaire de talus arasé, il est restitué à une culture normale (après 3 ou 4 ans de reconstitution de la couche végétale) 10 m<sup>2</sup> de sol.

#### V. IMPORTANCE DES ARASEMENTS DE TALUS DE 1955 A 1964 DANS LE FINISTÈRE.

Après dix années d'application des textes législatifs et réglementaires sur « la suppression des obstacles à l'utilisation rationnelle du sol », il paraît opportun de faire le point des résultats acquis et de leurs incidences, bonnes ou mauvaises, sur l'espace rural. Nous donnerons des chiffres plus précis pour les actions conduites dans le Finistère, mais il ne nous semble pas qu'en ce domaine les formes ou intensités d'action aient été très différentes en passant de l'un à l'autre des quatre départements bretons.

La longueur des talus arasés dans le Finistère peut se chiffrer approximativement comme suit :

— Opérations entreprises individuellement (1955 à 1958 surtout) . . . . .	2.000 km
— Opérations collectives (maîtres d'ouvrages, communes) . . . . .	1.600 km
— Opérations collectives exécutées après remembrement . . . . .	2.050 km
	5.650 km

Les talus supprimés représentent donc sensiblement 6 % des talus préexistants.

Cette proportion reste en moyenne assez modique et, en tout cas, bien inférieure aux 50 % que M. BERGIS, Ingénieur des Eaux et Forêts de la Manche, estime pouvoir faire disparaître sans inconvénient majeur.

En moyenne, les longueurs de talus arasés pour 1.000 ha de S.A.U. (1) sont de 14,37 km (14 ml/ha) dans les communes non

(1) S.A.U. = surface agricole utile.

remembrées et de 79,81 km dans les communes remembrées. Il apparaît, à l'expérience, que parmi les communes remembrées celles qui ont fait l'objet d'un lever par photogrammétrie, c'est-à-dire à partir de photos aériennes, ont eu, au titre des travaux connexes, une plus forte proportion de talus arasés. Cela pourrait s'expliquer par une restitution plus incertaine des limites juridiques entre îlots de propriété anciens d'où, à l'implantation du nouveau lotissement, de nouvelles limites décalées de quelques mètres seulement par rapport à des axes ou pieds de talus dont la conservation était pourtant recherchée par les commissions et par le géomètre. Les pourcentages des talus supprimés par rapport à ceux préexistants au remembrement ont atteint dans les communes les plus touchées 50 %.

Quels sont les motifs qui incitent le propriétaire foncier ou l'exploitant agricole à solliciter l'arasement des talus ?

Pour tenter d'éclaircir cette motivation, sans nous fixer à la seule intuition, nous avons fait déterminer par les méthodes statistiques classiques les coefficients de corrélations (1) suivants :

1. Longueur des talus arasés par 1.000 ha et surface moyenne de l'îlot  
 $r = 0,00026$
2. Longueur des talus arasés par 1.000 ha et pourcentage de terres sous landes  
 $r = 0,0000065$
3. Longueur des talus arasés par 1.000 ha et surface moyenne des exploitations  
 $r = 0,0000006$
4. Longueur des talus arasés par 1.000 ha et densité du parc de tracteurs (Nombre d'unités pour 1.000 ha)  
 $r = 0,00000227$
5. Pour 16 communes remembrées, longueur des talus arasés par 1.000 ha et coefficient de réduction parcellaire  
 $r = 0,0630$

Il apparaît que ces coefficients sont tous trop faibles, trop éloignés de  $\pm 1$  pour qu'une corrélation puisse vraiment être admise. Nous sommes donc tenés de penser que la décision de faire araser des talus se rattache, pour la grande majorité des exploitants agricoles, à des motifs purement psychologiques ou sociologiques.

#### VI. EFFETS HYDROLOGIQUES, CLIMATOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES DES ARASEMENTS DE TALUS.

En dehors des effets économiques incontestablement positifs, et généralement bénéfiques des arasements de talus, nous nous sommes demandé si des effets hydrologiques ou climatologiques néfastes ne pouvaient les compenser partiellement. Nous avons cherché, faute d'autre critère plus scientifique calculé sur une longue période que l'ancienneté insuffisante des stations de jaugeages des cours d'eau du Finistère ne permettait pas d'estimer, si les talus arasés entre 1954 et 1964 dans le bassin de l'Odet, n'avaient pas accru la dispersion des débits écoulés davantage que celle des hauteurs de précipitation.

$$(1) r = \frac{\sum n x \sum n y}{S_x S_y}$$

x = longueur des talus arasés par 1.000 ha, intervalles de classes : 3.000 m.

y = autres variables (surface moyenne de l'îlot...)

Sx et Sy = écarts types pour les variables x et y.



Fig. 7. — Un terroir bocager typique  
(Photothèque du Ministère de l'Agriculture)

En fait, nous avons trouvé les résultats suivants pour les coefficients de variation  $\frac{s}{\bar{y}}$  (1) calculés sur 2 fois 60 mois (1.4.54 au 31.3.59 d'une part, 1.4.59 au 31.3.64 d'autre part) :

	Hauteurs des précipitations	Débits écoulés
1 <sup>re</sup> période de cinq années (peu de talus arasés) . . . . .	0,65	0,82
2 <sup>e</sup> période (pourcentage de talus arasés plus fort) . . . . .	0,71	0,88

La dispersion des débits écoulés a très sensiblement varié dans les mêmes proportions que celle des hauteurs de précipitations. Ce test, assez simpliste, permet de croire que, dans le cas particulier du bassin de l'Odet qui recouvre une notable partie de la Cornouaille, les arasements de talus ont eu une influence faible sur l'irrégularité de son débit.

Nous pensons que deux explications peuvent être proposées à ce résultat relativement favorable et presque inattendu :

1. la teneur en colloïdes humiques, qui ont un pouvoir de rétention important pour l'eau, reste élevée dans les sols bretons ;
2. la pratique des cultures dérobées fourragères et l'impor-

(1) Dans  $\frac{s}{\bar{y}}$  :  $s$  est l'écart type pour la distribution mensuelle des hauteurs de pluies, d'une part, des débits écoulés, d'autre part,  
 $\bar{y}$  les valeurs moyennes de ces hauteurs de précipitations et de ces débits.

lance croissante des surfaces sous herbes limitent les phénomènes de ruissellement et aussi d'érosion. Les techniciens qui suivent les sources captées pour l'alimentation des communes affirment que les variations saisonnières sont plus amples, mais nous n'avons aucun chiffre précis et significatif à fournir dans ce domaine, faute d'une observation assez attentive et assez longue avant l'engagemment des suppressions d'obstacles à l'utilisation rationnelle du sol. Il nous a également été signalé dans certaines zones que le débit solide des cours d'eau (sables, limons ou argiles entraînés en suspension dans l'eau) serait accru dans les zones où les arasements ont été intenses.

Pour les effets climatologiques, nous renvoyons le lecteur aux excellents travaux de MM. HALLAIRE, GUYOT et DE PARCEVAUX de l'I.N.R.A.

Sur le plan écologique, nous admettons volontiers qu'une suppression trop poussée des talus, dans les sites exposés aux vents, aggrave l'évapotranspiration et mette certaines cultures maraichères exigeantes en eau dans de moins bonnes conditions de développement.

#### VII. CONCLUSIONS ET TENDANCES D'AVENIR.

On peut donc, en conclusion, penser que les arasements de talus conduits avec prudence, en particulier dans les zones remembrées, en tentant d'en maintenir une longueur suffisante (30 m/ha à 60 m/ha suivant le relief) et surtout ceux implantés sensiblement suivant des parallèles aux lignes de niveau sur les pentes de plus de 8 ou 10 %, restent généralement bénéfique avec les méthodes culturales intensives actuellement pratiquées en



Fig. 8. — Un terroir remembré avec quelques talus volontairement conservés (Sud-Finistère)

(Photothèque du Ministère de l'Agriculture)

Bretagne, qui laissent les sols peu de temps sans couverture végétale durant le cycle annuel. Une tendance semble se dégager en faveur de la conception des plans de remembrement qui conduiraient à en faire de véritables plans d'affectation et de mise en valeur de la totalité des sols : ils engloberaient aussi en zone rurale les plans d'urbanisme en constituant notamment des réserves foncières aptes à être viabilisées pour le remaniement ou le regroupement des zones bâties, et délimiteraient des zones à vocation forestière. L'action de suppression des obstacles à l'utilisation rationnelle des sols, portant sur les zones intermédiaires à vocation agricole, pourrait dans ce cadre être mieux dosée. Pour préciser notre pensée, nous considérons que les arasements pourraient être plus ou moins poussés en zone agricole suivant la proportion plus ou moins grande de territoire affectée à la forêt, suivant les risques d'érosion, etc... Ainsi serait respecté ou amélioré un équilibre biologique global, sans paralyser l'économie agricole. Pratiquement, cela se traduirait, avant l'engagement du remembrement, par l'établissement d'une carte agropédologique du territoire qui y est soumis, puis, au stade de l'avant-projet, la commission communale de réorganisation foncière et de remembrement rechercherait la vocation, à moyen et long termes, de chaque secteur à réaménager et, par suite, concentrerait son attention pour la zone agricole sur le maintien de talus bénéfiques aux cultures pour la protection éolienne ou hydraulique qu'ils procurent. On pourrait d'ailleurs suggérer pour l'avenir :

1. de maintenir, comme on le fait parfois aux U.S.A. sur la suggestion du « Soil conservation service », des banquettes assorties de fossés faiblement en biais sur les lignes de niveaux pour l'écoulement des eaux à l'emplacement de talus supprimés ayant cette orientation ; le profil de ces banquettes (10 à 15 m de largeur) étant choisi pour ne pas gêner les passages de tracteurs sur les côtés. En Afrique du Nord, la « Défense et restauration des sols », rattachée aux Eaux et Forêts, avait entrepris une action similaire.

2. de constituer des bandes boisées à usage de brise-vent, suivant un maillage plus large que celui des talus (20 à 30 fois la hauteur moyenne des arbres les constituant) et surtout d'une perméabilité appropriée (50 %).

La création de ces brise-vent n'est pas en contradiction profonde avec l'arasement de certains talus, car beaucoup de ceux-ci sont mal orientés par rapport aux vents dominants et aussi parce que la hauteur des arbres qui y poussent et leur espacement ne leur confèrent pas un rôle protecteur suffisant.

En prévision de cette réalisation, possible sinon probable, de brise-vent, il serait souvent préférable de conserver les talus bien orientés, c'est-à-dire perpendiculaires aux vents dominants du secteur nord-ouest/sud-ouest.

Nous voyons, en définitive, que l'aménagement de l'espace bocager fait appel à des disciplines scientifiques multiples et très complexes, et à des techniques diverses. Nous souhaitons que la connaissance des talus et de leur rôle bioclimatologique progresse rapidement pour que les actions d'aménagement foncier, menées avec pondération et vigilance, s'orientent définitivement dans une voie de bien commun.

Nous exprimons notre reconnaissance à M. RABU, Ingénieur Général du Génie Rural, à M. HAYON, Ingénieur en Chef du Génie Rural (E.R.), ainsi qu'à nos collègues chargés des circonscriptions de Rennes, Saint-Brieuc et Vannes pour leurs conseils et suggestions pour la rédaction de cette étude.

## Bocage breton et climat

par G. GUYOT et S. de PARCEVAUX

Station centrale de Bioclimatologie (I.N.R.A.), Versailles

La nature du bocage breton est très variable selon les régions. Les champs qui le constituent sont clos, soit de murettes de pierres, soit de talus de terre plus ou moins hauts, recouverts de végétation plus ou moins arbustive, soit enfin de simples haies vives.

En bord de mer et sur les îles, on trouve généralement les murettes faites de pierres sèches ou de gros galets plats et dont la hauteur peut atteindre un mètre (fig. 1). A Ouessant même, dans les pâtures à moutons, il y a de petites murettes caractéristiques en forme d'étoile à trois branches dont le rôle essentiel est de servir d'abris aux moutons.

A une distance variant de quelques centaines de mètres à un kilomètre à l'intérieur des terres, ces murettes de pierres cèdent la place à des talus, ou levées de terre, souvent appelés « fossés » dans la région (fig. 2). Ces talus sont généralement couverts de fougère aigle ou d'ajonc.

En s'éloignant de la mer, les espèces arbustives (chêne, châtaignier, frêne,...) apparaissent et prennent de plus en plus d'importance avec la distance au rivage. Dans le pays de Léon, les talus atteignent fréquemment une hauteur de 1,50 m à 2 m sans compter la végétation, quand ils sont régulièrement entretenus (fig. 3).

En zone plus continentale (Bassin de Rennes), les levées de terre tendent à disparaître pour céder la place à des haies arbustives taillées d'une manière caractéristique (fig. 4).

Sans entrer dans les détails des hypothèses concernant les origines de ce bocage, cet article voudrait tenter, à la lumière des recherches bioclimatologiques les plus récentes, de faire un bilan des avantages et des inconvénients des influences du bocage breton sur le climat et les microclimats locaux et par là même sur la production agricole.

Ce bocage constitue en effet les mailles d'un réseau de brise-vent dont le premier effet est de réduire la vitesse du vent.

Or le vent représente une source d'énergie non négligeable ; les ingénieurs de l'E.D.F. ont étudié la possibilité d'implanter, dans les régions particulièrement ventées, des centrales éoliennes (SERRA, 1953). La figure 5 représente les résultats de cette étude sur la répartition de l'énergie apportée par le vent, en milliers de kilowatts-heure par mètre carré et par an. Les courbes d'égalité énergie présentent des écartements variables selon les régions. Dans les pays de bocage, les courbes sont très resserrées, tandis que dans

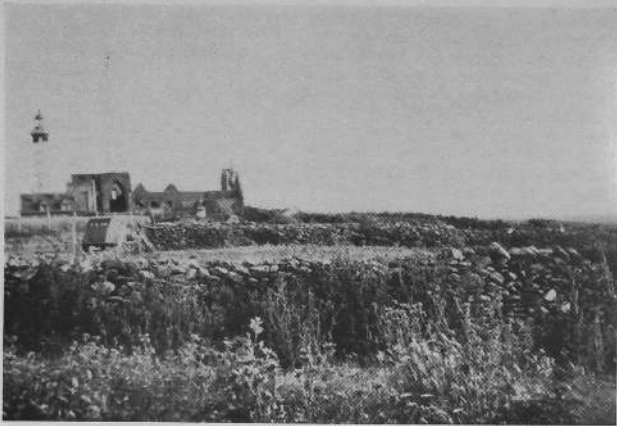


Fig. 1. — Murette de pierre à la pointe Saint-Mathieu



Fig. 2. — Talus dans la région de Saint-Pol-de-Léon  
(Photos Guyot et de Parcevaux)



Fig. 3. — Talus boisé dans le Pays de Léon



Fig. 4. — Haie vive dans le bassin de Rennes  
(Photos Guyot et de Parcevaux)

les plaines ouvertes comme la Beauce ou les plaines du Nord, la réduction du vent est beaucoup plus lente.

Cette remarque met en évidence le grand rôle joué par la rugosité du paysage à l'échelle régionale. Mais ce n'est pas le seul facteur qui agisse sur la vitesse du vent. La topographie modifie également la vitesse du vent au sol et la présence de montagnes provoque un accroissement de vitesse dû à un effet semblable à celui de Venturi.

Le point de vue de l'agriculteur est toutefois assez différent de celui de l'ingénieur chargé de construire une centrale éolienne. Tandis que ce dernier recherche les vents les plus forts, l'autre essaye au contraire de les éviter.

Les effets mécaniques du vent sur les cultures sont parfois assez spectaculaires dans l'Ouest et les arbres tordus par le vent sont bien connus le long des côtes bretonnes (fig. 6). Mais il y a d'autres effets microclimatiques qui, bien que moins visibles, ont des conséquences néfastes pour l'agriculture. Le vent, comme on pourra le voir plus loin, joue en effet un rôle très important dans l'alimentation en eau des cultures.

Diverses raisons de nature très différente ont probablement présidé à l'établissement du bocage breton, mais les agriculteurs de l'Ouest ont établi, peut-être sans le savoir, un magnifique réseau de brise-vent. Il n'est certes pas sans défaut, mais il présente cependant un certain nombre d'avantages, qu'il est nécessaire de bien connaître si des modifications souvent utiles et nécessaires sont envisagées et a fortiori, avant toute suppression systématique.

Afin de bien comprendre les effets microclimatiques des talus boisés de l'Ouest sur l'alimentation en eau des cultures, il est d'abord nécessaire de rappeler la façon dont les recherches récentes permettent de concevoir ce problème.



Fig. 5. — Répartition de l'énergie apportée par le vent en kilowatts/heure par mètre carré et par an (d'après SERRA)

## LE PROBLEME DE L'ALIMENTATION EN EAU DES CULTURES, CONCEPTIONS CLASSIQUES ET RECENTES.

### CONCEPTIONS CLASSIQUES DU PROBLEME DE L'EAU

Jusqu'à présent la plante a été considérée le plus souvent comme une simple meche évaporante servant au transfert de l'eau du sol dans l'atmosphère.

Dans ces conditions, il est possible de définir une évapotranspiration potentielle (ETP) égale à la somme de l'évaporation et de la transpiration d'un couvert végétal abondant, homogène, en phase active de croissance et bien pourvu en eau. Elle est déterminée par l'énergie disponible au niveau du feuillage et est indépendante de la nature du couvert végétal.



Fig. 6. — Pins déformés par le vent  
(Photo Guyot et de Parcevaux)

Cette quantité d'eau est fournie par les pluies  $P$  et par les réserves du sol. Mais comment sont définies ces réserves du sol ? Pour un végétal, il existe deux humidités caractéristiques : la capacité de rétention qui correspond au sol ressuyé après avoir été gorgé d'eau, et le point de flétrissement permanent à partir duquel la vie de la plante n'est plus possible. La quantité d'eau

retenue par le sol, entre ces deux humidités et qui est proportionnelle à la profondeur de celui-ci, constitue la réserve utile RU. Elle est très variable d'un sol à un autre et il est commode de l'exprimer en hauteur d'eau équivalente (1). Elle peut être, par exemple, sur 1 m de profondeur, de 25 mm pour un sol constitué d'éléments grossiers, tandis que sur un sol de limon, elle peut dépasser 200 mm. Elle dépend donc également de la profondeur du sol.

En période relativement sèche, la quantité d'eau ETP-P est prélevée sur les réserves du sol. On conçoit que lorsque celles-ci diminuent, la plante éprouve de plus en plus de difficulté pour s'alimenter en eau. L'évapotranspiration réelle du couvert végétal ETR devient alors inférieure à ETP et nous verrons plus loin que la réduction de ETR par rapport à ETP se traduit par une baisse de rendement. Dans ces conditions, c'est une partie seulement de la réserve utile qui sera consommée : cette fraction de RU est appelée la réserve facilement utilisable RFU.

La connaissance de RU et RFU présente, pour l'irrigant, un guide précieux qui lui permettra de déterminer le moment où il doit arroser. Aussi de nombreux travaux ont été effectués pour déterminer cette fraction de RU : c'est-à-dire RFU. Mais bien souvent les résultats obtenus ont été décevants, car dans tout ce qu'il vient d'être dit, les réactions physiologiques de la plante n'ont pas été considérées. Ainsi nous verrons que des plantes « ayant les pieds dans l'eau » peuvent très bien souffrir de la sécheresse.

#### CONCEPTIONS RÉCENTES DU PROBLÈME DE L'EAU NOTIONS D'OFFRE ET DE DEMANDE INSTANTANÉES

##### La demande ou évapotranspiration instantanée.

À l'échelle géographique, il est assez facile de déterminer l'évapotranspiration potentielle qui ne dépend, pour l'essentiel, que de l'énergie reçue, provenant du soleil et du ciel. De nombreuses formules permettent de l'évaluer à l'échelle du mois ou de l'année, à partir des données climatiques. Par exemple, en France, des cartes mensuelles de ETP ont été établies par le Génie Rural à partir de la formule de TURC (2).

Mais ETP à l'échelle géographique ne représente qu'une valeur moyenne et, lorsque l'on passe à l'échelle agronomique (quelques dizaines d'hectares), des fluctuations très importantes autour de cette moyenne sont observées. En effet, la présence d'un chaume de blé, par exemple, peut occasionner un accroissement de ETP sur un champ de betteraves voisin. De même ETP sera très différente selon que sa mesure sera faite dans un vallon humide ou sur un plateau venté.

Par ailleurs, ETP varie au cours de la journée. Nulle au lever du jour en région subhumide, elle passe par un maximum vers midi (fig. 7). D'autre part, pour une même valeur de ETP jour-

(1) L'eau contenue dans le sol est supposée extraite de celui-ci et répartie en une lame uniforme à sa surface : l'épaisseur de cette lame constitue la hauteur d'eau équivalente. 1 mm = 10 m<sup>3</sup>/ha.

(2) Tenc L., 1961. Evaluation des besoins en eau d'irrigation. Evapotranspiration potentielle. Formule simplifiée et mise à jour, Ann. Agron. 12 (1), 13-49.

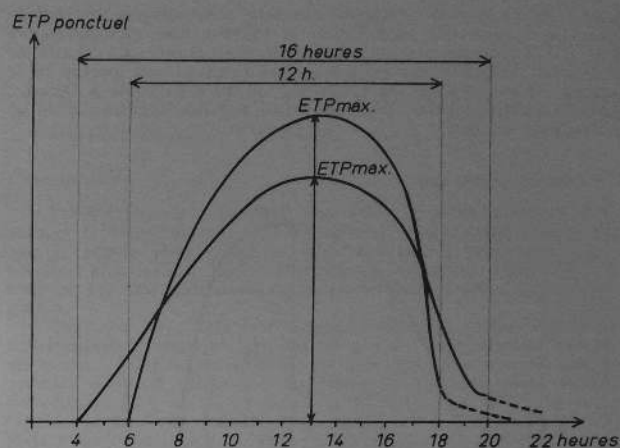


Fig. 7. — Schéma montrant que, pour une même valeur moyenne de ETP, la valeur instantanée de celle-ci dépend de la durée du jour

nalière, le maximum sera d'autant moins accentué que la durée du jour sera plus grande.

Pour la plante, le phénomène important n'est pas la valeur moyenne de ETP, mais sa valeur instantanée. En effet, ETP instantanée représente la quantité d'eau que les facteurs climatiques demandent à la plante. Mais cette demande d'eau est-elle satisfaite à tout moment ?

##### L'offre au niveau de la surface foliaire.

La plante, comme tout être vivant, est soumise à certaines conditions vitales impérieuses. Le flux d'eau qui chemine du sol jusque dans l'atmosphère en passant par la plante subit toute une série de pertes de charge : tout d'abord dans le sol, puis au moment de la pénétration dans les racines, puis dans les vaisseaux conducteurs et enfin dans les feuilles. Ces pertes de charge augmentent avec le débit ; or la pression de succion, moteur du mouvement, a une valeur limitée par la physiologie de la plante. Celle-ci ne peut donc assurer que le transfert par unité de temps d'une quantité d'eau limitée  $Q_{max}$ .

La demande d'eau varie au cours de la journée ; l'offre est limitée par une valeur maximale ( $Q_{max}$ ).

Que doit-il donc se passer au cours de la journée ?

#### LES CONSÉQUENCES AGRONOMIQUES DE L'ÉQUILIBRE ENTRE L'OFFRE ET LA DEMANDE EN EAU

En général, dans nos régions, la quantité d'eau  $Q_{max}$  que les plantes sont susceptibles de transférer, au cours de l'été, est inférieure à ETP max.

La figure 8 représente, de manière schématique, ces conditions. Le végétal est susceptible de fournir une quantité d'eau égale à l'évapotranspiration potentielle instantanée. La plante ne peut donc satisfaire ces exigences que pendant une partie de la journée : lorsque ETP est inférieure ou au plus égale à  $Q_{max}$  ; pendant l'autre partie, il existe un déséquilibre entre l'offre et la demande en eau.

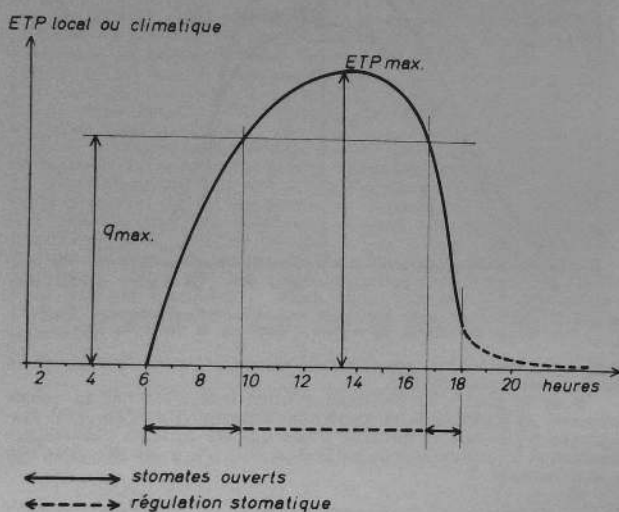


Fig. 8. — Schéma indiquant la variation journalière de ETP et son effet sur la régulation stomatique

Lorsque la quantité d'eau demandée à la plante est supérieure à  $Q_{max}$ , elle réagit contre le dessèchement par la fermeture partielle ou totale de ses stomates qui s'accompagne d'un ralentissement ou d'un arrêt de la photosynthèse. En effet, les stomates assurent à la fois les échanges de vapeur d'eau et de gaz carbonique. La réduction des pertes d'eau s'accompagne donc d'un ralentissement des échanges de gaz carbonique.

Ainsi, la production de matière sèche se trouve ralentie ou même stoppée au moment où elle devrait être maximale car, en général, ce phénomène se produit lorsque l'énergie solaire reçue est la plus grande.

En conclusion, l'état de sécheresse physiologique, avec ses conséquences sur le plan de la production, apparaît non seulement lorsque les réserves du sol sont épuisées, mais de manière beaucoup plus générale, chaque fois qu'il existe un déséquilibre entre l'offre et la demande d'eau. Il peut ainsi se manifester même lorsque les conditions d'humidité du sol sont satisfaisantes.

Un moyen d'accroître la production agricole est donc de réduire ce déséquilibre, soit en augmentant l'offre, soit en dimi-

nuant la demande, soit encore en agissant sur les deux facteurs à la fois.

#### LES MOYENS D'ACTION DE L'HOMME SUR L'ALIMENTATION HYDRIQUE DES VÉGÉTAUX.

##### L'IRRIGATION

Un des premiers moyens d'accroître la production est d'augmenter le débit instantané des végétaux  $Q_{max}$ . Pour cela, il faut que la plante puisse trouver plus facilement l'eau dont elle a besoin dans le sol. La solution à ce problème avait déjà été trouvée par les agriculteurs depuis des millénaires : c'est l'irrigation.

Pour que la plante soit toujours dans de bonnes conditions d'alimentation hydrique, il faudrait que le sol contienne toujours au moins la RFU. Or celle-ci est une grandeur essentiellement variable pour un même sol, un même lieu et une même culture. En effet, la RFU est la partie de la RU telle que la plante puisse fournir toute l'eau que lui demandent les facteurs climatiques. Mais nous avons vu que l'état de sécheresse physiologique apparaît non seulement lorsque les réserves du sol sont épuisées, mais également chaque fois que ETP instantanée atteint des valeurs suffisamment élevées.

Aussi la RFU augmente quand ETP instantanée diminue et elle sera plus importante dans le bocage de l'Ouest que sur un plateau venté par exemple. Par ailleurs, elle dépend également de la profondeur et de l'importance du système racinaire qui peuvent varier dans de larges proportions, en particulier selon les conditions climatiques d'une année à l'autre.

Cette grandeur que l'on s'efforce de définir de manière empirique, apparaît, en fait, insaisissable. Sa connaissance présente certes un grand intérêt et l'on sait qu'en moyenne et sous nos climats, RFU est de l'ordre de 50 % de RU. Mais plutôt que de vouloir la déterminer exactement, il serait peut-être préférable de chercher des moyens susceptibles de l'accroître.

Ceux-ci pourraient consister, par exemple, en une réduction de la demande d'eau au niveau de la surface foliaire. Pour cela, il existe actuellement deux moyens : les brise-vent et les cultures associées.

##### LES BRISE-VENT

Les brise-vent qui ont pour effet de réduire la vitesse du vent, réduisent par là même ETP et permettent ainsi un accroissement de la production. Mais pour bien comprendre ces différentes influences, il est nécessaire tout d'abord d'étudier leurs effets mécaniques.

###### A. Les effets mécaniques des brise-vent

La destination première d'un brise-vent est donc la réduction de la vitesse du vent. Mais, selon le type d'abri, la longueur de la zone protégée varie dans de très larges proportions. En général, la longueur de la zone protégée par un brise-vent est proportionnelle à la hauteur de celui-ci ; aussi, afin de pouvoir effectuer commo-

dément des comparaisons entre différents rideaux protecteurs, leur hauteur a été prise comme unité de mesure de la longueur de la zone protégée.

#### Les effets de la perméabilité d'un brise-vent sur la zone protégée

Pour deux brise-vent de même hauteur, la longueur de la zone qu'ils protègent dépend de leur perméabilité.

La perméabilité est, pour un brise-vent sans épaisseur, le rapport de la surface des trous supposés régulièrement répartis à la surface frontale totale.

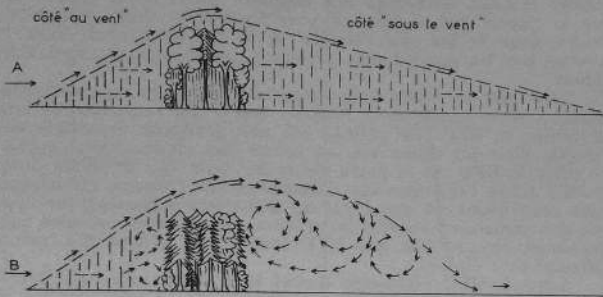


Fig. 9. — Effet d'un brise-vent sur le vent  
A. Brise-vent semi-perméable B. Brise-vent imperméable  
(d'après CABORN)

La figure 9 met en évidence le rôle important joué par la perméabilité d'un rideau protecteur.

Un brise-vent délimite deux zones : une zone « au vent » située du côté d'où vient le vent et une zone « sous le vent » située du côté où va le vent. Lorsqu'un flux d'air rencontre un tel obstacle, il se forme de part et d'autre, un coussin d'air à vitesse ralentie, en état de surpression du côté au vent et de dépression du côté sous le vent. Sous l'effet de cette différence de pression une partie du flux d'air incident filtre à travers le brise-vent, l'autre contourne l'obstacle, vitesse et direction ne redevenant normales qu'à une certaine distance du rideau perturbateur.

La différence de pression entre la partie « au vent » et la partie « sous le vent » est d'autant plus accentuée que le brise-vent est moins perméable et il arrive un moment où la dépression est suffisante pour créer un appel d'air et provoquer ainsi des tourbillons qui limitent l'extension de la zone protégée, tandis que si une partie de l'air peut filtrer à travers le brise-vent, le minimum de vitesse est certainement moins accentué, mais la protection se fait sentir sur une plus grande distance (fig. 9).

La perméabilité optimale a été établie par des mesures en souffleries et sur le terrain et elle est de l'ordre de 50 %.

Les figures 10 et 11 représentent des courbes de réduction de la vitesse du vent à différents niveaux pour deux types de brise-vent : l'un semi-perméable, l'autre dense. Elles permettent de constater que, si derrière un brise-vent dense, le minimum de

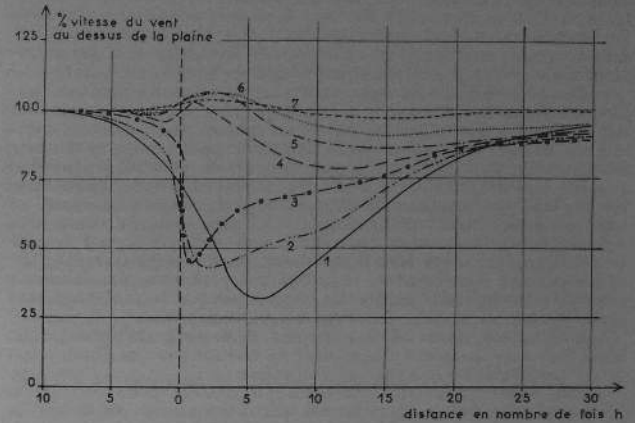


Fig. 10. — Ralentissement du vent par une barrière pénérable de 2,20 m de haut, ayant 45 à 55 % de vides, à différentes hauteurs et à différentes distances.

Hauteurs où les mesures ont été effectuées : (1) 0,55 m ; (2) 1,10 m ; (3) 2,20 m ; (4) 3,30 m ; (5) 4,40 m ; (6) 5,50 m ; (7) 8,80 m ; (d'après NAGELI).

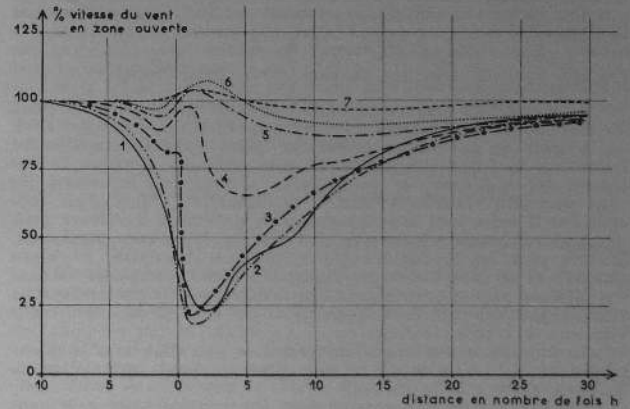


Fig. 11. — Ralentissement du vent par une barrière dense de 2,20 m de haut ayant 15 à 20 % de vides.

Hauteurs où les mesures ont été effectuées : (1) 0,55 m ; (2) 1,10 m ; (3) 2,20 m ; (4) 3,30 m ; (5) 4,40 m ; (6) 5,50 m ; (7) 8,80 m ; (d'après NAGELI).



vitesse est plus accentué que derrière un brise-vent semi-perméable, la protection se fait sentir sur une beaucoup plus faible distance.

Il faut remarquer également que l'effet d'un brise-vent se fait sentir jusqu'à une hauteur supérieure à la sienne. Ceci peut présenter un grand intérêt lorsqu'il s'agit de protéger un verger.

Dans la réalité, les brise-vent sont rarement constitués par des parois sans épaisseur ; ils sont le plus souvent formés par des arbres ou des buissons. Dans ces conditions, il est très difficile de définir une perméabilité, d'autant plus que celle-ci varie en général avec la vitesse du vent et de manière différente selon l'espèce végétale considérée. Pour des rideaux constitués de feuillus, les feuilles ont tendance à s'orienter parallèlement au vent, ce qui a pour effet d'augmenter la perméabilité. Ainsi un rideau d'arbres paraissant assez dense par vent faible, peut devenir très efficace par vent fort. Par contre, pour des brise-vent constitués par des conifères, les branches ont plus ou moins tendance à se plaquer les unes contre les autres lorsque le vent augmente et la perméabilité diminue ainsi que la protection.

L'épaisseur d'un brise-vent joue également un grand rôle. Mais tout accroissement d'épaisseur se traduit par une diminution de la perméabilité et l'efficacité diminue.

Des expériences ont également été tentées pour donner au brise-vent une forme de coin lui permettant ainsi de dévier le flux d'air incident vers le haut, mais alors il se produit une importante dépression du côté sous le vent qui, par les tourbillons qu'elle crée, diminue la longueur de la zone protégée. Il est donc préférable d'avoir des brise-vent de section pas trop large et rectangulaire.

Il est difficile de donner une valeur pour la longueur de la zone protégée par un brise-vent, cependant il est raisonnable d'admettre qu'un brise-vent dense ne protège pas plus de 6 à 8 fois sa hauteur, tandis qu'un brise-vent semi-perméable protège une fois sa hauteur du côté « au vent » et 20 fois du côté « sous le vent ».

#### *Les effets de la structure du vent sur la zone protégée.*

La protection exercée par un brise-vent varie également dans de très larges proportions avec la structure du vent. En effet, on conçoit qu'un rideau protecteur placé dans un écoulement laminaire ou turbulent jouera un rôle différent. Lorsque l'écoulement est laminaire, la composante verticale de la vitesse du vent peut-être considérée comme négligeable. Le flux d'air rencontrant le brise-vent aura beaucoup de difficultés à s'élever pour passer au-dessus de l'obstacle et l'effet de frein sera maximum. D'autre part, les tourbillons qui se produisent derrière le rideau protecteur, et dont l'effet est l'homogénéisation du profil vertical des vitesses, seront beaucoup moins nombreux. Par contre, lorsque l'écoulement est turbulent, l'effet du brise-vent se fait sentir sur une moins grande distance.

Ceci présente une importance capitale ; en effet, avec le même brise-vent, la longueur de la zone protégée peut varier dans la proportion de 1 à 2.

En bordure de mer comme dans les grandes plaines, le vent peut être considéré comme ayant un écoulement laminaire à l'échelle à laquelle on se place. Dans ces conditions, l'effet d'un brise-vent semi-perméable peut se manifester jusqu'à 60 fois sa hauteur (BOBROV 1936), tandis que dans les vallées où le vent

est turbulent, un brise-vent identique ne réduit le vent que sur une distance égale au maximum à 30 fois sa hauteur (NAGELI). Maintes études ont été effectuées sur ce sujet et, en particulier au Danemark, en soufflerie (JENSEN 1956) où les mêmes résultats ont été obtenus en faisant varier la rugosité des parois du tunnel.

Ceci est très important dans les régions maritimes de l'Ouest, car selon que l'on voudra se protéger des vents venant de la mer ou de ceux venant de la terre, l'écartement entre les rideaux protecteurs devra être différent. Une protection efficace contre les vents provenant de la mer ne le sera pas forcément contre ceux venant de la terre.

Enfin, il faut noter que la protection exercée par un brise-vent peut varier au cours de la journée. En effet, aux heures chaudes, les basses couches de l'atmosphère sont en état instable car l'air le plus léger est au voisinage de la surface du sol. Il se produit des courants ascendants et le brise-vent facilitant ces mouvements, tout se passe comme si sa perméabilité avait diminué. Par contre, pendant la nuit, le gradient vertical de température est stable et la protection exercée par le brise-vent augmente.

#### *Rugosité du paysage et réduction du vent.*

La figure 5 permettait de constater que, dans les zones de bocage, le vent est réduit beaucoup plus rapidement que dans les zones ouvertes. A l'échelle géographique, la rugosité du paysage joue un grand rôle. Une expérience très significative a été effectuée par JENSEN (1954) au Danemark. Dans le Jutland, il a choisi deux lignes de mesures E-W parallèles aux vents dominants. L'une traversait une région de bocage tandis que l'autre était placée dans une région peu boisée. Tandis que le vent était réduit de 50 % après avoir parcouru 10 km depuis la mer dans la zone boisée, cette même réduction n'était atteinte qu'après un parcours de 50 km dans la zone peu boisée.

Les chiffres fournis par cette expérience sont suffisamment démonstratifs pour militer en faveur du maintien d'un certain boisement en Bretagne.

Mais les brise-vent en réduisant la vitesse du vent modifient complètement le microclimat de la zone qu'ils protègent. Il est donc nécessaire d'étudier maintenant les effets des brise-vent sur les autres facteurs microclimatiques.

#### *B. Les autres effets microclimatiques des brise-vent*

##### *Les effets des brise-vent sur l'évapotranspiration potentielle.*

L'évapotranspiration potentielle correspond à toute l'énergie utilisable pour l'évaporation de l'eau. Cette énergie a deux origines : une partie résulte des phénomènes de rayonnement, l'autre est apportée par le vent.

Un brise-vent n'a pratiquement pas d'action sur les phénomènes de rayonnement, sauf dans la région qui lui est voisine ; par contre, en réduisant la vitesse du vent, il diminue la quantité d'énergie que celui-ci peut apporter.

Les phénomènes d'évaporation sont étroitement liés à la vitesse du vent et les courbes représentant l'effet d'un brise-vent ont une allure semblable à celles représentant la réduction du vent. Ceci a été confirmé par de nombreuses expériences effectuées

tant à l'étranger qu'à Versailles où l'on a constaté qu'un brise-vent de 1,75 m de haut constitué par des lattes de châtaignier de 4 cm de large, espacées de 4 cm, faisait sentir son effet jusqu'à 20 fois sa hauteur (travaux non publiés).

Mais selon le type de brise-vent, le minimum de vitesse du vent et le minimum de ETP ne coïncident pas toujours. En effet, lorsque le brise-vent est constitué d'arbres, ceux-ci humidifient l'air et lorsque la largeur du rideau protecteur augmente, le minimum de ETP s'en rapproche et peut même, dans certains cas, se trouver à l'intérieur.

Nous verrons que c'est surtout grâce à cet effet des brise-vent sur ETP que l'on peut justifier leur emploi dans des régions à climat subhumide.

#### *Les effets des brise-vent sur la température.*

Les brise-vent s'opposent aux transports latéraux d'énergie et selon la saison et les cultures, leurs effets peuvent être différents au cours de la journée. Un exemple, très schématique, permettra de bien comprendre cet effet de brise-vent. Considérons un brise-vent situé entre un champ de blé et un champ de betteraves. Au printemps, le champ de betteraves peut être considéré comme un sol nu, tandis que le blé forme un couvert uniforme. L'énergie reçue par le sol nu sert essentiellement à élever sa température et celle de l'air à son contact ; par contre, l'énergie reçue par le champ de blé est en très grande partie utilisée par la transpiration des feuilles. Si le vent souffle du sol nu vers le champ de blé, le brise-vent empêchera l'arrivée d'air sec et chaud sur la culture de blé, et la température de l'air sera plus basse dans la zone protégée que s'il n'y avait pas de brise-vent.

Si le vent souffle dans le sens inverse, il empêchera l'arrivée d'air frais et humide et il produira dans le champ de betteraves une élévation de la température. Mais au mois d'août par exemple, dans ce même cas, alors que le blé sera coupé et que les betteraves couvriront le sol, l'effet du brise-vent sur la température s'inversera : il produira une baisse de la température. Ceci est très important, car un brise-vent peut provoquer un accroissement des gelées nocturnes au printemps.

Mais cependant, dans l'Ouest et en particulier près de la mer, les gelées les plus à craindre sont souvent celles qui sont provoquées par les vents froids soufflant de l'intérieur en hiver. Dans ces conditions, les brise-vent produiront une diminution du risque de gelée.

L'importance des effets d'un rideau protecteur sur la température dépend de sa perméabilité. Les écarts entre zone protégée et zone ouverte sont d'autant plus accentués que le brise-vent est moins perméable. Dans le cas d'un rideau semi-perméable, l'abaissement de température pendant la journée est de l'ordre de 1 à 2° C, la nuit de 1° C. Mais avec des haies imperméables telles que celles du Midi de la France ou d'Afrique du Nord, des élévations de température de l'ordre de 10° C ont pu être constatées pendant la journée qui peuvent alors provoquer de graves brûlures sur les végétaux. En zone moins chaude, ces effets peuvent être au contraire bénéfiques, dans le cas, par exemple, où une maturité plus précoce est recherchée.

#### *Les effets des brise-vent sur l'humidité de l'air.*

L'humidité de l'air dépend de la production de vapeur d'eau et de son évacuation par le vent. Le vent étant réduit, un brise-vent augmente en général l'humidité de l'air. Cette augmentation est de l'ordre de quelques pour cent.

#### *Les effets des brise-vent sur la répartition des précipitations.*

Les pluies sont en général accompagnées de vent ; la trajectoire des gouttes est inclinée par rapport à la verticale et cela, d'autant plus que la vitesse du vent est plus grande. Ainsi un rideau protecteur intercepte une partie de la pluie destinée à la zone protégée et la quantité d'eau reçue immédiatement du côté sous le vent est plus faible que dans la zone ouverte. Par contre, le ralentissement du vent dans le reste de la zone protégée augmente la quantité d'eau reçue.

Un brise-vent modifie donc la répartition spatiale de la pluie et les écarts entre le minimum près du brise-vent et le maximum dans la partie protégée, voisins de 15 % en moyenne, peuvent atteindre 80 % de la lame d'eau mesurée en rase campagne par vent très fort (KARSCHON 1958).

Les brise-vent modifient également la répartition du dépôt de rosée qui est plus important en zone protégée, le minimum de température nocturne y étant plus accentué. Mais pour une région de bocage, le dépôt total de rosée n'est pas affecté, seule sa répartition spatiale est modifiée.

Les brise-vent interceptent également les gouttelettes en suspension dans l'air et des études japonaises ont montré qu'un brise-vent de 13 m de large pouvait capter jusqu'à 1 mm d'eau par heure (KASHIYAMA, 1958). Ceci est intéressant pour les pays atlantiques car des particules de sel sont interceptées de la même manière.

#### *Les effets des brise-vent sur la teneur de l'air en gaz carbonique.*

Les brise-vent, en réduisant ETP, accroissent l'activité photosynthétique des végétaux et, de ce fait, la teneur en gaz carbonique de l'air de la zone protégée est plus faible que celle de la zone ouverte pendant la journée. Pendant la nuit, la réduction de la diffusion des gaz aurait tendance à augmenter légèrement cette teneur.

#### *Brise-vent et climat régional.*

Nous avons déjà vu qu'un ensemble de brise-vent, ou un bocage, peut réduire la vitesse du vent à l'échelle régionale. Mais d'autres effets, d'ailleurs assez controversés, sont prêtés aux brise-vent.

L'implantation de rideaux d'arbres ou la présence d'un bocage augmente l'évapotranspiration réelle d'une région car les arbres utilisent les réserves en eau des couches profondes du sol que ne peuvent pas atteindre les autres végétaux. Dans ces conditions, l'énergie utilisable pour élever la température de l'air est plus faible que s'il n'y avait pas d'arbres. Une suppression massive des arbres doit donc provoquer une élévation de la température moyenne annuelle. Ceci a d'ailleurs été constaté en Russie où, dans la région de Moscou, la suppression de 40 millions d'hectares de forêts a produit une élévation de la température moyenne annuelle de 1° C.

La présence de bocage sur des zones étendues et, de façon générale, le boisement, accroissent globalement l'évaporation et élèvent ainsi en altitude la teneur de l'air en vapeur d'eau. Ceci aurait pour effet un accroissement des précipitations mais dans des proportions variables selon les régions (20 à 60 % au Jutland, 10 à 15 % au Tennessee, 5 % en Europe centrale).

### C. Brise-vent et production agricole

Cette rapide étude des principaux effets des brise-vent montre qu'ils présentent un certain nombre d'avantages, mais aussi un certain nombre d'inconvénients qui, bien souvent, semblent être la seule chose connue au sujet des brise-vent par les agriculteurs.

#### Les inconvénients des brise-vent.

Comme inconvénients des brise-vent, il faut signaler :

- l'ombre portée sur une partie du champ protégé
- les compétitions radiculaires près des brise-vent vivants
- l'accroissement du risque de gelée printanière
- l'augmentation de l'humidité de l'air qui, dans certains cas, est susceptible de retarder la maturation et de faciliter le développement de certaines maladies
- dans certains cas, l'accroissement exagéré des maximums de température
- la possibilité d'abriter une flore et une faune parfois nuisibles
- la place perdue pour les cultures

#### Les avantages des brise-vent.

Les avantages l'emportent généralement sur les inconvénients.

- ils diminuent l'érosion du sol qu'il s'agisse d'érosion éolienne ou d'érosion par ruissellement
- ils limitent le déplacement de certains insectes nuisibles comme les pucerons
- ils permettent, au printemps, un réchauffement plus rapide du sol, car les pertes de chaleur par évaporation et convection sont réduites ; la végétation profite ainsi d'un départ plus rapide. En automne, la maturité est plus rapide

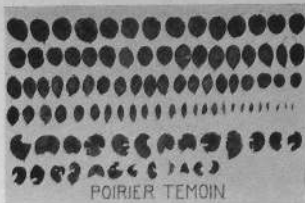


Fig. 12. — 100 feuilles de poirier témoin prélevées au hasard.

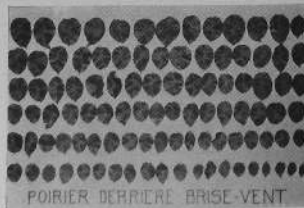


Fig. 13. — 100 feuilles de poirier derrière brise-vent prélevées au hasard.

- ils diminuent les dégâts mécaniques causés par le vent aux cultures comme le montrent les figures 12 et 13 relatives à une expérience brise-vent sur un verger de la région parisienne
- mais surtout, ils réduisent l'évapotranspiration potentielle et c'est là, semble-t-il, leur rôle essentiel.

La partie supérieure de la figure 14 représente, d'une part la variation de la demande en eau ETP au moment où elle est maximale, en fonction de la distance au brise-vent, d'autre part la quantité d'eau réellement consommée ou évapotranspiration réelle (ETR). La partie inférieure indique l'évolution journalière de ETP et ETR à différentes distances du brise-vent. La partie (A) correspond à la zone ouverte. En (B), ETP est toujours inférieur à  $Q_{max}$ . Dans ces conditions, la quantité de matière sèche synthétisée est maximale. (C) correspond au cas intermédiaire : la régulation stomatique intervient pendant une partie de la journée, mais pendant moins longtemps qu'en zone ouverte.

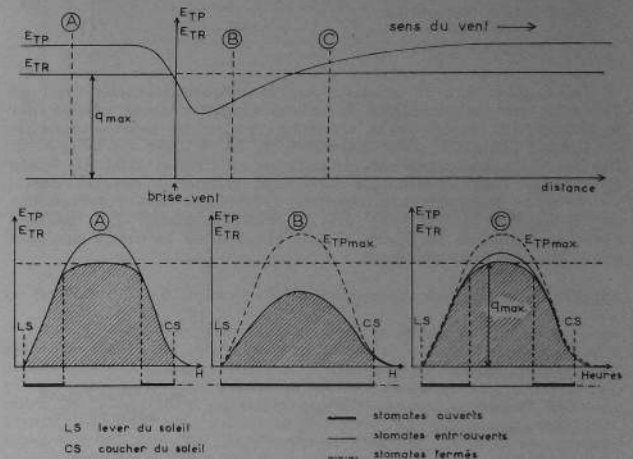


Fig. 14. — Schéma résumant l'effet d'un brise-vent sur le rendement dans une région subhumide. La partie supérieure représente la variation de ETP et ETR en fonction de la distance au brise-vent au moment où ETP est maximale. (A) (B) (C) indiquent la variation journalière de ETP et ETR à différentes distances du brise-vent.

Le rendement étant directement lié à la photosynthèse, il sera donc plus grand en zone protégée qu'en zone ouverte.

Mais sur la figure 14, il faut également remarquer que la comparaison des surfaces hachurées qui, dans une certaine mesure, représentent la quantité d'eau consommée, permet de constater qu'en (B) elle est minimale. Ainsi, un brise-vent provoque non seulement une augmentation du rendement, mais également une diminution de la quantité d'eau consommée.

Il est communément admis que pour faire 1 g de matière sèche, les plantes consomment de 200 à 1.000 g d'eau selon les

cas. Or, il vient d'être montré que pour une même quantité d'eau transpirée, la quantité de matière sèche produite par la même espèce varie selon les conditions d'évapotranspiration et, pour la même production, la quantité d'eau consommée est d'autant plus faible que ETP est plus réduite.

Une expérience effectuée sur blé au Service d'Expérimentation de la Minière, en 1962, (BOUCHET, DE PARCEVAUX, 1962), confirme ces hypothèses comme le montre le tableau suivant :

	Témoin	ETP réduite par brise-vent
Rendement moyen . . . . .	68,3	78,7
Qx/ha . . . . .	(100)	(115)
Eau totale réellement consommée mm . . . . .	413	373
Efficiéce de l'eau :		
Eau totale consommée . . . . .	605	470
Poids de grain . . . . .		

ETP mesuré à la Minière, sur évapotranspiromètre était de 418 mm, soit sensiblement la même quantité d'eau perdue par le témoin qui, malgré cela, avait un rendement assez éloigné de l'optimum puisqu'il a été augmenté de 15 % avec un brise-vent. Des résultats analogues ont été obtenus en 1963 et 1964. La figure 15 montre l'explication que l'on peut donner à ces résultats.

D'autre part, le maximum de rendement doit correspondre au minimum de ETP et doit décroître ensuite. Les courbes expérimentales de la figure 16 ont exactement la forme que l'on avait prévue théoriquement.

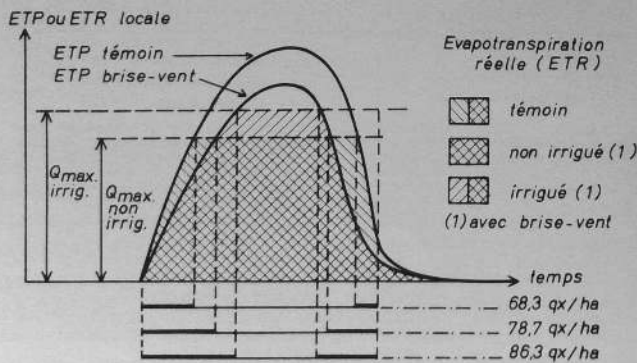


Fig. 15. — Schéma permettant d'expliquer les résultats obtenus à La Minière

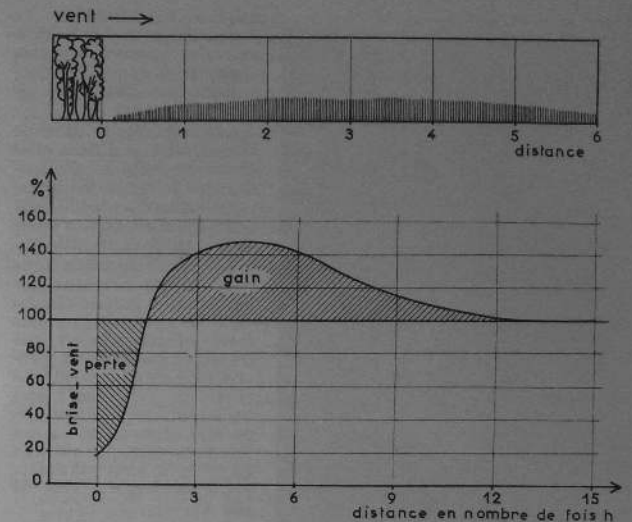


Fig. 16. — Influence d'un brise-vent sur le rendement d'un champ de céréales en pour cent du témoin. En haut est représentée une coupe du champ proche du brise-vent montrant la variation de la hauteur des plantes (d'après BARÈS).

*Le problème des brise-vent et l'aménagement du bocage de l'Ouest*

Les talus boisés des pays de bocage forment un réseau très dense de brise-vent. Mais, bien souvent, ils s'étendent de manière anarchique. D'autre part, ces cultures forestières autour des prairies ne sont plus rentables et les chemins creux circulant entre les différentes parcelles se sont, dans beaucoup de cas, transformés en ronciers abritant une flore et une faune souvent nuisibles aux cultures (fig. 17). C'est pour toutes ces raisons, auxquelles il faut ajouter la nécessité de rappeler, que l'on abat les haies et que l'on supprime les talus. Mais cela ne veut pas dire qu'il faille tout araser. D'ailleurs cette transformation du paysage inquiète de plus en plus les hommes et M. le Doyen MILON a écrit dernièrement à ce sujet : « Les campagnes de remembrement, qui sont bénéfiques et rationnelles, ont entraîné la disparition de nombreux talus séparant les champs bretons dans le bocage. Cette tendance s'est amplifiée et dans certaines parties de la Bretagne, les talus disparaissent rapidement. Le bocage s'efface, le paysage se transforme. Mais en faisant disparaître les talus et leur couronne de vieux chênes, on va modifier sans doute dangereusement le microclimat et supprimer l'écran de verdure qui protégeait du vent les cultures et les humains... Avant de faire sur le papier de beaux plans remplaçant le cloisonnement actuel par des champs ouverts et avant de transformer la Bretagne en quelque Beauce ou Picardie, il faudrait étudier les con-



Fig. 17. — Chemin creux transformé en roncier  
(Photo Guyot et de Parcevaux)

d'entre eux soit conservé de manière à constituer un réseau de brise-vent efficace. Cet ensemble de brise-vent pourrait avoir un caractère provisoire et permettrait d'attendre dans un deuxième stade, son remplacement par un réseau mieux conçu.

Par ailleurs, les régions actuellement déboisées devront être parcourues d'un ensemble de rideaux protecteurs.

Quel sera le type de brise-vent adopté pour ces nouveaux aménagements ? Les talus boisés actuels forment d'excellents brise-vent semi perméables, mais, du point de vue forestier, ils ne présentent guère d'intérêt. Il faut donc chercher à améliorer leur rentabilité économique en facilitant leur entretien par la mécanisation (GIRARD, 1964), ou en introduisant largement de nouvelles espèces, peuplier, épicéa de Sitka, par exemple, qui, outre une protection efficace, fourniraient une production ligneuse appréciable. Un nouvel équilibre biologique serait ainsi créé ; il faudrait bien entendu l'étudier au préalable afin de pouvoir estimer les conséquences qui pourraient en résulter. Ces transformations doivent être progressives et adaptées à chaque région de façon à éviter les méfaits souvent irréparables des changements trop brutaux.

Ces questions qui présentent un très grand intérêt ne sont plus de la compétence de la Bioclimatologie, mais particulièrement des forestiers qui y consacrent, depuis déjà longtemps, une partie de leurs efforts (cf. Les études de M. BERGIS).

séquences probables de ces transformations, prévoir les bouleversements apportés à l'équilibre biologique, au climat, au régime des eaux, etc...

Les inquiétudes de M. le Doyen sont justifiées et il serait regrettable d'attendre que le réseau de brise-vent naturels de l'Ouest soit supprimé pour s'apercevoir qu'il était utile.

La mécanisation de l'agriculture nécessite des parcelles de grande dimension il est vrai ; mais cette nécessité n'est pas incompatible avec la protection contre le vent. En effet, un brise-vent semi perméable protège environ 20 fois sa hauteur, ce qui autorise, pour des rideaux de 10 m de haut par exemple, un espacement de 200 m.

Le bocage doit donc évoluer. Il serait souhaitable que, dans un premier stade, un certain nombre de talus boisés soit supprimé, mais aussi qu'un certain nombre

Le problème de l'aménagement du bocage de l'Ouest vient donc d'être évoqué sous l'angle de ses conséquences d'ordre climatique. Ce qui vient d'être dit des brise-vent est valable pour toutes les régions à climat subhumide. Ainsi, dans cette optique, les méthodes culturales sont à revoir. Il s'avère nécessaire de remodeler le paysage afin de lui donner ou de lui conserver une allure bocagère. De tels procédés semblent justifiés par les possibilités d'augmentation de la production végétale. Ce problème n'est pas à l'échelle de l'agriculteur isolé ; la solidarité de l'ensemble des agriculteurs et de tous ceux qui s'y intéressent est nécessaire pour mener à bien une telle entreprise. Les résultats que l'on peut en attendre contribueront peut-être à réaliser une agriculture moderne compétitive et à augmenter la production alimentaire à l'échelle mondiale.

## BIBLIOGRAPHIE

- BALDY Ch., 1963. — Cultures associées et productivité de l'eau. *Ann. Agron.* 1963, 14, 4, pp. 489-534, et *l'Eau et la Production végétale*, I.N.R.A., Paris, 1964, pp. 303-348.
- BODROV V.-A., 1936. — The influence of shelterbelt over the microclimate of adjacent territories. *Journal of Forestry*, n° 34, pp. 696-697.
- BOUCHET R.-J., 1963. — Evapotranspiration réelle, évapotranspiration potentielle et production agricole. *Ann. Agron.* 1963, 14, 5, pp. 743-824, et *l'Eau et la Production végétale*, I.N.R.A., Paris, 1964, pp. 151-232.
- BOUCHET R.-J., PARCEVAUX S. DE, 1962. — Influence de l'irrigation et d'une réduction de l'E.T.P. au moyen de brise-vent sur le rendement des plantes cultivées. *C.R. Acad. Agric.*, t. 48, 13, pp. 686-694.
- BOUCHET R.-J., PARCEVAUX S. DE, ARNOUX J., 1963. — Amélioration du rendement des végétaux par abaissement de l'évapotranspiration potentielle. *Ann. Agron.* 1963, 14, 5, pp. 825-833, et *l'Eau et la Production végétale*, I.N.R.A., Paris, 1964, pp. 233-241.
- GIRARD J., 1964. — L'entretien de la haie vive. L'entretien mécanique des haies vives et de leurs abords. *L'équipement agricole*, numéro spécial, décembre 1964.
- GUYOT G., 1963. — Les brise-vent, Modification des microclimats et amélioration de la production agricole. *Ann. Agron.* 14, 4, pp. 429-488, et *l'Eau et la Production végétale*, I.N.R.A., Paris, 1964, pp. 243-302.
- GUYOT G., 1964. — Les brise-vent et le facteur eau. L'entretien mécanique des haies vives et de leurs abords. *L'équipement agricole*, numéro spécial, décembre 1964.
- HALLAIRE M., 1963. — Le potentiel efficace de l'eau dans le sol en régime de dessèchement. *Ann. Agron.* 1963, 14, 4, pp. 393-428, et *l'Eau et la Production agricole*, I.N.R.A., Paris, 1964, pp. 27-62.
- JENSEN M., 1954. — Shelter effect. Copenhagen Danish Technical Press, 264 p.
- KARSCHON R., 1958. — *Pennisetum purpureum* schum comme brise-vent. 12<sup>e</sup> Congrès Union Internationale des Instituts de Recherches forestières, Oxford, 1956, pp. 36-43. Londres, 1958.
- KASHIYAMA T., 1958. — Decrease of sea fog density by a model shelterbelt. Document. 12<sup>e</sup> Congrès Union Internationale des Instituts de Recherches forestières, Oxford, 1956. Londres, 1958.
- MILON Y., 1964. — La Bretagne. Simples propos d'un naturaliste. *Bull. de l'Assoc. française pour l'avancement des Sciences*, T. LXXXI, mars-avril 1964, pp. 87-100.
- NAGELI W., 1946. — Weitere Untersuchungen über die Windverhältnisse im Bereich von Schilfrohwänden. *Ann. Inst. Fed. rech. forest.* 24, pp. 659-737.
- PARCEVAUX S. DE, 1963. — L'eau, facteur limitant de la production agricole. C.R. Journées Internationales de l'Irrigation, Agen-Chantilly, pp. 9-15.
- PARCEVAUX S. DE, 1963. — Transpiration végétale et production de matière sèche. Essai d'interprétation en fonction des facteurs du milieu. *Ann. Agron.* 1963, 14, 5, pp. 653-742, et *l'Eau et la Production végétale*, I.N.R.A., Paris, 1964, pp. 63-150.
- SERRA L., 1953. — Le vent en France et ses possibilités d'utilisation. *La Météorologie*, octobre-décembre 1953, pp. 273-292.

## Le bois de talus

par G. de la FOUCHARDIÈRE

Ingénieur en chef des Eaux et Forêts à Saint-Brieuc

Ce qui intrigue le voyageur qui, pour la première fois, pénètre en Bretagne, soit par le rail ou la route, soit surtout lorsqu'il survole la région, c'est de constater que, dans un pays où le taux de boisement est un des plus faibles de France, l'on ne voit pratiquement partout que des arbres à perte de vue ; c'est le paysage classique du bocage qui pose diverses questions d'ordre agricole, forestier et économique.

La présente étude s'adresse plus particulièrement au département des Côtes-du-Nord où la question du talus a pu faire l'objet d'évaluations basées sur des mesures et des comptages.

### LES TALUS ET LEUR BOISEMENT.

Chaque champ, chaque parcelle est limitée par un talus, levée de terre atteignant parfois 2 m de haut et 4 m de largeur à la base, le parcellaire ressort ainsi d'une manière particulièrement évidente et l'on est d'abord frappé par le morcellement de la propriété ; des mesures cadastrales établies dans diverses communes font apparaître en effet que la parcelle agricole moyenne a une superficie très faible toujours inférieure à l'hectare et parfois même à 25 ares.

Le talus a une origine certainement très ancienne, car s'il en a été défait depuis déjà très longtemps (j'ai eu sous les yeux une correspondance, datant de 1905, échangée entre mon grand-père et son fermier au sujet de l'abattage de 700 m de talus sur une ferme de 12 hectares), par contre, personne ne semble avoir vu élever un seul talus ni avoir entendu parler de la chose, aussi loin que la tradition orale peut remonter. Le but de ces talus, qui sont donc de toute façon antérieurs à l'emploi du fil de fer comme clôture, semble être avant tout la protection des champs et le moyen d'empêcher les bestiaux d'en sortir ; ceci est d'autant plus normal qu'il y a toujours eu une grosse densité d'animaux en Bretagne où non seulement les prés sont pâturés, mais également les diverses cultures après l'enlèvement des récoltes, la pratique des déchaumages étant relativement très récente.

Ces talus sont boisés ; la plupart du temps, il s'agit seulement d'un envahissement naturel, et le bois comporte les essences spontanées de la région, c'est-à-dire en très grande majorité du chêne pédonculé qui compte plus de 90 %, le reste étant représenté par des châtaigniers, des ormes, des hêtres dans certaines régions et des essences disséminées telles que merisiers ou frênes ;

quelquefois les arbres de talus sont d'origine artificielle, c'est surtout le cas du pin maritime que l'on rencontre dans le Sud des Côtes-du-Nord et qui devient constant dès que l'on arrive dans le Morbihan. Actuellement, on commence à voir planter des exotiques : sapins divers, mélèze, Douglas ou Sitka.

A part les résineux qui, évidemment, ne pourraient supporter un traitement aussi barbare, les arbres de talus sont généralement traités en arbres d'émonde ou têtards, appelés localement « ragosses » ou « ragolles », c'est-à-dire que périodiquement ils sont non seulement ébranchés sur toute leur hauteur, mais que l'on en supprime la cime et c'est là un des aspects des plus caractéristiques du bocage breton ; ceci correspondait d'ailleurs à un impératif économique de fourniture en bois de chauffage et est codifié par les usages locaux, le pied de l'arbre appartenant au propriétaire et l'émonde au fermier qui doit la couper tous les 7 ou 8 ans, l'on a ainsi pour ce dernier des fagots et le propriétaire peut, s'il le désire, faire exploiter le pied débité en bois de quartier.

Dans certains cas, on laisse la cime de quelques beaux pieds, appelés « coupelliers ». Cette pratique est surtout répandue dans l'Est de l'Ille-et-Vilaine et en Mayenne et ces arbres présentent parfois un fût net, propre et de belle dimension utilisable comme bois de tranchage malgré la largeur des cernes annuels qui atteignent couramment le centimètre, ce défaut étant compensé aux yeux des utilisateurs par une maillure bien visible — ou, tout au moins, des bois d'œuvres valables. Les coupelliers deviennent de plus en plus rares lorsque l'on va vers l'Ouest ou vers le littoral, où tous les bois champêtres sont étêtés.

★

Le talus est donc avant tout une clôture et son boisement répondait à un impératif économique pour assurer le chauffage dans une région très peu boisée. L'on a pu également attribuer aux talus bretons un rôle de brise-vent, ce qui peut paraître naturel dans une région aussi éventée que la Péninsule armoricaine ; cependant, ceci ne semble être qu'un rôle tout à fait secondaire et les constatations suivantes permettent même d'en douter.

En effet, sur une même commune, l'on voit que les talus constants partout, sont beaucoup plus boisés dans les fonds que sur les crêtes exposées au vent.

De plus, lorsqu'on se trouve dans des régions de riches cultures (artichauts - primeurs), le boisement disparaît complètement, même lorsque ces cultures se trouvent à proximité immédiate de la côte, dans des régions aussi venteuses que la baie de Saint-Brieuc, la région paimpolaise ou le Trégorois ; une explication de ces déboisements des parties élevées ou éventées peut être même donnée (sous toute réserve), c'est que dans une telle situation, l'arbre pompe toute l'eau du sol et risque de dessécher le périmètre où s'étendent ses racines, alors qu'en bas des pentes où le vent ne joue plus, le sol est suffisamment frais pour qu'il y ait de l'eau à la fois pour la culture et pour l'arbre que l'on maintient.

Le rôle du talus serait donc plutôt d'évacuer l'eau en excédent dans le sol d'une part, puisque le talus n'est que le remblai d'un fossé et que ce fossé est un drain, d'autre part les arbres sont une véritable pompe qui évapore l'eau contenue dans le sol. Le rôle du talus dans ce cas est particulièrement bénéfique pour les cul-



Fig. 1. — Vue aérienne d'une partie de la commune de Sevignac, à l'échelle du 1/5 000 où l'on voit fort bien le découpage de la propriété. Sur ce cliché sont indiqués le point et l'angle de prise de vue de la figure 2.  
(Photo I.G.N.)

tures environnantes, car il contribue à accroître l'humidité atmosphérique dont profitent les cultures. L'on s'en rend parfaitement compte au cours des années sèches et c'est ainsi qu'à la suite de l'été exceptionnel de 1964, l'on a pu constater que les récoltes de maïs en dehors des champs irrigués, étaient en-dessous de leur rendement normal dans toute la France, à l'exception de la Bretagne où pourtant la lame d'eau tombée de juin à octobre était beaucoup plus faible qu'ailleurs (y compris le midi méditerranéen).



Fig. 2. — Commune de Sevignac : vue à l'horizontale de la région figurée ci-contre à la verticale. On ne voit que des arbres à perte de vue. Il a pourtant été fait choix d'un point où les pommiers, également très nombreux, ne sont pas visibles.  
(Photo La Fouchardière)

De plus, le talus a un rôle indirect et bénéfique pour les cultures, car c'est un abri pour les oiseaux et les animaux insectivores, grands destructeurs de petits rongeurs dont la pullulation est parfois catastrophique. Il semble qu'après avoir crié « mort au talus » il y a quelques années, l'on écoute maintenant la voix de la sagesse et que l'on se montre en ce domaine beaucoup plus prudent.

#### UN CAPITAL INEMPLOYÉ

Actuellement, ces bois de talus représentent une économie absolument périmée, car le bois est devenu un combustible de luxe, étant donné le prix de très nombreuses manipulations qui se succèdent depuis l'abattage jusqu'à l'élimination des cendres, que non seulement en ville l'on ne fait plus venir de bois pour le chauffage ou la cuisson, mais que, même à la campagne, le butane, le charbon, l'électricité le supplacent de plus en plus.

Alors, que faire de ces bois ? Un recensement rapide a permis de tirer des conclusions obsolument effarantes en ce qui concerne leur volume.

Par exemple :

Commune	St-Caradec	Plouagat	Broons	Plouaret
Surface moyenne de la parcelle agricole .. .. .	0,92	0,78	0,28	0,59
Nombre de kilomètres de talus au km <sup>2</sup> .. .. .	29	35	42,5	36
Nombre de m <sup>3</sup> au kilomètre de talus .. .. .	19	17	48	9,5
Soit (m <sup>3</sup> à l'hectare) .. .. .	5,5	6	20,4	3,40

Si ces chiffres sont extrapolés à l'ensemble du département après déduction des régions non boisées, des bois, des agglomérations des parties marécageuses, etc..., l'on arrive à un total qui, pour les seules Côtes-du-Nord, se chiffre, non pas en dizaines ou en centaines de milliers, mais en millions de mètres cubes.

Ce chiffre diminue constamment du fait du remembrement et de l'arasement des talus, l'un et l'autre subventionnés par le Service du Génie rural.

Le programme départemental annuel des suppressions de talus représente environ 3.000 km par an ; ce chiffre peut paraître énorme, il n'est en réalité qu'une proportion tout à fait minime de l'ordre du 1/100<sup>e</sup> des talus existants. Sur la Commune de Broons notamment, l'on a défait en 1960, 149 km de talus, ce qui peut paraître beaucoup : il en reste encore 65 fois autant.

Quelle peut-être l'utilisation de ces bois ?

Ce capital ligneux, énorme, est à peu près inemployé et inemployable, étant donné les techniques actuelles, car ce sont des bois ayant parfois de très fortes dimensions, mais tordus, noueux, très fréquemment atteints, pour ne pas dire constamment, de pourriture rouge et contenant des inclusions de corps étrangers les plus divers : cailloux, culs de bouteilles, dents de faucilles, etc..., c'est-à-dire tout ce qui peut risquer de blesser les hommes ou les animaux dans les champs et que l'on a éliminé en le jetant dans les arbres où ils sont peu à peu englobés.

L'exploitation et le débardage sont faciles, mais il faudrait que ces bois soient employés tels quels, car pour les refendre en quartiers, cela demande avec une masse et des coins un temps infini et, bien souvent même, l'on ne peut y parvenir qu'avec l'emploi d'explosifs. Les meilleurs de ces bois sont parfois sciables, mais ne sauraient donner tout au plus que de la traverse dont la demande s'amenuise. Papeterie, panneaux de particules, cellulose, arriveront-ils à tirer parti de ce capital ligneux actuellement sans valeur et qui permettrait à une usine, pouvant les utiliser, de tourner pendant de longues années, les « ragosses » pouvant l'approvisionner jusqu'à l'époque où les reboisements, qui se développent de plus en plus dans la région, seront à leur tour exploitables et pourront en assurer la relève ?

## Les talus boisés du département de la Manche

par P. BERGIS

« Un des grands avantages que présentent nos terres en Normandie, c'est d'être subdivisées par des clôtures multipliées, et il ne faut pas croire, comme l'ont fait quelques grands propriétaires, qu'il soit bon de supprimer ces clôtures pour obtenir de plus vastes herbages, et rendre à la culture l'espace de terrain occupé par les haies vives... Une des circonstances qui contribuent puissamment à la fécondité des paturages, c'est la clôture des herbages par des haies vives assez élevées, très touffues et garnies, en outre, d'un nombre plus ou moins grand d'arbres de haute venue... Il est impossible qu'en retenant les brouillards, en ombrageant le sol et en empêchant les courants d'air, et par conséquent la vaporisation et l'enlèvement de l'humidité que les plantes dégagent dans l'atmosphère ; il est impossible, dis-je, que les arbres ne contribuent pas puissamment à maintenir la fraîcheur dans le sol »...

Faisant abstraction du style un peu désuet, on pourrait penser que cette citation est extraite d'une récente publication de la Recherche Agronomique qui a si heureusement mis en évidence le rôle des haies dans le maintien d'un état hygrométrique de l'air favorable à la croissance des végétaux.

Il s'agit pourtant d'un article écrit en 1841 par M. de CAUMONT dans la revue « *L'Annuaire Normand* ». Il montre que les problèmes concernant l'arasement des talus boisés en pays de bocage se sont déjà posés il y a plus d'un siècle, et que les esprits les plus perspicaces ou intuitifs de l'époque avaient pressenti ce que les Services de la Recherche Agronomique ont maintenant démontré.

Il semble d'autant plus souhaitable de poser à nouveau le problème que :

— l'emploi maintenant généralisé du bulldozer dans les campagnes permet d'effectuer sans difficultés cet arasement à des prix de revient qui correspondent sensiblement dans la Manche à la valeur de la surface de terre récupérée.

— les opérations si bénéfiques du remembrement sont aussi l'occasion dans les communes qui y procèdent à une destruction importante, parfois généralisée, des haies, puisque la mise en place d'un parcellaire nouveau s'accomode mal des anciennes limites que matérialisent justement les haies.

— surtout, si les avantages que peut apporter la suppression des talus sont immédiatement évidents, les inconvénients tels la modification du microclimat, le manque de drainage, l'entraînement par érosion des éléments fins du sol le long des pentes, ne sont pas d'emblée perceptibles ; ils ne peuvent être constatés qu'à long terme et lorsqu'il est trop tard, par une expérimentation que l'agriculteur intéressé n'est guère à même de réaliser lui-même.



Le problème est d'essayer de conserver l'essentiel des avantages des talus, en réduisant dans la mesure du possible les inconvénients qu'ils présentent. Les questions sont de savoir dans quelles limites et sous quelles réserves on pourrait envisager de supprimer certaines cloisons du réseau des talus, par quoi éventuellement remplacer le bocage actuel dans les cas où il serait indispensable de le faire disparaître.

Avant d'essayer de répondre à ces questions, ou plutôt de proposer un certain nombre d'essais qui permettraient ultérieurement d'y répondre, il paraît nécessaire de décrire le bocage du département de la Manche, l'un des plus typiques de l'Ouest, bocage qui n'a encore été jusqu'ici que peu modifié.

#### DESCRIPTION DES TALUS

Les talus du département sont constitués d'une masse de terre localement appelé « fossé ». Ils forment un véritable réseau et sont plantés d'une haie et d'arbres de haut jet. Examinons tour à tour ces différents éléments.

##### La masse de terre :

La masse de terre a des dimensions relativement importantes que masquent souvent la végétation qui la recouvre. Ces dimen-



Fig. 1. — Le bocage à petites mailles. Les parcelles sont petites et assez régulières. Les talus boisés donnent au paysage l'aspect d'une forêt clairsemée.

(Photo P. Bergis)

sions sont d'ailleurs variables suivant les coutumes locales et les régions, mais de toute façon la section affecte la forme d'un trapèze : la largeur à la base est en moyenne de 1,75 m, la hauteur lui est égale et la largeur au sommet est la moitié de la largeur à la base. Saluons au passage le travail de Titans qu'a représenté au Moyen Age l'édification à la pelle et la pioche de ces talus : environ une année de travail continu d'un homme pour construire l'ensemble des talus que l'on recense aujourd'hui sur un seul hectare de terrain cultivé !

Souvent, et particulièrement dans la moitié Nord du département, les talus comportent, à côté de la masse de terre, un creux à l'heure actuelle plus ou moins comblé. Notons l'importance qu'attachaient autrefois les anciens à ce fossé d'assainissement dans les régions plates de la Manche, puisqu'il a donné son nom à l'ensemble du système, creux, talus et haie.

Il faut préciser qu'à la limite de deux fonds le talus n'est pas en général mitoyen. C'est la propriété d'un seul des héritages, et même au-delà de la masse de terre s'étend, du côté du fond voisin, une bande de terre large d'environ 0,50 m, appelée « répare », qui appartient à l'unique propriétaire du talus. La masse de terre, en effet, dont le fruit est faible (environ 1 pied par mètre de hauteur) a tendance à s'ébouler vers le voisin et la répare a justement pour objet de permettre la réparation du talus sans gêner autrui.

Tout ce qui a trait au droit de propriété ayant été en Normandie scrupuleusement codifié par la coutume, il était prescrit d'effectuer cette réparation sans creuser la répare de plus de la profondeur d'une pelle et sans « engraisser la banque », c'est-à-dire sans augmenter l'épaisseur du talus pour ne pas empiéter chez le voisin.

##### Le réseau des talus :

L'ensemble des talus forme un réseau auquel on reproche justement les dimensions irrégulières et étriquées de ses mailles qui constituent un obstacle au progrès agricole. Il est intéressant d'approcher le problème et de déterminer qu'elle est actuellement la superficie de la parcelle moyenne et la longueur de talus sur un hectare de surface cultivée.

Un tel recensement, effectué sommairement dans une dizaine de communes du département, a montré qu'en moyenne la longueur de talus ramenée à l'hectare était de 260 m. Ces talus déterminent ainsi des parcelles de 0,90 hectare de superficie moyenne, et plus précisément de plusieurs hectares dans le bocage à grandes mailles presque carrées de la région de Carentan, et de 0,75 hectare dans le bocage à petites mailles, de beaucoup le plus représenté dans le reste du département.

Ces chiffres sont assez voisins de ceux obtenus par le Service des Eaux et Forêts dans les Côtes-du-Nord ou le Service du Génie Rural en Ille-et-Vilaine, à la suite de semblables recensements.

La surface ainsi occupée par les talus est relativement importante : ils s'étendent, là où ils existent, sur 4,5 % en moyenne de la surface cultivée, et ils représentent à l'échelle du département une superficie de 20.000 hectares environ, qui correspond justement à celle de tous les massifs forestiers de la Manche. Il s'agit, il est vrai, d'une des régions les moins boisées de France.



Fig. 2. — « La futaie d'émonde ». Dans le bocage à grandes mailles, les talus sont plantés d'ormes formant un rideau continu de 15 à 20 m de hauteur. Ce rideau est périodiquement élagué et certains arbres sont même traités en têtards, ce qui ôte toute valeur au bois.

(Photo P. Bergis)

#### La haie plantée d'arbres :

La plupart du temps les masses de terre, formées de bonne terre franche, sont surmontées d'une haie. Celle-ci est constituée des différentes essences spontanées de la région et les plantations sont tout à fait l'exception. Il s'agit d'ormes, chênes, hêtres, frênes, coudriers, merisiers, saules, dans les endroits humides.

L'usage, toujours scrupuleusement respecté pour éviter que la haie n'ombrage trop l'herbage, était de venir couper la haie tous les 7 à 9 ans. La haie est ainsi occupée par un taillis de faibles dimensions : on n'en peut retirer que du petit rondin et de la charbonnette dont on use de moins en moins, même comme combustible à la campagne. Autrefois, au contraire, ces produits, qui revenaient de droit au fermier, lui étaient précieux pour son chauffage, pour la fabrication de piquets de clôture et de cercles de tonneaux dans une région au faible taux de boisement. Les talus constituaient alors la forêt de ceux qui n'en avaient pas. Si le rôle essentiel du talus était celui de clôture (pour garder le bétail ou protéger contre ses incursions), il avait donc aussi une justification économique qu'il a perdue depuis peu.

Le fermier n'était pas le seul intéressé au maintien de cette haie : l'usage voulait qu'il réserve de loin en loin, au moment de la coupe, des baliveaux francs de pied ; ceux-ci donnaient les arbres de haut jet qui surmontent les talus. Débités par les scieurs à façon si nombreux dans le département, ils fournissaient le bois d'œuvre nécessaire à la construction ou l'entretien des bâtiments agricoles, cependant que les plus belles grumes étaient vendues aux exploitants forestiers et permettaient aux propriétaires de faire face à des dépenses exceptionnelles. Ce traitement des bois de talus s'apparentait ainsi à celui des forêts du département dont le régime était le taillis sous futaie. On peut dire que les

talus boisés constituaient de véritables *taillis sous futaie linéaires* à très courte révolution.

Il faut observer ici que cet aspect classique du talus boisé sera dans l'avenir modifié : les arbres de haut jet ont, pour diverses raisons, été abattus en grand nombre depuis la Libération et l'on a par contre réservé très peu de baliveaux pour les remplacer. Il y a retour progressif vers la seule haie, c'est-à-dire le *taillis simple*.

Si le type taillis sous futaie est de beaucoup le plus fréquent, il en est d'autres qu'il est intéressant de décrire au passage pour mieux saisir la variété du bocage.

Dans les régions de Sainte-Mère-Eglise et Bayeux on rencontre souvent ce que l'on peut qualifier de « *futaie d'émonde* ». Là le talus est planté, sans solution de continuité, d'ormes qui sont émondés tous les 6 à 9 ans sur presque toute leur hauteur qui peut atteindre 15 à 20 m. Ces ormes constituent des brise-vent excellents, mais d'un entretien onéreux. Ils n'ont aucun intérêt économique puisque les élagages répétés qu'ils ont subi rendent leur débit impossible.

Dans la région de Mortain le taillis sous futaie est remplacé par un *taillis fureté* de hêtre. A chaque entretien de la haie on réserve en effet sur chaque souche quelques brins qui seront conservés 7 à 9 ans de plus, jusqu'à la coupe suivante : Une telle haie à deux étages constitue aussi un excellent abri.

Enfin, à titre de curiosité historique, il faut signaler la *haie double* dont on trouve encore des tronçons dans le Cotentin : C'est une levée de terre portant sur son sommet deux rangées d'arbres plantés de part et d'autre d'un sentier central. Ces sentiers devaient être particulièrement appréciés des populations rurales à l'époque où les chemins étaient rares et boueux : ils permettaient, en particulier, aux habitants des hameaux isolés d'atteindre l'église voisine, d'où leur nom de « chemins messiers ».

#### AMENAGEMENT DU BOCAGE

Les chercheurs du laboratoire de Bioclimatologie agricole de Versailles, en même temps qu'ils démontraient le rôle bénéfique des brise-vent du point de vue de l'évapotranspiration des végétaux, ont précisé à quelles conditions devaient satisfaire ces brise-vent pour présenter la meilleure efficacité : freinent les vents dans de bonnes conditions, des rideaux semi-perméables comportant 50 % de vides, et séparés les uns des autres dans le sens perpendiculaire au vent dominant par une distance ne dépassant pas 15 à 20 fois leur hauteur. Dans l'autre sens, des rideaux secondaires peuvent être deux fois plus espacés.

En fonction de ces données et des talus actuels, voyons ce qui pourrait être fait dans le département.

#### Utilisation des talus boisés actuels :

Bien souvent des agriculteurs, trouvant certaines parcelles de forme et de dimensions peu compatibles avec la mécanisation des travaux agricoles, peuvent désirer supprimer un certain nombre de cloisons du réseau. Il ne peut être à notre avis question de proposer ici le maintien intégral de ce réseau souvent anarchique, mais d'éviter une réaction exagérée : il semble tout aussi excessif de conserver des parcelles de quelques dizaines d'ares seulement, que de constituer, dans un département presque entièrement



Fig. 3. — Très bon type de brise-vent constitué d'Ormes et Frênes d'une douzaine de mètres de hauteur espacés d'environ 4 m les uns des autres. On pourrait constituer de tels rideaux à partir des haies actuelles, en réservant au moment de la coupe un nombre suffisant de baliveaux à conserver jusqu'à l'âge de 25 à 30 ans. Il existe en général dans la haie des éléments ligneux suffisants pour constituer ainsi un rideau continu.

(Photo P. Bergis)

consacré à la prairie et l'élevage, des surfaces dénudées, sans aucune protection, sur des dizaines d'hectares.

Comment trouver le juste milieu ?

Actuellement les haies de la Manche exploitées tous les 7 à 9 ans ont une hauteur moyenne de 2 m à 2,50 m. Comme elles sont plantées sur un talus ayant lui-même 1,70 m de hauteur, elles forment obstacle jusqu'à 4 m environ et protègent des vents dominants sur une profondeur de 60 à 80 m. Cette distance correspond à peine aux dimensions des parcelles de la Manche et l'on peut indiquer qu'en moyenne, vis-à-vis des vents, les haies actuelles réalisent juste la protection souhaitable.

Il apparaît donc nécessaire d'élever corrélativement la hauteur de l'obstacle qu'elles forment, si l'on souhaite augmenter la surface des parcelles. On y pourrait parvenir en traitant les haies un peu comme elles le sont déjà dans le Mortainais, c'est-à-dire en réservant sur les talus des baliveaux francs de pied ou sur souches formant un rideau continu. Mais on devrait les conserver plus longtemps qu'on ne le fait actuellement dans la région de Mortain, pendant 25 à 30 ans jusqu'à ce qu'ils aient atteint une hauteur de 10 à 20 m. On multiplierait ainsi par deux la hauteur moyenne de la haie, c'est-à-dire que l'on pourrait supprimer la moitié des talus. Il faut ici préciser que, divisant par 2 la longueur d'un réseau de talus, on multiplierait non dans une semblable proportion mais par 4 la superficie moyenne de la parcelle enserrée dans les mailles de ce réseau : celle-ci passerait dans le bocage à petites mailles de la Manche de 0,75 hectare à 3 hectares environ, surface qui ne semble plus inconciliable avec l'emploi des machines agricoles. Ces parcelles allongées dans le sens Nord-Sud ou Nord-Ouest Sud-Est, perpendiculaire aux vents dominants

d'Ouest et de Sud-Ouest, auraient en moyenne 120 m de largeur, le double comme longueur.

Il apparaît ainsi possible d'échapper à la contrainte de parcelles trop exigües à la condition cependant d'adopter un meilleur traitement des bois plantés sur les haies. Ces haies plus élevées, mais deux fois moins nombreuses, ne nuiraient pas à l'herbage ou n'exigeraient pas un entretien excessif si on prenait soin de supprimer les seules branches en surplomb vers la prairie et de ne pas élaguer sur de trop grandes hauteurs.

#### Création de brise-vent :

La solution que nous venons de proposer à l'avantage de ne rien coûter pour l'aménagement du brise-vent, mais aussi l'inconvénient de ne rien rapporter : les produits ligneux provenant de la haie seraient encore de trop faibles dimensions pour avoir des débouchés rémunérateurs.

Il en serait autrement dans le cas où, à l'occasion d'opérations de remembrement par exemple, ces brise-vent seraient plantés et où l'on pourrait faire appel à des essences à croissance rapide et au bois recherché par le commerce. Ce serait le cas de plantations de peupliers, essence la plus rentable, et que la profondeur et la fraîcheur des sols de la Manche permettraient d'utiliser dans beaucoup de cas. Les peupliers atteignant avant exploitation la hauteur de 20 m, le rideau aurait au cours de sa croissance une hauteur moyenne de 10 m et l'intervalle à ménager entre deux rideaux successifs serait au maximum de 150 m à 200 m dans le sens perpendiculaire aux vents dominants, du double dans l'autre sens. Ils délimiteraient des parcelles d'une superficie de 6 à 8 hectares, très différentes de l'actuel réseau. La constitution de tels rideaux, rationnellement disposés, entraînerait une dépense de l'ordre de 150 francs à l'hectare protégé. Elle ne paraît pas excessive, si l'on considère que 25 ans plus tard ces mêmes peupliers pourraient être exploités et vendus pour la somme de 1.500 francs environ.

Il serait en particulier souhaitable que, dans les communes remembrées, là où il aura été indispensable pour remettre de l'ordre dans le parcellaire d'araser bon nombre de talus, les agriculteurs soient incités à créer de tels rideaux et que l'Etat subventionne cette installation, par exemple au titre des travaux connexes au remembrement. A cet égard, il convient de préciser que la création d'un réseau brise-vent de peupliers coûterait quatre fois moins cher que l'arasement des talus à ces mêmes endroits.

Pour qu'à la remise en ordre qu'implique le remembrement ne succède pas aussitôt après des initiatives désordonnées, l'Association syndicale de remembrement pourrait elle-même coordonner, ou même éventuellement prendre en charge, ces installations. Comme elle dispose d'une certaine fraction de la superficie remembrée, représentant divers terrains non exploités auparavant tels d'anciens chemins ruraux, elle pourrait matérialiser cette surface sous forme de bandes de terrain là où devraient être placés des brise-vent s'intégrant dans un réseau rationnel. Elle ne rétrocéderait ces terrains aux agriculteurs qu'après plantation.

Certes, partout les peupliers ne pourraient prospérer, mais dans chaque cas il existe une essence à proposer et une solution possible. Pour les terrains plus superficiels mais encore de bonne qualité, il serait possible de faire appel au Mélèze du Japon, essence

au feuillage léger, caduc en hiver, qui constituerait un excellent rideau filtrant.

Dans les sols compacts et humides on pourrait utiliser l'Épicéa de Sitka et éventuellement le Thuya : Mais cette essence au couvert épais et envahissant formerait des barrières opaques qui ne ralentiraient la vitesse des vents que sur une faible distance. Dans les terrains secs, pierreux et acides les pins plantés tous les 3 m donneraient de bons résultats. Enfin, dans les régions littorales les Cyprès de Lambert ou les Pins noirs d'Autriche résisteraient aux vents chargés de sel.

Il suffirait simplement dans chaque cas d'espacer convenablement les rideaux en fonction de la hauteur moyenne atteinte au cours de leur croissance par les arbres constituant le brise-vent.

\*\*\*

Les modalités pratiques des deux solutions que nous proposons, l'une conservatoire, l'autre plus positive du point de vue économique, devraient être précisées par des essais sur le terrain. Et on doit souhaiter que des réalisations concrètes soient maintenant étudiées, puisque grâce aux principes dégagés par la Recherche on dispose de données suffisantes pour organiser ces essais.

Ne faut-il pas en effet craindre, si l'on tardait trop à les effectuer, que la vieille prudence paysanne, qui jusqu'à présent s'est opposée dans le département à une évolution irréversible du bocage, ne risque à la longue de céder aux sollicitations de ceux qui font valoir la surface récupérable occupée par les talus ou les difficultés d'entretien de la haie, ou les servitudes de parcelles trop petites ?

Pourtant, du seul point de vue du rendement laitier, les inconvénients d'une transformation radicale ne seraient-ils pas supérieurs aux avantages, car la haie ne favorise pas seulement la croissance de l'herbe, mais elle protège aussi le bétail dont elle améliore les conditions de séjour, dans une région où celui-ci passe dehors les trois quarts de l'année ?

A cet argument économique est-il aussi permis d'en ajouter un autre d'ordre sentimental, qui n'est pourtant pas uniquement voir s'affirmer la vocation touristique de cette région : la Manche, sans son bocage, ne cesserait-elle pas un peu d'être la Manche ?

#### TEXTES CONSULTÉS

- G. GUYOT. — Les brise-vent, Station Centrale de Bioclimatologie agricole, C.N.R.A., Versailles.
- M. HALLAIRE. — L'eau et la production végétale, Station Centrale de Bioclimatologie, C.N.R.A., Versailles.
- P. BRUNET. — Problèmes relatifs aux structures agraires de la Basse-Normandie. Orientation des recherches (Annales de Normandie).
- MARION. — Les brise-vent du Jutland (Revue forestière française, 1960).
- G. DE LA FOUCHARDIÈRE. — Bois de talus (Revue forestière française, mai 1961).
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MANCHE. — Codification des coutumes et usages locaux à caractère agricole du département de la Manche.
- M. LESAGE DE LA HAYE. — Les talus de la Manche, non publié.
- DE CAUMONT. — Observations sur l'utilité des clôtures multipliées pour les herbages (Annuaire Normand, 1841, page 90).
- P. BERGIS. — Les talus boisés dans un département de bocage (Revue forestière française, novembre 1964).

## Les talus, milieux biologiques

par Albert LUCAS

Pour le naturaliste les talus présentent un intérêt particulier : ce sont des milieux-refuges, où peuvent se maintenir les plantes bulbeuses et vivaces et où se regroupent les vertébrés, qui y trouvent un gîte propice et une sécurité relative. Ainsi les talus, ouvrages créés par l'homme, finissent-ils par constituer des milieux biologiques plus riches que les champs qu'ils entourent. L'immense maillage que constitue le réseau de talus en Bretagne, est en réalité d'une très grande variété, en relation, soit avec les conditions naturelles (nature du sol, couverture végétale), soit avec l'action de l'homme, qui se manifeste par l'érection même de l'ouvrage (choix des matériaux, mode de construction) et surtout par son entretien.

Nous proposons ci-après une classification simple des types de talus, en tenant compte à la fois de leur constitution et des espèces qui y vivent.

### LE TALUS-MUR.

Ce type de talus est normalement constitué d'une double muraille de pierres entre lesquelles on a accumulé de la pierreaille ou de la terre. Mais très souvent, faute de matériaux, l'ouvrage est plus rudimentaire et d'épaisseur réduite : il se confondra alors avec les muretins de pierre sèche. Le talus-mur possède généralement des dimensions modestes : de 0,80 m à 1,50 m de hauteur. Il est répandu autour des villages et des fermes et dans certaines régions maritimes comme le Léon occidental ou dans les îles. On peut rattacher à ce type, les talus de terre dépourvus de végétation arborescente et régulièrement tondus.

Pour la distribution des espèces le talus-mur représente un milieu sec par excellence, où l'orientation joue un rôle prépondérant. Côté soleil on y verra, outre l'abondante flore lichénique, de nombreuses Crassulacées : *Sedum acre*, *Sedum anglicum*, *Sedum reflexum* et surtout le nombril de Venus (*Umbilicus pendulinus*), appelé *Crampons mousic*. Côté ombre on trouvera, à côté de nombreuses Fougères, la Cymbalaire (*Linaria Cymbalaria*) ou l'herbeaux-verrues (*Chelidonium majus*).

Les multiples cavités de ces murs constituent de précieux refuges pour d'innombrables animaux. Ainsi, les Mollusques y abondent, notamment les Gastropodes terrestres : le Petit-gris (*Helix aspersa*), l'Escargot des jardins (*Cepaea hortensis*), l'Escargot de Quimper (*Elona quimperiana*, assez répandu en Basse-

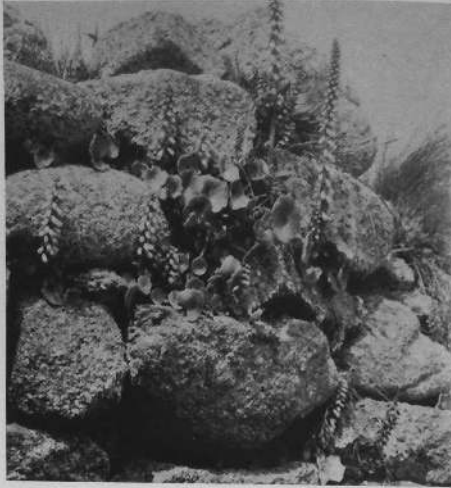


Fig. 1. — Le Nombriil de Vénus, aux feuilles caractéristiques rondes et succulentes, est fréquent en Bretagne en milieu sec et siliceux. Floraison en juin.

(Photo A. Lucas)

Bretagne) et diverses espèces appartenant aux genres *Clausilia*, *Pupilla*, *Trichia* (*Trichia concinna*). On y trouve aussi des Vertébrés comme les Crapauds (*Bufo vulgaris* et *Bufo calamita* en zone maritime), les Lézards (*Lacerta muralis* et *Lacerta vivipara* en Bretagne intérieure), les Vipères (*Vipera berus*, très rarement *Vipera aspis*), les Musaraignes (du genre *Crocidura*). Des Oiseaux y nichent : le Traquet motteux, la Bergeronnette printanière, le Rougequeue à front blanc.

#### LE TALUS-HAIE.

La haie vive a de tout temps et en tout lieux été une clôture largement répandue. En Bretagne son originalité réside en son soubassement de terre qui la surélève. Mais dans certaines régions, comme en Ille-et-Vilaine, la base se réduit considérablement : on passe ainsi, insensiblement à la haie simple. Ce qui fait l'unité de ce type, est la condition *sine qua non* de la haie : sa taille. Lorsque la taille sera insignifiante ou négligée, la haie se transformera en taillis.

Les espèces végétales utilisées sont très variables. Il s'agit parfois d'espèces autochtones telles l'Orme, le Noisetier ou l'Aubépine, plus souvent d'espèces introduites. Dans les régions maritimes on voit fréquemment le Tamaris (*Tamarix anglica*) ou le Pourpier (*Atriplex Halimus*) ; dans la zone légumière de Saint-Pol-de-Léon et Carantec la plupart des talus portent des haies sensible aux vents et aux gelées est volontiers remplacé par le Troëne ou par le *Chamaecerasus nitidus*, d'introduction plus



Fig. 2. — La haie d'*Escallonia*, ici installée sur un talus-mur, est très répandue dans la zone légumière du Léon.

(Photo J.-P. L'Hordy)

récente. Le Bambou (notamment aux environs de Guilers), le Buddleya, le Cyprès, le Thuya, le Buis se rencontrent aussi, surtout près des habitations. L'Ajonc (*Ulex europaeus*), si répandu sur les talus bretons, est très souvent taillé en haie, soit à partir de peuplements spontanés, soit après semis au sommet des talus. Cette pratique, encore très répandue, se justifie par l'emploi des jeunes pousses d'ajonc, qui broyées, constituent un excellent fourrage très apprécié l'hiver.

Par suite de l'action constante de l'homme, la haie ne sert de refuge qu'à un nombre réduit d'espèces. Cependant lorsqu'elle est bien épaisse, elle permettra la nidification de quelques passe-reaux : Merles, Grives, Rougegorges, Pinsons, Chardonnerets, Bouvreuils, Accenteurs et Verdiers.

#### LE TALUS-BOIS.

Si dans les régions maritimes, où domine, lorsqu'il existe, le talus-mur, on découvre de vastes horizons, il n'en est plus de même à l'intérieur du pays où les arbres sont si nombreux qu'ils donnent l'impression de constituer une forêt clairsemée : nous sommes alors en plein bocage, dans le domaine du talus-bois, nous avons quitté l'Armor pour l'Arcoat.

Le volume des levées de terre varie d'un canton à l'autre, selon des traditions locales. On peut cependant remarquer que, d'une façon globale, les talus sont plus hauts et plus volumineux à mesure que l'on pénètre à l'intérieur du pays. Les chiffres suivants extraits de l'ouvrage : « Codification des coutumes et usages locaux à caractère agricole en vigueur dans le département du Finistère (Brest 1958) » sont des plus probants :

Canton de :	Saint-Pol-de-Léon	Morlaix	Carhaix	Briec
Hauteur des talus :	1,20 m	1,50 m	1,80 m	2 m

Ces talus portent généralement les espèces ligneuses spontanées dans la région, bien que depuis quelques années des Conifères aient été introduits. Mais l'aspect, l'architecture du talus dépendra surtout des traitements que l'homme fera subir aux essences. On peut distinguer :

— *Le taillis*. Une partie ou l'ensemble du talus peut être traité en taillis. Cette pratique s'applique plus particulièrement au Noisetier, à la Bourdaine, à l'Aulne, au Châtaignier et très souvent aussi au Chêne pédonculé.

— *Les têtards*. Incontestablement les *torgos*, ces têtards noueux aux branches grêles alourdies de lierre, constituent l'élément caractéristique du paysage breton. La hauteur des têtards est très variable, elle peut atteindre plusieurs mètres ; l'émonde a lieu traditionnellement tous les 9 ans. C'est essentiellement le Chêne qui subit ce traitement, parfois le Frêne et l'Orme. Sur ces vieilles souches, l'*Umbilicus pendulinus* et le Polypode (*Polypodium vulgare*) se développent en épiphytes soit dans les creux remplis de terreau, soit sur l'écorce recouverte de lierre.

— *Les baliveaux*. La coutume de réserver quelques beaux arbres, Chênes, Hêtres ou Châtaigniers, et de leur éviter la taille est largement répandue et fait l'objet de toute la sollicitude du législateur, car, généralement, les baliveaux ainsi sélectionnés

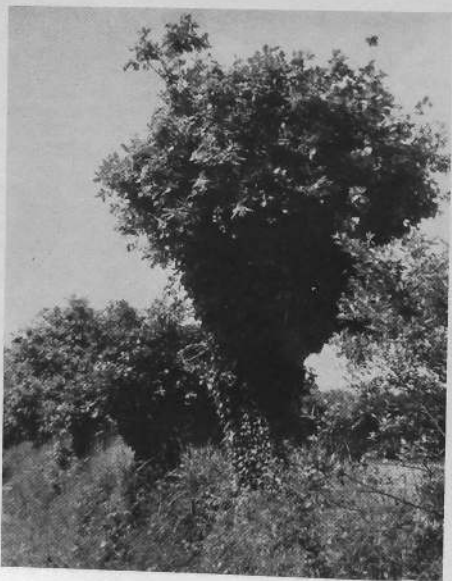


Fig. 3. — Têtard trapu de Chêne pédonculé, caractéristique des talus bretons.

(Photo A. Lucas)



Fig. 4. — Talus comportant un baliveau, émergeant du taillis de Saules et Chênes.

(Photo A. Lucas)

appartiennent au propriétaire, tandis que les produits de l'émonde reviennent au métayer.

A ce type de talus-bois, nous pouvons rattacher des variantes, tels ces talus de chemin creux, qui suintent d'humidité et qui, sous le couvert des arbres, recèlent une flore d'ombre, où, parmi les Mousses et les Hépatiques à thalle, surgissent les grandes touffes de l'Osmonde royale ou du Millepertuis (*Androsæmum officinale*).

Faute d'entretien le talus-bois se dégrade très souvent en broussaille, où les arbustes épineux : Pruneliers (*Prunus spinosa*), Aubépines (*Crataegus monogyna*) plus localement (1) Poiriers sauvages (*Pirus communis*), mêlés de Ronces et de plantes grimpances comme le Tamier (*Tamus communis*) ou le Chèvrefeuille (*Lonicera Periclymenum*), constituent des massifs impenétrables à l'homme et propices à la vie animale, tant par la sécurité qu'ils offrent, que par les baies et graines qu'ils recèlent.

Sous le couvert des arbres, la masse de terre des talus est propice au développement des plantes vivaces, surtout à bulbes et à rhizomes. Citons par exemple l'Arum tacheté, les Orchis, la Jonquille, l'Endymion, le Sceau de Salomon, la Scropulaire, la « Noisette de terre » (*Conopodium denudatum*), la Fougère aigle, le Petit houx ou Fragon piquant, la Myrtille. Tout au long de l'année la verdure des flancs herbeux est égayée par la succession des floraisons : Ficaires en février, Primevère à grande fleur en mars, Stellaires blanches en avril, Lychnis diurne en mai, Digitales pourpres en juin, Grande marguerite en juillet...

La faune des talus-bois est extrêmement variée, les espèces trouvant gîte et nourriture, soit dans le talus lui-même, soit dans les arbres qui le coiffent. Cette multiplicité du nombre des espèces

(1) Environs de Gourin, par exemple.

est un gage d'équilibre biologique, comme nous pourrions le vérifier en énumérant les seuls Vertébrés.

Parmi les Mammifères nous trouvons un grand nombre d'espèces, « puisqu'aux habitants des champs et des prés, viennent se joindre les espèces des bois » (M.-C. SAINT-GIRONS). On trouvera en effet un lot important de sylvoicoles, qui ne fréquentent guère l'openfield, le Campagnol roux (*Clethrionomys glareolus*), le Campagnol souterrain (*Pitymys subterraneus*), les Musaraignes (*Sorex araneus* et *Sorex minutus*), le Hérisson (*Erinaceus europaeus*), l'Écureuil (*Sciurus vulgaris*) et nombre de Carnivores parmi lesquels la Belette (*Mustela nivalis*) et le Putois (*Mustela putorius*). Les espèces champêtres utiliseront le talus comme gîte. Dans ce groupe on peut citer les Campagnols des champs (*Microtus arvalis* et *Microtus agrestis*), le Mulot (*Apodemus sylvaticus*), le Rat des moissons (*Micromys minutus*), le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*).

Dans le talus-bois les Oiseaux sont aussi très variés, même si l'on s'en tient aux seuls nicheurs. Nous retrouverons en effet dans les arbres les Passereaux que nous avons déjà cités dans les haies, mais on ne saurait oublier les plus grosses espèces telles que la Pie, le Geai, la Corneille noire, la Tourterelle, le Ramier, la Crécerelle. Les arbres creux, si fréquents, permettent la nidification de la Huppe, la Hulotte, la Chevêche, les Pics (vert, épeiche, épeichette), la Sittelle, le Grimpereau, l'Étourneau, les Mésanges (charbonnière, bleue, huppée, nonnette). Enfin les flancs herbeux du talus ou les courtes broussailles qui le garnissent retiennent le Troglodyte, les Fauvettes (grisettes et des jardins), les Pouillots (fitis et véloce).

Les Reptiles et Batraciens constituent un important lot de prédateurs pour les Insectes, Mollusques et petits Mammifères. On peut citer le Crapaud, la Grenouille rousse, la Salamandre, l'Orvet, la Vipère péliade, la Couleuvre (surtout en zone humide) et le Lézard vert (en Bretagne méridionale).

Ces longues énumérations, loin d'être complètes, nous montrent la richesse particulière du talus-bois en faunistique et en floristique.

#### LE TALUS-LANDE.

Dans certaines régions « pauvres et typiquement bretonnes », la lande recouvre de vastes espaces. Or, il est rare que ces étendues ne soient pas coupées de clôtures plus ou moins apparentes. Très souvent ce sont des talus de faible taille, constitués de pierre et de terre, et recouverts de la même végétation que les espaces enclos. Ces clôtures rudimentaires, désignées sous le nom de *turons* par LIMON, sont d'un intérêt faible, tant en ce qui concerne le paysage que la faune et la flore, puisqu'ils se confondent avec les surfaces voisines. Cependant, dans de nombreux secteurs la lande est exploitée, en particulier comme litière : elle subit alors des coupes radicales et périodiques auxquelles échappent précisément les talus. Dans d'autres cas, soit pour des tentatives de culture, soit pour le reboisement, la lande est défrichée et ce n'est que sur les talus que subsistera la flore originale, si remarquable par ses Bruyères et Callunes, ses Ajoncs et Saules nains, ses hautes Graminées.

Il arrive aussi que les talus de landes rases soient coiffés d'espèces plus élevées comme l'Ajone d'Europe ou le Genet à balais

dont la prédilection pour les sols granitiques est manifeste. On y verra alors nicher les Passereaux, en particulier la Fauvette Pitchou, la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune.

\*\*\*

Rappelons que les talus constituent des limites de propriété qui, à l'origine, comportaient une douve de 1 m à 30 cm de large et une levée de terre de 1,50 à 2 m de base. Cet ensemble, communément appelé « fossé », nécessitait un entretien régulier, que ce soit pour la coupe du *gouzil* (1), pour l'émonde des têtards ou pour la remise en place de la terre éboulée. Pour chaque champ, il était nécessaire de consacrer plusieurs journées de travail par an, ce qui s'acceptait lorsque les bras ne manquaient pas et lorsque le bois ou l'herbe coupés constituaient un réel bénéfice. Actuellement les produits du talus n'ont plus cours et l'entretien, forcément manuel, des levées de terre irrite le cultivateur de plus en plus habitué à la mécanisation. Il s'ensuit, pour les talus que nous connaissons, un double danger : leur arasement radical mais aussi leur abandon progressif. Déjà la douve a le plus souvent disparu ; la levée de terre, de moins en moins rectifiée se disloque et s'étale et la végétation, lorsque disparaît la taille, évolue en fourré broussaillieux. Cet aspect « sauvage » n'est certes pas pour déplaire au naturaliste, mais il sait qu'un jour ou l'autre le riverain n'hésitera pas à détruire cette broussaille soit par le feu, soit par le bulldozer.

Ainsi à la variété statique que nous avons évoquée au cours de cette étude, s'ajoutera peu à peu un aspect dynamique, dû à l'évolution des talus qui, entretenus, abandonnés ou remaniés, changeront de physionomie au cours des âges et modifieront ainsi, dans une grande mesure, la composition de la flore et de la faune d'une région donnée. La tâche du naturaliste sera de caractériser cette évolution et d'établir des bilans, mais il serait souhaitable aussi qu'il puisse prendre une part active dans l'aménagement futur du monde rural : il évitera les destructions irréversibles commises au nom d'une rentabilité aux normes éphémères ; il proposera les mesures de sagesse garantes de l'équilibre biologique ; il fera admettre que le talus n'est pas un simple obstacle, mais une source de vie.

(1) Les plantes herbacées qui poussent sur le talus.

Je remercie vivement MM. LEBEURIER et DIZERBO pour les précieux renseignements qu'ils m'ont donnés.

## Influence des talus plantés sur les populations de petits mammifères d'après les analyses de pelotes d'Effraye

par Marie-Charlotte SAINT-GIRONS

Dans un précédent numéro de *Penn ar Bed*, nous avons tenté de mettre en évidence l'importance des talus plantés dans l'équilibre de la faune du bocage atlantique. Les talus peuvent être considérés comme des prolongements des bois. Ils abritent les espèces des clairières et des lisières, concurrents ou prédateurs des Mammifères des champs, et contribuent ainsi à l'équilibre de la biocénose. Nous avons montré que, dans le bocage, les pullulations de Rongeurs nuisibles à l'agriculture sont pratiquement inconnues.

L'analyse du contenu des pelotes de Rapaces récoltées dans une région de bocage, par rapport à celles recueillies dans des champs ouverts, apporte une preuve supplémentaire de l'intérêt des talus plantés en agriculture. Les Chouettes Effrayes, *Tyto alba*, se nourrissent principalement de petits Mammifères. Elles les avalent la plupart du temps sans les mettre en pièces mais ne digèrent ni les poils ni le squelette qu'elles recrachent sous forme de boulettes. On retrouve ces pelotes de réjection près de leurs gîtes : combles des bâtiments généralement, mais aussi arbres creux des talus plantés. Les crânes des Mammifères sont souvent cassés mais on peut reconnaître les espèces et, par l'examen de l'usure des dents et de certains caractères crâniens, déterminer l'âge approximatif des individus.

Le tableau n° 1 donne le résultat de deux analyses. L'une concerne le contenu de pelotes recueillies dans une région de bocage (Rostrenen dans les Côtes-du-Nord), l'autre au contraire provient d'une région de champs ouverts (Juranville dans le Loiret). Ces lots de pelotes nous ont été adressés respectivement par M. J. PIERRES de Rostrenen et M. C. MARTIN d'Amiens. Nous sommes heureux de les en remercier ici. La figure n°1 montre le pourcentage des différentes espèces dans les deux localités.

Ces deux lots sont très différents en ce qui concerne le pourcentage des Microtidés et celui des Insectivores. Dans le Bocage, aucune espèce n'atteint le tiers des proies consommées par la Chouette. Quatre espèces constituent l'essentiel du régime : un Muridé (*Apodemus sylvaticus*), 2 Microtidés (*Microtus agrestis* et *Pitymys subterraneus*) et un Insectivore (*Sorex araneus*). Cette biocénose paraît équilibrée. Il en va tout différemment dans l'openfield. Une seule espèce, le Campagnol des champs (*Microtus ar-*

*palis*) constitue environ 70 % des Mammifères capturés. Le Mulot (15,5 %) vient très loin derrière. Cette biocénose est en état de déséquilibre, l'une des espèces dominant nettement les autres.

Si l'on considère les rapports entre ces différentes proies et l'agriculture, on peut faire les remarques suivantes. Les Muridés sont principalement granivores ; le Rat des moissons (*Micromys minutus*) est un animal de très petite taille dont les dégâts dans les champs peuvent être considérés comme négligeables. On ne connaît aucun exemple de pullulation de cette espèce. Le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) est un granivore strict, il n'est pas très fréquent dans les champs de céréales qui ne lui offrent pas le « couvert » suffisant mais peut causer dans les légumineuses des dégâts importants. Il ne pullule jamais.

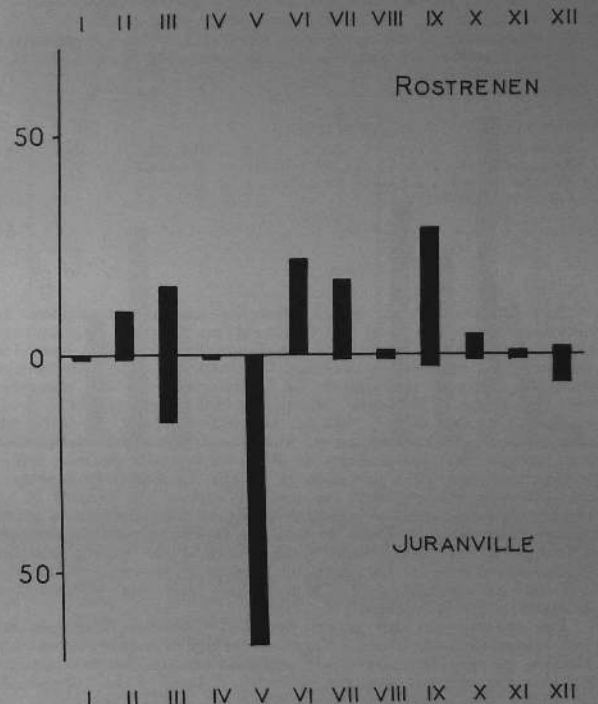


Fig. 1. — Pourcentage des diverses proies du régime de l'Effraye, dans le bocage (Rostrenen) et l'openfield (Juranville).

I : *Mus musculus* ; II : *Micromys minutus* ; III : *Apodemus sylvaticus* ; IV : *Rattus* sp. ; V : *Microtus arvalis* ; VI : *Microtus agrestis* ; VII : *Pitymys subterraneus* ; VIII : *Clethrionomys glareolus* ; IX : *Sorex araneus* ; X : *Sorex minutus* ; XI : *Neomys fodiens* ; XII : *Crocicidura russula*.



TABLEAU N° 1

Analyse du régime de *Tyto alba* dans une région de Bocage (Rostrenen dans les Côtes-du-Nord) et dans une région de Champs ouverts (Juranville dans le Loiret).

Espèces	Rostrenen		Juranville	
	N	%	N	%
<b>Muridés</b>				
<i>Mus musculus</i> .. . . .	—	—	6	1
<i>Micromys minutus</i> .. . . .	18	10,1	2	0,5
<i>Apodemus sylvaticus</i> .. . . .	27	15,3	95	15,5
<i>Rattus norvegicus</i> .. . . .	—	—	2	0,2
<b>Microtidés</b>				
<i>Microtus arvalis</i> .. . . .	—	—	396	66,4
<i>Microtus agrestis</i> .. . . .	39	22	—	—
<i>Pitymys subterraneus</i> .. . . .	30	16,9	6	1
<i>Clethrionomys glareolus</i> .. . . .	1	0,6	2	0,3
<b>Insectivores</b>				
<i>Sorex araneus</i> .. . . .	51	28,9	15	2,5
<i>Sorex minutus</i> .. . . .	8	4,5	2	0,3
<i>Neomys fodiens</i> .. . . .	1	0,6	2	0,3
<i>Crociodura russula</i> .. . . .	2	1,1	69	11,5
<b>Oiseaux</b> .. . . .				
	—	—	3	0,5
Total .. . . .	177		597	

Les Campagnols du genre *Microtus* sont des mangeurs de nourriture verte. Ils sont extrêmement nocifs pour l'agriculture et, certaines années, pullulent de façon spectaculaire dans les prairies et les champs de céréales. Or, dans les régions de bocage atlantique, aucune pullulation de Campagnols n'a été observée. Dans l'ouest de la Bretagne, *Microtus arvalis* n'existe pas ; il est remplacé par une espèce voisine, *Microtus agrestis*, de taille un peu plus forte, dont le régime est voisin mais qui aime les biotopes plus couverts. Des pullulations de *Microtus agrestis* peuvent également se produire mais pas dans le bocage. Le Campagnol souterrain, *Pitymys subterraneus*, se nourrit surtout de racines et sa présence cause souvent d'importants dégâts dans les jeunes plantations et les vergers. Dans le midi de la France, en particulier, on assiste à des pullulations dangereuses d'une espèce voisine, *Pitymys duodecimcostatus*, dans les vergers de la vallée du Rhône. Nous ne connaissons pas d'observations sur des phénomènes analogues dans le bocage.

Les Insectivores des genres *Sorex* et *Crociodura* sont des espèces essentiellement utiles à l'agriculture par le nombre d'insectes nuisibles qu'elles détruisent. Or, dans le bocage, le pourcentage total des Insectivores dépasse le tiers du total, dans l'openfield, il n'atteint pas le sixième. Les différences essentielles entre ces deux biocénoses sont donc :

**BOCAGE**

Equilibre entre les espèces.  
Importance des Insectivores utiles.

**OPENFIELD**

Déséquilibre au profit d'une espèce sujette aux pullulations.  
Petit nombre des Insectivores.

Les conditions écologiques du bocage (abondance de la nourriture et du couvert, conditions climatiques tempérées) favorisent la reproduction et le maintien de toutes les espèces sans les « à coup » brutaux qui caractérisent les populations d'openfield du centre ou de l'est de la France. Dans les régions de monoculture en champs ouverts, en effet, à une époque de nourriture abondante (récolte sur pied) et de conditions climatiques favorables (été) succède une saison de relative disette et de froid qui arrête la reproduction. Au contraire, dans le bocage atlantique, les Rongeurs peuvent se reproduire toute l'année. Nous l'avons constaté maintes fois par le piégeage et l'examen des pelotes de Rostrenen nous en donne un nouvel exemple. Ces conditions sembleraient donc favorables aux pullulations massives. Or, il n'en est rien.

Les pelotes de Rostrenen ont été récoltées en janvier et elles étaient fraîches. Elles concernent donc des proies capturées en décembre et janvier. L'examen de l'usure des dents chez le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) permet de distinguer 5 classes d'âge :

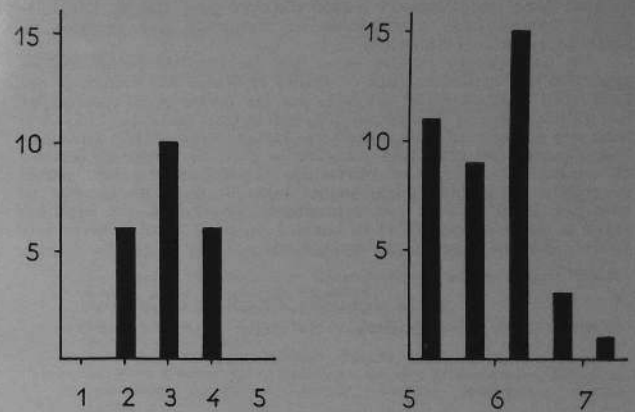


Fig. 2. — Répartition des individus suivant les classes d'âge (*Apodemus sylvaticus*, à gauche) et la longueur du diastème (*Microtus agrestis*, à droite) dans les pelotes d'Effraye récoltées en janvier, à Rostrenen (Côtes-du-Nord).

- classe 1 : jeunes encore au nid,
- classe 2 : jeunes à peine sortis du nid,
- classe 3 : subadultes,
- classe 4 : adultes,
- classe 5 : vieux adultes.

Chez le Campagnol agreste, *Microtus agrestis*, on peut mesurer la longueur du diastème (espace compris entre les incisives et la rangée des molaires sur le maxillaire supérieur). Cette dimension varie entre 5 mm chez les très jeunes individus à peine sortis du nid et plus de 7 mm chez les vieux adultes. La figure n° 2 représente, pour ces deux espèces, l'histogramme indiquant la répartition des classes d'âge. La présence de restes de très jeunes Mulots dans les pelotes montre que la reproduction s'est poursuivie

au moins jusqu'à la fin de novembre. De même chez le Campagnol agreste, le nombre des individus très jeunes est important. Il n'en est pas de même dans les régions plus continentales où la reproduction pendant l'année entière est sinon inconnue, du moins exceptionnelle.

Comme nous l'avons déjà dit, les écosystèmes complexes caractérisent les faunes en état d'équilibre. Le grand intérêt agricole des talus plantés réside dans le fait qu'ils assurent toute l'année la multiplication des espèces des bois en fournissant toute l'année la nourriture en toutes saisons. Les Campagnols ennemis des cultures ne s'y trouvent pas favorisés par rapport aux autres espèces comme c'est le cas en openfield. Ils entrent en concurrence pour la nourriture avec d'autres Rongeurs et, de plus, ce qui est essentiels, les talus fournissent un abri à leurs ennemis naturels : belettes, vipères, rapaces. Pour ces prédateurs, les proies sont nombreuses en toutes saisons (reproduction presque continue) et fournissent une nourriture suffisante pour que les Carnivores et les Rapaces demeurent nombreux à toutes les époques de l'année. Ils sont donc immédiatement à pied d'œuvre pour limiter l'accroissement excessif des populations de Rongeurs à la reprise de l'activité sexuelle printanière.

On ne répètera jamais assez que les facilités incontestables apportées au maniement des machines agricoles par l'abattage des talus sont compensés, et au-delà, par les pertes occasionnées par les pullulations de Rongeurs. La nécessité d'autre part d'entretenir des fossés de drainage dans des terres imperméables en région humide rend souvent très illusoire le gain de superficie obtenu en rasant les talus. Les efforts de remembrement sont certes nécessaires et la multiplication des talus limitant des champs de trop petite taille n'est pas souhaitable. Cependant, un équilibre entre la surface cultivée et la surface de talus plantés devra être trouvé. Cela ne semble pas impossible.

Laboratoire d'Ecologie du Museum  
d'Histoire Naturelle, Brunoy (S.-et-O.).

Dépôt légal 3<sup>e</sup> trimestre 1965

Les Directeurs de la publication : Michel-Hervé JULIEN et Albert LUGAS

#### NOTE DU SECRETAIRE-TRESORIER

Ce fascicule (n° 41) est le second de 1965.

En vert<sup>o</sup> la mention « Votre cotisation-abonnement est terminée » : réglez-nous vite 1965.

En rouge<sup>o</sup> cette même mention : vous nous devez aussi 1964 malgré rappel ! Réglez-nous vite 1964 et 1965. D'avance merci !

<sup>o</sup> N.B. — Le pointage de ces mentions étant effectué le 25 juin 1965, veuillez nous excuser si votre versement est intervenu entre cette date et celle de la réception du présent numéro.

#### ANCIENS NUMEROS DE « PENN AR BED »

(Prix hors-commerce, réservés aux membres)

Années complètes :	franco
1955 (N° 4-5-6) .....	50 F
1957 (N° 10-11-12) .....	50 F
1959 (N° 16-17-18-19) .....	50 F
1960 (N° 20-21-22-23) .....	15 F
1961 (N° 24-25-26-27) .....	30 F
1962 (N° 28-29-30-31) .....	20 F
1963 (N° 32-33-34-35) .....	15 F
1964 (N° 36-37-38-39) .....	15 F

#### Numéros séparés :

N° 3, 11 (Protection de la Nature en Bretagne), 29 (Mazontage) .....	chacun 10 F
N° 7, 14 (Presqu'île de Crozon), 20, 21 (Connaissance du milieu marin), 22, 23 (Eludes sur Bennes), Tiré-à-part (Réserve du Cap-Sizun), Tiré-à-part (Flore du littoral), 26, 27, 28, 30, 32, 36, 38, 39 .....	chacun 4 F
N° 31 (Les Marais), 37 (Les Algues) .....	chacun 5 F

L'Administration de « Penn ar Bed » cherche à racheter les numéros 1, 2, 8, 9, 10 et 13. Faire offres au Secrétariat.

#### « PENN AR BED » EST PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS

- des Conseils Généraux des Côtes-du-Nord, du Finistère, d'Ille-et-Vilaine, de la Manche, du Morbihan.
- de la Région Economique de Bretagne, Rennes.
- des Chambres de Commerce de Brest, Fougères, Lorient, Morlaix, Quimper, Saint-Nazaire.
- des Caisses d'Epargne de Brest, Pontivy, Quimper, Rennes.
- des Villes d'Auray, Brest, Châteaulin, Cherbourg, Concarneau, Guingamp, Landerneau, Landivisiau, Morlaix, Pontivy, Saint-Brieuc, Rennes, Yvonne ;
- Audierne, Carantec, Carhaix-Plouguer, Crozon, Douarnenez ;
- Le Relecq-Kerhuon, Loudéac, Ouessant, Paramé, Perros-Guirec, Plouguernevel, Quiberon, Quimper ;
- Carnac, Combril, Fouesnant, Kerlouan, Lamballe, La Faouët, Locquirec, Pléhérel, Plomodiern, Ploubazlanec, Ploudaniel, Ploumagoar, Pont-Croix, Port-Louis, Rostronen, Saint-Lunaire, Sainte-Anne-d'Auray, Trébeurden.

La vingt-septième liste du « Fonds de Protection de la Nature » paraîtra dans notre numéro de Septembre.

#### ADRESSE DES SECRETARIATS DEPARTEMENTAUX ACTUELLEMENT EN FONCTION

- Côtes-du-Nord : M. Cl. THEPOT, 3 bis, rue de Bir-Hakeim, Saint-Brieuc.  
 Finistère : a) Nord : M. J. DIDIER, 34, rue de Glasgow, Brest.  
 b) Sud : M. E. GUIBOURG, Audierne.  
 Ille-et-Vilaine : M. L. LOARER, 9, Résidence Nadault-de-Buffon, Rennes.  
 Manche : M<sup>lle</sup> L. LEGOURTOIS, Ecole Normale, B.P. F. 7, Saint-Lô.  
 Morbihan : MM. J. BONNIN et R. BOZEC, 9, rue Marcel Le Baron, Lorient.

