

Jean-Max PALIERNE

LES FORETS ET LEUR ENVIRONNEMENT
dans les pays ligéro-atlantiques nord

Recherches et Réflexions Biogéographiques
sur les Discontinuités et la Dynamique
des Paysages Naturels et Humains

Thèse de Doctorat d'Etat
présentée
à l'Université de Haute-Bretagne

RENNES

1975

Jean-Max PALIERNE
Agrégé de l'Université

LES FORÊTS ET LEUR ENVIRONNEMENT DANS LES PAYS LIGÉRO-ATLANTIQUES NORD

**Recherches et réflexions biogéographiques
sur les discontinuités et la dynamique
des paysages naturels et humains**

Thèse de Doctorat d'État

à

André MEYNIER , mon maître

"C'est l'esprit même de la géographie
qui implique les liaisons entre les phénomènes"

A. MEYNIER

"Une limite est une des dimensions de la forme"

TILLICH

"C'est par l'intégration que change
la qualité des choses".

F. JACOB

Avertissement
et
Notes pour la lecture

Le contenu du travail présenté ici est celui d'une thèse de Géographie. Cela implique que le sujet traité -les paysages- comporte, en parties à peu près égales, des faits "physiques" et des faits "humains". La suppression de la thèse dite complémentaire m'a en effet amené à ne pas aggraver, par une étude trop étroitement spécialisée, le risque d'éclatement du thème géographique qui est, par excellence, la synthèse.

Chaque fois que cela m'a paru nécessaire, j'ai pris position, car la recherche, pour objective et neutre qu'elle soit, ne peut être passive. Toutefois, j'ai assorti de réserves certaines explications, la connaissance scientifique se renouvelant chaque jour et risquant de rendre demain caduque telle démonstration aujourd'hui plausible. Au demeurant, s'il y a bien dans "thèse" le sens "d'instituer", il y a aussi celui de "poser une proposition".

On trouvera ci-après quelques indications pratiques :

- Glossaire.

La présente étude mêlant plusieurs types de vocabulaires techniques, un glossaire est placé *in fine* de manière à lever toute ambiguïté.

- Bibliographie

On la trouvera en fin d'ouvrage. Système d'information complémentaire, elle permet en outre le repérage exact des références marquées "Bib",

- Sources.

Toute utilisation d'une source non personnelle est clairement mentionnée, sauf erreur ou oubli involontaire. L'absence d'indication signifie que les faits traités, ou leur interprétation, sont de l'auteur du présent travail. Il peut y avoir des exceptions : exemple figure 96 (symboles pédologiques).

- Citations.

Sauf indication contraire, donnée en note ou in texte, les parties soulignées ou écrites en graphie majuscule sont de mon fait.

- Sommaire, Titres sous-titrés - Passages soulignés - Rappels et renvois.

Afin de faciliter la lecture, un sommaire est placé en tête de chapitre. Il donne très brièvement l'orientation du chapitre et son contenu schématique. Dans le corps de la rédaction, les titres ont pratiquement toujours été accompagnés d'un sous-titre de manière que le lecteur connaisse immédiatement l'orientation du texte.

Ce dernier comprend de nombreuses parties soulignées ou écrites en graphie majuscule, de façon à attirer l'attention sur le fait essentiel et, si besoin est, à rendre la lecture plus rapide.

Aussi bien, pour permettre de situer précisément un fait, chaque fois que cela a paru nécessaire, des rappels ou des renvois accompagnent le fait.

- Illustrations.

Leur but est d'alléger le texte des descriptions excessives. Elles sont liées étroitement aux démonstrations. Par là elles ont demandé une adaptation qui a rendu impossible le recours aux "vignettes" et aux "trames" préfabriquées. On voudra bien en tenir compte dans l'appréciation de la "facture" qui est intégralement de ma main à l'exception des figures 4, 5, 32 et 33 redessinées par MME DUBOIS, DUCHENE-MARULLAZ et par M. SIM KOK HEANG.

- Breton.

Un bref aperçu de prononciation bretonne et des "mutations" de la langue est placé *in fine*.

- Utilisation fractionnée.

Les centres d'intérêt n'étant pas les mêmes pour tous et chacun, on peut consulter séparément les trois séries de faits abordés dans ce travail :

Faits humains	Paysages naturels Ecologie	Biologie
(1.1)	(1.1)	(1.1)
1.2.	1.2.	1.2.
1.4.	1.3.	1.3.
2.1.	1.4.	1.4.
2.2.	(2.2.)	(2.3.-2.4.-2.5.-2.6.-
2.3.	2.3.	2.7.)
3.1.	2.4.	3.5.
3.2.	2.5.	3.6.
3.3.	2.6.	3.7.
3.4.	2.7.	3.8.
		3.9.

En tout état de cause, on aura soin de consulter les CONCLUSIONS FINALES qui précisent les éléments des chapitres analytiques.

ABREVIATIONS

1. Générales

A.D.	:	Archives Départementales. L.A. (44) : Loire Atlantique
		I.V. : Ille et Vilaine.
A.G.	:	Annales de Géographie
B.A.G.F.	:	Bulletin de l'Association des Géographes Français
Bib.	:	Bibliographie
B.M.N.	:	Bibliothèque Municipale de Nantes
C.D.U.	:	Centre de Documentation Universitaire
C.N.R.S.	:	Centre National de la Recherche Scientifique
D.E.S.	:	Diplôme d'Etudes Supérieures
E.N.E.F.	:	Ecole Nationale des Eaux et Forêts
Ffig.	:	Figures
I.G.N.	:	Institut Géographique National.
O.N.F.	:	Office National des Forêts
P.A.	:	Photographie aérienne
P.U.B.	:	Presses Universitaires Bretonnes
P.U.F.	:	Presses Universitaires de France
R.F.F.	:	Revue Forestière Française
R.G.E.	:	Revue Géographique de l'Est
R.G.P.S.O.	:	Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest
S.E.D.E.S.	:	Société d'Editions de l'Enseignement Supérieur

2. Techniques

G.	:	Gâvre (Forêt)
G.P.S.	:	Gâvre Parcelle Série - G.P, 50.S.N. : Gâvre Parcelle 50 Série du Nord,
S.	:	"Série", accompagnée de : C = Centre, N = Nord, S = Sud, S.W. = Sud-Ouest.
C.V.	:	Coefficient de Variation
Me	:	Médiane
x	:	Moyenne arithmétique. $\bar{L} = \bar{x}$ des % de Limons dans la texture d'un sol, $\bar{h} = \bar{x}$ de la hauteur de la végétation. $\bar{Q} = \bar{x}$ des circonférences des chênes, etc...

3. Botaniques

p.sp.	:	plusieurs espèces
T.P.B.V.	:	Travaux Pratiques de Biologie Végétale.
dom.	:	espèce dominante
l.s.	:	lato sensu
var.	:	variété
A.a.	:	Asphodelus albus
C.v.	:	Calluna vulgaris
E.	:	Erica
E.cl.	:	Erica ciliaris
E.cn.	:	Erica cinerea
E.t.	:	Erica tetralix
F.o.	:	Festuca ovina
F.s.	:	Fagus sylvatica.

H.h.	:	Hedera helix
I.a.	:	Ilex aquifolium
J.c.	:	Juncus communis (c = conglomeratus, e = effusus)
L.p.	:	Lonicera peryclimenum
M.c.	:	Molinia coerules
M.g.	:	Myrica gale
P.a.	:	Pteris aquilina
P.p.	:	Pinus pinaster
P.s.	:	Pinus sylvestris (P. sylv.)
Q.	:	Quercus
Q.p.	:	Quercus pedunculata
Q.s.	:	Quercus sessiliflora
R.a.	:	Ruscus aculeatus
R.f.	:	Rubus fruticosus
Rh.f.	:	Rhomnus frangula
T.S.	:	Taillis simple
T.S.F.	:	Taillis sous futaie.

PROPOS D'OUVERTURE

Recherche, Confiance et Liberté

Au moment où les idées -que l'on a remuées des années durant, seul ou avec quelques intimes- vont se figer dans le texte écrit, on éprouve quelque regret. Tout se passe en effet comme si, d'une certaine manière, la vie perdait en intensité.

Ces sentiments sont toutefois largement tempérés par le souvenir des amitiés et des assistances vraies qui ont permis de mener à son terme un travail accompli dans la solitude.

Cette forme solitaire de travail, je l'ai délibérément fixée au début de mes recherches, je l'ai ensuite, impérieusement maintenue de manière que je puisse contrôler, personnellement, la chaîne des opérations multiples et combinées qu'exige la pratique biogéographique. Creuser une fosse pédologique, à la pioche, demande d'autres qualités que celles mises en oeuvre par les pesées au dixième de milligramme en laboratoire ; dresser un inventaire végétal sur le terrain ne se compte pas, dans les pertes et profits de temps, comme un déplacement de 100 kilomètres en vue de mesurer un débit de ruisseau ; faire une triangulation sur un versant diffère sensiblement d'une prospection, au hasard, à travers bois, landes, marécages ou champs cultivés.

De ces actes si dissemblables, et qui dérouteraient un spectateur non averti, on éprouve la subtile parenté et la profonde complémentarité, une fois revenu au silence du bureau. Chercher c'est d'abord s'enrichir ; et quel enrichissement meilleur que celui qui permet d'exercer dix métiers en un ? Mais à côté de ces joies individuelles -régénérées chaque jour par le contact avec la Nature- il faut les joies que procure l'amitié des hommes. Un effort doit avoir un sens, et n'est significatif qu'un effort reconnu et encouragé.

C'est de cela que je veux donner ici témoignage, à un moment où s'aiguisent toutes les questions posées -parfois avec brutalité- à la recherche universitaire. Ce que j'ai à dire tient en deux mots, les plus beaux du langage des hommes : liberté et confiance. Ils m'ont permis de n'être pas un chercheur isolé, bien que j'aie choisi d'être un chercheur solitaire.

Ma reconnaissance profonde ira d'abord à mon maître André MEYNIER. Après avoir accueilli d'emblée mon projet de thèse, il a bien voulu accepter que, sans cesse, au fur et à mesure des travaux, j'infléchisse mes parcours, j'ajoute ou je retranche à ma guise. Jamais il n'a imposé une idée, jamais il n'a repoussé une suggestion, jamais il n'a écarté une hypothèse, même si elle paraissait fragile. Mais toujours il a demandé la preuve, toujours il a discuté le résultat, toujours il a provoqué la réflexion et le dépassement. Après la tension intellec-

tuelle inflexible, venait la détente humaine et chaleureuse. Un chercheur libre est un chercheur heureux.

Mais la liberté n'est pas tout : ceux qui cherchent connaissent le doute ; le vrai, celui que n'apaisent point les apparences. Aussi faut-il la compensation de la confiance pour que le doute soit fructueux. Et celle-ci me fut accordée sans réserve. Qu'il me soit permis d'évoquer les "Séminaires du premier jeudi du mois" qu'A. MEYNIER dirigeait à Rennes, et qui servaient de banc d'essais à nos idées. C'est dans ce creuset, jamais refroidi, que s'élaborait méthodiquement et patiemment la Géographie, sous la bienveillante autorité de notre maître.

La confiance je l'ai trouvée aussi à Nantes. L'équipement de base d'un laboratoire de biogéographie m'a permis de traiter moi-même mes échantillons. La liberté pédagogique qui m'a été laissée a favorisé, par ailleurs, l'approfondissement de mes recherches.

Au sein du CI de Biogéographie, dont la responsabilité m'a été confiée, j'ai pu en effet, grâce aux exigences enthousiastes des étudiants, vérifier la vanité du savoir tranquille. Que MM. GRAS et VIGARIE, et les promotions de CI 1971, 1972 et 1973 trouvent ici l'expression de ma reconnaissance.

Je veux dire également ma gratitude à G. ROUGERIE et à G. BERTRAND, pour la spontanéité de leur accueil tant professionnel qu'amical.

Que soient associés aussi à ces remerciements, Mlle MAUPETIT qui a assuré la dactylographie du manuscrit, MMme DUCHENE-MARULLAZ et DUBOIS qui ont exécuté la quasi-totalité des titres et des clefs de mes illustrations, MM. MORVAN et PERRON, assistés de Mme GUENEL et de Mlle HACHET qui ont réalisé le tirage de ce travail.

ARGUMENT INTRODUCTIF

"Il est bon que chacun fasse connaître son opinion sans trop s'occuper de celle des autres".

R. FURON

(Causes de la répartition des êtres vivants).

Les faits analysés dans le présent travail surprendront sans doute quelque peu. Leur ordre de présentation, leur diversité, les discussions qu'ils induisent, les détours qu'ils suscitent, paraîtront parfois assez éloignés des préoccupations, supposées habituelles, des géographes. Sans doute aussi, la terminologie -chargée de véhiculer la réflexion- semblera, par moments, irritante, en partie à raison des néologismes qu'elle contient. Je n'ai pu éviter ces deux inconvénients qui sont dus, fondamentalement, au caractère assez particulier de la biogéographie.

Celle-ci est en effet une discipline très jeune, très fortement synthétique, peu fréquentée par les géographes et incomplètement assurée dans son assiette de recherche. Elle "n'a pas encore de corps de doctrine" écrivait R. FURON, il y a une quinzaine d'années (1). On pourrait ajouter qu'elle n'a pas encore une identité sûre, puisque, au gré des auteurs, son nom s'orthographe différemment, et, même, transmute en celui de géobiologie (2). Cette apparente indécision lui a évité, selon R. FURON, "d'être sclérosée toute jeune". Cela est si vrai que J. TIVY la nomme "The Cinderella of geography" (3). Cendrillon sans doute, mais visitée par la bonne fée alors, car chaque chercheur qui la sert lui offre sa vision particulière, et l'enrichit comme l'a fort justement souligné G. ROUGERIE : "les biogéographes se répartissent sur toute la gamme qui va des confins de l'écologie (/...) à ceux de la géographie sociale"(4).

1. Bib. 33, p. 11.

2. "Biogéographie" est, en effet, souvent orthographié "Bio-géographie", ce qui, d'ailleurs, ne confère pas un sens meilleur au mot.

3. Bib. 46, p. 7.

4. Bib. 26.

Mon étude n'échappe pas à cette règle. Par certains aspects, elle ira même au-delà de ces confins, prenant parfois le caractère d'une aventure apparemment à contre-courant, décalée, à tout le moins, par rapport à certaines tendances actuelles. Ce décalage sera particulièrement sensible en matière d'écologie. Aujourd'hui, on fait grand'cas de l'écologie, et l'on mène grand bruit autour de la notion d' "environnement". Indubitablement, les points de vue écologiques ont leurs vertus et leurs nécessités, mais l'écologie, à elle seule, ne peut tout expliquer. Elle laisse des questions en suspens, des problèmes sans solution, ou incomplètement résolus. Pour combler ces lacunes, il faut, par delà le concept de "milieu", accorder au vivant plus d'attention qu'on ne le fait actuellement. Ce sera, ici, la position fondamentale.

Certes, cette position de recherche ne simplifie pas les choses et conduit même à des confins troubles, flous, presque obscurs, tant le champ à explorer est vaste. Dès lors il faut savoir limiter ses ambitions ; mon étude a donc visé essentiellement à reconnaître le champ d'action du vivant. Encore cette "reconnaissance" s'est-elle déroulée là où mon information technique me permettait d'aborder les problèmes en géographe : je veux dire le domaine des formations végétales. En conséquence, j'ai limité mes ambitions à l'inventaire des paysages végétaux "naturels" d'une part, et des formes qui leur ont été substituées d'autre part (formations lignicoles de feuillus, boisements de résineux, paysages agraires...). J'ai retenu préférentiellement le concept de "paysage" parce qu'il satisfait à la fois aux perspectives géographiques et biologiques qui constituent la biogéographie.

F. TAILLEFER, réfléchissant sur la "Science du paysage" a écrit en conclusion de sa méditation : "Une science du paysage n'a jamais été aussi nécessaire... et contient peut-être une réponse porteuse d'espoir " (5). Voilà ce que j'avais en tête en déposant mon sujet de thèse, et voilà à quoi j'ai voulu contribuer par son exploitation.

Ma démarche a été lente, hésitante, constamment freinée ou déviée par des questions qui grandissaient, chaque jour, en nombre et en complexité. Dans ces circonstances, je ne demanderai pas à cette "Introduction" d'éclaircir ni de justifier ce que contient mon travail. J'ai voulu qu'elle fût avant tout une sorte de mise en garde propre à en éclairer le titre et le sous-titre ; aussi bien, ai-je voulu qu'elle préparât le lecteur à une découverte progressive

5. La Pensée géographique française contemporaine, Mélanges offerts au professeur A. MEYNIER, P.U.B. 1972. Article de F. TAILLEFER : "La Science du paysage" p. 173.

du milieu étudié, et non seulement grâce à ce qu'il révèle de son contenu, mais également par ce qu'il cache encore sous les conclusions qui ne se dégagent pas totalement d'un flou fragile. Il faudrait être en effet d'une insupportable présomption, ou d'une naïveté singulière, pour se satisfaire de ce que l'on rapporte de ses quêtes à la surface des choses. C'est cette ignorance -de ce qui demeure sous la croûte des apparences- que je veux faire partager. Le cheminement sera accompli comme au ralenti et sera coupé de haltes nombreuses, car les questions se lèvent à chaque pas dans le parcours biogéographique.

De ce parcours sinueux et parfois harassant, mon titre -volontairement allongé d'un sous-titre- essaie de rendre compte.

Les forêts (6) sont la pièce centrale du champ de recherche constitué par les "pays ligéro-atlantiques Nord". La forêt, en général, a une très grande importance du point de vue biologique, et elle a une réelle signification géographique dans le milieu particulier de la Loire-Atlantique septentrionale, ou "Pays Nantais" au sens étroit (ancien pays des Namnètes). Ce ne sont cependant pas des considérations historiques -non plus, d'ailleurs, que les impératifs phytogéographiques- qui ont dicté le découpage de mon domaine d'étude. Certes, les unes et les autres ont une grande valeur, mais je leur ai préféré la conception géographique de l'espace clairement défini par J. BEAUJEU-GARNIER.

"1° -que l'ensemble de (ses) caractères majeurs aient entre eux des liens uniques qui les différencient des aires voisines ;

2° -que tout changement fondamental dans un des éléments-clé altère la totalité de la physionomie du complexe" (7).

C'est bien de cela qu'il s'agit ici. Toutefois, une précision importante doit être apportée. La géographie admet toutes les acceptions du mot "région" sauf une : la région dite "de transition". La biogéographie ne peut prononcer de telles exclusives car, s'intéressant à la vie -qui est le mouvement, l'évolution, par définition même- elle est obligée de tenir compte des stades de passage, des moments de "crise", des phases de rupture. A cet égard, le milieu du "Pays Nantais" est exemplaire. Sous une banalité, presque une atonie, extérieure, il recèle une richesse et une complexité biogéographiques de tout premier ordre. Or, la biogéographie c'est, largement, "de la géographie"... De toute manière, je crois que la géographie devrait reconsidérer le problème des "régions

6. Les mots soulignés dans cette Introduction sont ceux qui constituent le titre et le sous-titre du présent travail.

7. Bib. 2, p. 126.

de transition". Pour éviter néanmoins des controverses inutiles, j'ai usé du mot "Pays" de préférence à celui de région. Au demeurant, le pays m'est apparu comme une unité taxinomique des paysages, doué d'une extension et de caractéristiques spécifiques que je m'efforcerai de montrer (8).

Succinctement, pour le moment, il suffira de dire que le "pays" à l'exemple des autres unités paysagères, s'inscrit dans la définition générale de l'environnement. Je reviendrai sur ce mot ambigu et sur la singularité de l'usage qui en est actuellement fait. Il me faut tout de même préciser dès maintenant que je conçois l'environnement à la fois du point de vue "interne" -c'est à dire le "milieu" proprement dit- et du point de vue "externe", je veux dire : le milieu circum-jacent. J'y insiste quelque peu, car la distinction entre les deux sens n'est pas toujours nette. Il n'est pas rare de voir traiter de "l'environnement forestier" sans qu'il soit fait allusion au milieu qui "environne" la forêt. Cela, d'une part, me paraît heurter le sens logique de la langue française, et, d'autre part, cela ne répond ni tout à fait à la réalité biologique ni tout à fait aux réalités géographiques des régions humanisées.

D'un point de vue d'ensemble, de ce que -faute de mieux- j'appellerai "l'environnement global", le domaine ligéro-atlantique Nord est un domaine de transition, presque de rupture. C'est dans de tels milieux que s'évalue le mieux la dynamique des êtres et des choses ; leur vie pour tout dire. La biogéographie -vue par le géographe- me paraît être, précisément, l'étude de la vie par rapport à la Terre. C'est, au reste, ce qu'elle signifie étymologiquement. Les manifestations de la vie sont infinies, et nul ne peut prétendre les saisir -ni surtout les étudier- en totalité. C'est pourquoi j'ai borné ma recherche à la dynamique des paysages naturels et humains, vus à travers leurs aspects et leurs "allures" propres, et leurs rapports communs.

Que l'on m'entende bien : je dis "paysages naturels" pour qualifier ce qui échappe, en partie, à la contrainte humaine permanente et totalement perturbatrice. La forêt n'est pas la sylve primitive ; elle n'est pas non plus le verger ; elle se rapproche quand même plus de la première que du second par son métabolisme spécifique et par sa morphologie générale. Un des objectifs de mon étude a donc consisté à démêler ce qui appartenait -dans nos paysages- aux lois physiques (au sens étymologique) et ce qui, en revanche, relevait des lois régulatrices anthropiques. Il me semble que ce sont là des préoccupations géographiques typiques. Aussi a-t-on quelque peine à comprendre les réticences de certains géographes à l'encontre des études portant sur la végétation.

8. J'ajoute que j'ai souhaité aller plus loin, en liant les deux mots "pays" et "paysages" qui me paraissent être étroitement dépendants l'un de l'autre.

Cette remarque, que je développerai par la suite, annonce un autre aspect de mon travail qui s'exprime par : recherches et réflexions. Il est inutile d'expliquer le premier mot dont l'absence dans une thèse est évidemment impensable. En revanche, le second appelle quelques éclaircissements ; au moins sur trois points. D'abord, il me paraît souhaitable, étant donné l'évolution générale de la recherche scientifique, de réfléchir sur la place et le sens exacts de la biogéographie au sein de la géographie. Ensuite, à propos d'une discipline qui "n'a pas encore de corps de doctrine", je ne crois pas inutile de réfléchir sur les voies que suit, dans ses prospections, cette discipline. Enfin, il me paraît tout à fait indispensable de clarifier la position du chercheur en biologie, car ce n'est -après tout- qu'un "vivant" parmi les autres vivants mais qui a l'ambition de les comprendre. D. WATTS a écrit récemment : "Biogeography seeks to establish patterns of order from the apparent chaos of the multiplicity of life forms present upon the surface of the earth" (9). "Establish patterns of order..." Certes, il faut bien un ordre, mais l'ordre logique et l'ordre biologique sont-ils compatibles ? A quel titre, et, en tout cas, jusqu'à quel point, avons-nous le droit d'ordonner le "chaos" fût-il "apparent" ?

Allons même un tout petit peu plus loin : peut-on, à partir des enseignements tirés du monde végétal, tenter des comparaisons avec le monde humain ? Nous touchons ici à des confins dangereux, préoccupants à tout le moins. Pour ma part j'ai souhaité m'y aventurer, au risque d'encourir le reproche adressé aux propos dits "philosophiques". Ce reproche, je le dis immédiatement et sans ambages, ne m'affecte en aucune manière, car il ne me semble pas déraisonnable d'être à la fois biogéographe (ou géographe) et "ami de la sagesse". P.P. GRASSE a récuse, par avance, toute tentative de déboucher sur ce qu'il appelle la "métaphysique" par les voies biologiques. Rien n'empêche de récuser cette récusation (10).

Compte-tenu de tout ce que je viens de dire, j'ai été amené -par la force des choses et la volonté des êtres que j'étudiais- à adopter un plan qui me permît d'aller du simple au complexe, du superficiel au profond,

9. Bib. 47, p. 1.

10. Ne pas vouloir accepter que la recherche biologique débouche sur une réflexion qui la transcende me paraît être ou une inconséquence ou une dérobade.

du visible au caché, bref de l'inerte au vivant. Nous envisagerons donc successivement :

- le bilan de l'existant scientifique en ce qui concerne le milieu ligéro-atlantique Nord, les principes méthodologiques selon lesquels l'étude sera conduite, et les moyens techniques du travail. Un bref tableau des problèmes posés servira de conclusion à cette première section et induira naturellement la seconde.

- Dans la seconde section seront examinés les paysages dans leurs structures. Cela veut dire que le propos sera surtout écologique, et fondé sur les paramètres essentiels du milieu : constantes et variables physiques et humaines. Un bilan sera dressé en vue de mettre à part les problèmes non résolus. La solution de ces derniers sera cherchée dans la troisième section, consacrée aux paysages analysés dans leurs fonctions, au travers des "lois" éthologiques.

- Cette troisième partie sera -et de loin- la plus délicate, bien que la plus féconde à mes yeux. Elle n'apportera évidemment pas toutes les réponses, mais elle permettra d'asseoir un certain nombre des thèses que je défendrai au long du présent travail.

Depuis que GEOFFROY SAINT-HILAIRE a créé le mot, l'éthologie -qui est la science du décodage des comportements- n'a été appliquée qu'au monde animal. K. LORENZ et N. TINBERGEN lui ont fait accomplir des progrès remarquables. En revanche, dans le monde végétal, tout reste à faire. Le positivisme, avec ses raideurs, a découragé quelques tentatives, et N. TINBERGEN est tout à fait fondé à écrire que la sociologie des plantes reste superficielle parce qu'elle ne se demande pas si celles-ci "n'exercent pas une action les unes sur les autres... quand elles sont en présence" (11). Par là, bien sûr, on touche au problème de "l'association" dont on a débattu avec passion, dans la sphère naturaliste. Le répit actuel ne signifie pas que la question est tranchée, mais, tout au plus, que, par commodité, on a différé la réponse.

Il n'y a aucune exagération dans ce que je viens d'écrire, et j'emprunte bien volontiers à R. FURON la remarque suivante : "lorsqu'un biogéographe constate que ses observations le conduisent à des points de vue tout différents de ceux de ses confrères, il a tendance à ne rien dire pour ne pas provoquer le SCANDALE" (12). Telle ne sera pas mon attitude que je conformerai au contraire à la notation du même Auteur mise en exergue à mon "Introduction".

11. La vie sociale des animaux, introduction à la sociologie animale. Petite bibliothèque Payot, Paris, 1967, pp. 11-12.

12. Bib. 33, p. 9.

Je ne prétends pas fonder ici l'éthologie végétale. J'espère seulement poser une question. La tâche est malaisée, c'est vrai ; elle comporte des risques d'échec et d'erreur, c'est vrai encore. Mais il est vrai aussi que, sans ces risques, la recherche aurait beaucoup moins de sens, et en tout cas, présenterait fort peu d'attraits.

Mon but unique a été de remettre le "vivant" à la seule place qui lui convienne, c'est-à-dire la première.

**LE DOMAINE ÉTUDIÉ, LES SOURCES D'INFORMATION,
LES PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES,
LES TECHNIQUES D'ÉTUDE**

" C'est un truisme mathématique
que plus un théorème est général
moins il est profond "

Paul R. HALMOS

(Introduction à la théorie des ensembles)

1.1. LE DOMAINE ETUDIE : LES ECHOS, LES REFLETS, ET LES REALITES.

"L'esprit étant toujours pressé de répondre aux énigmes, on a échafaudé de nombreuses hypothèses de travail, auxquelles on a fini par croire comme à des faits prouvés".

R. FURON

(Causes de la répartition des êtres vivants)

Sommaire

Présentation du domaine géographique de recherche.
Bilan général des connaissances scientifiques connues au moment où a commencé la recherche relative au domaine étudié : végétation, sols, climat, hydrographie, morphologie, histoire, paysages agraires.
3 Figures d'accompagnement.

1.11. *Aperçu descriptif du Pays Nantais : une terre de confins.*

Dans sa "Phénoménologie de la Perception", MERLEAU-PONTY a eu ce mot très beau pour définir la première vision que nous avons des choses et des gens : "Le monde est là, avant toute analyse". C'est un peu de cette façon que nous aborderons le Pays Nantais ; comme si nous le traversons rapidement et sans autre but que de le regarder. Au demeurant, c'est ainsi que procèdent nos manuels pour qui les "marges" d'Armorique sont presque quantité négligeable. Franges des "tristes" pays d'Ouest, comme privées de couleur, et qui ont peut-être découragé les recherches approfondies en raison de leur caractère discret. Mais du discret au secret il y a peu, et sous les reflets, et à travers les échos, il y a la réalité chaude et vivante. Dans les déserts, les mirages ne sont pas tout. Avant que nous dépouillions notre région de sa vie et de sa chaleur, par l'analyse méthodique et froide, il est bon d'en saisir la palpitante substance.

Certes, notre domaine géographique n'est pas celui des épiphanies heureuses, transparentes et perpétuelles. Il est celui des vérités quotidiennes, crûment vécues, c'est-à-dire de manière à la fois simple et souveraine. A ras de terre parfois, mais à hauteur d'homme, il pose le seul problème qui, au bout du compte, vaille d'être posé : celui de la vie. Et la vie, ici, sous des dehors ternes, et comme détimbrés, résonne sourdement. Quand on a pénétré l'intimité de ce pays, on comprend la perplexité de César lorsqu'il évoque, dans "La Guerre des Gaules", nos horizons énigmatiques.

Que sont donc ces terres et ces fils des Namnètes dont le territoire d'Ouest en Est, aussi bien que du Nord au Sud, n'est jamais ni tout à fait le même ni tout à fait un autre ? C'est une zone de passage coincée entre l'aire des Bretons, et celles des Normands, des Angevins et des Vendéens. De Juigné à Ancenis -le vis à vis du Liré de Du Bellay- la "douceur angevine" touche, de ses derniers effluves, les fenêtres de joliesse et les visages d'aimable débonnaireté. La Normandie plantureuse qui s'épuise en Mayenne vient mourir aux confins du Pays de la Mée, dans le Castelbriantais. La masse terrienne d'Ille et Vilaine s'écrase dans les terroirs d'Outre-Don, aux rives de la Chère et de l'Aron. Aux limites occidentales du Pays de Coislin -dont le nom est aujourd'hui perdu-s'arrête la pauvreté digne du Morbihan. Et la Loire a contenu au Sud le particularisme vendéen.

Ici ce n'est plus la mollesse océane, mais ce n'est pas encore la raide continentalité. C'est autre chose, d'assez insaisissable au premier abord ; de fade, sans aucun doute aussi, à l'oeil et au coeur étrangers. Les horizons ne sont pas tristes : ils sont lugubres quand la mauvaise saison cadenasse le ciel. Le relief n'est pas morne, ni monotone, ni morose : il est effacé. Pas de lignes directrices vraies, pas de repères nets ni de "points de vue" exceptionnels, dans ces rares collines surbaissées et sur ces plateaux poncés, où, presque partout, le vif de la roche est feutré de sol et calfeutré par la végétation. Vers le Nord cependant, le modelé se gonfle, et se cabre parfois en barres courtes mais rudes où étincellent les lames bleuies des schistes llandéliens, érigées comme des échardes ou éclatées comme des esquilles. Ailleurs, il faut que le sourd travail des forces tectoniques soit révélé par le travail des hommes dont les carrières et les abreuvoirs de plein champ éventrent ou écorchent l'intimité du matériel. Alors apparaissent les passées rouges, noires, jaunes, vertes des divers micaschistes criblés de quartz. Des veines blanches et dures tranchent en maint endroit sur la masse gâtée des matériaux. De loin en loin, au gré d'une sablière, on découvre des poches de cailloutis mal émoussés, souvent rongés jusqu'au coeur par des canalicules et des vermiculures oxydés en rouge. Ces cailloux grossiers sont mêlés de rares galets au profil parfaitement poli, le tout étant enfoui dans la matrice des sables d'un roux fauve, amoncelés

en vrac ou lités avec soin. Vers le Sud enfin, culée raidie de l'ensemble, s'étend le m^{me} granitique du Sillon de Bretagne dont la masse est traversée de zones de faiblesse au grain écrasé.

On dirait que partout les soubassements du pays ont été bousculés par des décharges brutales, ou comprimés et broyés par des poussées insensibles mais impitoyables. L'eau des rivières se glisse dans les couloirs ainsi ouverts et qui béent comme des fractures ou sinuent comme des estafilades. Cependant, seuls quelques tout petits ruisseaux ont de minuscules cascates. Ailleurs, l'eau coulante n'est qu'à demi vive. Il arrive, qu'en des sites propices, l'homme aide la nature à emprisonner ces eaux qui se dérobent volontiers au décours du temps après avoir tout imbibé. Alors la vue découvre la plaque aux luisances vitreuses d'un étang frangé de marécages.

Mais tout cela ne se voit pas au premier coup d'oeil, car le tissu végétal et le climat fondent les différences en un subtil camaïeu sur lequel le silence plane. Celui-ci surprend quand on vient des plaines découvertes, replètes et sonores. VIDAL DE LA BLACHE avait touché juste quand il parlait du "pays fourré" des bocages. Ces derniers qui cardent l'air à longueur d'année, happent les bruits, diluent les rumeurs. Seuls les vents peuvent en imposer à ce calme bourru. En toute saison, ils traînent leurs sillages sur les plateaux, filent dans les replis des collines ou rebondissent contre le front des barres. Même lorsque l'été piétine des moissons recrues de touffeur, les souffles venus de l'océan décapent le ciel terni. Car c'est ici que commencent à se défaire les houles dépressionnaires des grands flux tourbillonnants de l'Occident.

Et le silence est de tous les temps. Quand la gaze pâle des brumes voile les horizons au crépuscule et à l'aube des journées d'été qui savent être torrides ; quand, aux saisons fraîches et froides, les lourdes nappes de brouillard noient le pays entier dans leur épais molleton ; quand les ciels sont si gris, au coeur de l'hiver, que le soleil paraît n'avoir jamais existé. Il arrive cependant que le silence se brise, mis en pièces par de courtes mais nerveuses colères. Le tissu fin des crachins craque et fait place aux masses orageuses qui cahotent bas, au ras des plateaux. Alors roulent les foudres, et la pluie drue cravache les bocages et casse la tête aux futaies.

Voilà ce pays déconcertant qui semble ne déboucher sur rien et s'ouvrir à tout. Ses habitants ressentent, au plus profond d'eux-mêmes, cette singularité étrange, et qui est parfois hautaine jusque dans l'humilité. Fils de personne, ils ne se veulent que de chez eux, doutant des autres mais moqueurs à leur propre égard. C'est la sagesse sceptique des peuples dont la jeunesse fut saccagée qui les conduit à s'exprimer de la sorte. Et cela est d'autant plus poi-

gnant que le souvenir des meurtrissures n'est plus perçu que comme quelque chose de lointain, d'indécis, de transmis héréditairement, sans connaissance de cause.

Qui a enseigné en effet à ces hommes de trente ans à peine qu'ici, si loin des frontières, alors que rien de vraiment sanglant ne s'est produit depuis quelques siècles : "Notre pays a tant connu de guerres" ? C'est le peuple qui a gardé en mémoire les anciennes terreurs, et les a transmises aux générations nouvelles, sans préciser, comme s'il fallait se taire encore. Les combats de la Révolution furent trop sporadiques et, au demeurant, on les connaît. Les conflits religieux de la Réforme n'eurent pas d'ampleur suffisante, et, en définitive, ils laissèrent peu de traces profondes et cruelles dans ce pays très largement fidèle à sa foi catholique. Les expéditions des Bretons sont beaucoup trop lointaines et n'ont pas revêtu le caractère d'une conquête généralisée ou implacable. Au demeurant, l'expression qui évoque ces malheurs -"Dans les temps..."- ne convient pas dans ce dernier cas. Quand on connaît la langue du pays, on sait que des images de type fabuleux coloreraient les récits. Ces exactions imbéciles et meurtrières que l'on dit avoir été celles des "longues guerres" ne peuvent rappeler que le drame de la Guerre de Cent Ans. Quelques forteresses démantelées ou ensevelies témoignent encore des âpres assauts des réguliers de tous les camps (Français, Anglais et Bretons) mêlés aux mercenaires des "Routes", des "Grandes Compagnies". D'Oudon, sur la Loire-et Champtoceaux lui fait face sur la rive Sud- jusque dans le Nord de l'Armorique Orientale, se suit la ligne des châteaux-forts qui gardaient les Marches. Beaucoup furent rasés, et seule la chronique écrite conserve le souvenir de la place de Derval, de celle du Gâvre -entre autres- prises, reprises, et finalement détruites par ces "seigneurs de la guerre" que furent Olivier de Clisson et Chandos l'Anglais redoutable.

Le pays dut être battu presque à en mourir, désorganisé jusque dans son tréfonds. Quantité de vieux seigneurs furent balayés dans la tourmente. Alors vint le temps des histrions, petits obligés lointains du roi de France ; et des traditions s'improvisèrent. Les survivants, épuisés et remplis de terreur, prirent le parti de s'enfoncer dans le silence résigné, mais ils n'oublièrent pas. Il faut pourtant ne pas heurter ces hommes souvent secrets, aux colères imprévisibles et comme désespérées dans leur court accès. Hier, sans moyens, sans recours, ils défièrent la puissance nazie de leur dérivoire "Maquis de Saffré". Aujourd'hui, cultivateurs, ils enlèvent un ministre qui n'est même pas celui de l'Agriculture. Demain ils chercheront à recouvrer leur dignité pleine et entière, mais seront-elles oubliées les peurs quasi congénitales nées voilà six siècles et qui renforcèrent les craintes ataviques ?

Les paysages s'accordent bien à ces mentalités. Ils forment une marqueterie aux pièces mal jointes. Prairies maigres que les eaux de l'hiver rendent flasques et que l'été dessèche et fane. Champs désunis, aux rendements seulement moyens -sauf heureuse exception- qu'à force de patience l'homme a tirés de l'ingratitude naturelle. Boqueteaux de pins envahis d'acides moliées et trop exigus pour apporter l'aisance. Taillis maigrichons de chênes sans grande valeur et marécages douteux bordés de saules et d'aulnes alternent, au gré de la topographie, avec des landes revêches. Enfin, regroupées au Nord, les forêts, qui confèrent son cachet particulier à ce pays avare de presque tout.

Ces forêts sont un peu comme un rempart qui enveloppe le pays tout entier ; fragiles défenses au demeurant, maintes fois sollicitées pour satisfaire aux industriels besoins des hommes. C'est ainsi, qu'entre autres, les massifs d'Héric furent entièrement engouffrés dans les fours des verriers. Seule s'est maintenue, dans une intégrité relative, quoique cajolée, la pièce maîtresse du système : le massif domanial du Gâvre. D'ailleurs, elle n'échappa que de justesse à l'anéantissement. Sous ses couverts actuels il faut chercher patiemment pour retrouver la trame des vieilles sylves. La volonté économique a extirpé le charme, traqué le hêtre, pour apprêter les peuplements en futaies élégantes de chênes, ou en pineraies qui répètent dans l'Argoat la rumeur du ressac des contrées de l'Armor.

Ce mélange d'essences dit mieux que le reste la rudesse des affrontements entre l'homme et la nature. Pour ne pas survivre aux limites de l'indigence, nos gens ont dû en effet obliger, toujours davantage, la terre à enfanter mieux que ne donnaient ses gésines naturelles. C'est, face au Sud, sur des sols point trop froids, relativement égouttés et dégagés du maléfice des brumes de bas-fonds, que l'homme a défriché, labouré, emblavé. Il a pressé ses demeures les unes contre les autres en "rues" ou en "barres", lesquelles furent naguère de gros hameaux bourdonnant de vie. Sous la pression de la démographie, ces "villages" éclatèrent : des cellules filles naquirent comme par scissiparité. Plus tard encore, des fermes isolées s'enfermèrent dans les haies de leur bocage tout neuf. La vie explosait, mais elle était difficile, presque réflexe, à l'époque où les derniers Capétiens achevaient d'éreinter la France. La lecture des Cahiers Paroissiaux est, si l'on ose dire, édifiante à cet égard.

Vers la fin du XIXème siècle, grâce aux progrès techniques, les contraintes s'allégèrent et plus d'une commune toucha à son apogée démographique. Saignés à blanc par les tueries de la "Grande Guerre", les villages ne retrouvèrent plus leur difficile joie de vivre. Décrochés du train économique, relancé depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, voici qu'à nouveau ils entraient dans la déshérence. Le soir ne rallumait plus toutes les fenêtres ; les toits crevaient sous la poussée des lierres et des ronciers ; les murs cariés

s'affaissaient. Et l'on vit s'effacer inexorablement le hourdi des plus vieilles constructions. Il est encore des lieux hantés par une misère presque effrayante et qui déshonore notre société d'abondance. Le touriste ne connaît pas ces témoins misérables d'un monde en train de disparaître, dans un silence désespéré, à quelques tours de roue de "la plus belle plage d'Europe". Le citadin ignore tout autant ces malheureux qui, pour si peu que ce soit, contribuent à nourrir sa "Métropole d'équilibre". Plus d'un étudiant découvre avec stupéfaction ces "paysages agraires" ou naturels qu'il n'imaginait pas dans la tiédeur de sa bibliothèque universitaire. Et maint collègue m'a confié sa surprise, aiguisée par la vision du spécialiste.

Mais aujourd'hui, enfin, la torpeur s'efface. Nos paysans sortent de leur réserve, les paysages s'adoucissent, les gens des villes avides d'oxygène forestier, reviennent vers les campagnes. Ce n'est qu'un début, à peine prometteur. Quelque chose cependant a vibré quelque part. Souhaitons, qu'à son tour, la recherche commence à décoder des structures que le géographe aura peut-être eu le mérite de sortir de l'oubli. Le champ est vaste car bien peu, jusqu'ici, a été fait.

1. 12. *La part de la nature dans les paysages :*

bilan des connaissances sur le milieu physique.

Aucun ouvrage de synthèse générale -non plus d'ailleurs que de synthèse spécialisée- n' a été écrit sur la région. Le dilettante curieux, et tout autant le chercheur professionnel, en sont réduits à quêter leur bien malgré provende au travers d'articles très étroitement techniques, ou de manuels très généraux. Un spicilège de ces connaissances nécessaires à notre thème sera d'abord réuni pour montrer que ce que l'on sait -ou ce que l'on dit- du Pays Nantais, appartient davantage au domaine des idées reçues qu'à celui de la connaissance objective. Et cela est d'abord vrai du couvert végétal.

1. 121. *Le couvert végétal : le fond du problème.*

Si la végétation est placée en tête de ce panorama lapidaire du milieu ligéro-atlantique Nord, c'est pour des raisons techniques autant que scientifiques. C'est elle en effet qui apparaît immédiatement à l'observateur, au point même qu'elle parvient à masquer d'autres réalités fondamentales tels les modelés ou les paysages agraires. Par son aspect général, ses nuances, ses contrastes, sa densité et sa vigueur, elle constitue en elle-même un centre d'intérêt qu'explore le naturaliste. Mais le géologue, le pédologue, le morphologue, l'agronome, peuvent -grâce à elle- déceler une dissymétrie, découvrir une particularité, utiles à leur discipline.

Le géographe, aussi bien, a toutes raisons de ne pas négliger ce qu'enseigne le couvert végétal, lequel lui permet de "cadrer" ses études synthétiques. Le biogéographe quant à lui a une tâche un peu plus complexe : posant les problèmes qu'il étudie dans le contexte géographique -concret et conceptuel- il utilise les voies et les méthodes des naturalistes. Pour lui donc, la végétation est à analyser en tant que REVELATEUR de l'évolution des faits géographiques. A chaque région d'étude correspond de la sorte une attitude de recherche particulière. Deux points fondamentaux doivent, par conséquent, être examinés. Il faut savoir d'abord ce qu'apportent les documents relatifs à la végétation pour la région d'étude. Il faut ensuite mettre en évidence le dynamisme évolutif propre à cette région. Ce sont là les raisons techniques et scientifiques qui viennent d'être évoquées.

Du point de vue technique, les "Flores" et les cartes de la végétation constituent les matériaux de base. La "Flore" de LLOYD est un excellent ouvrage général (Ouest de la France), mais il est ancien (1898). Les "Flores"

modernes n'étaient pas encore publiées lorsque, en 1964-1965, commencèrent mes premières herborisations (13). Il faut ajouter que si la connaissance de la Flore est indispensable, elle est loin de suffire à qui veut examiner la végétation. Ces distinctions entre flore et végétation sont trop connues pour que l'on y insiste. Le géographe, en raison du caractère particulier de ses travaux, doit surtout s'adresser aux documents qui traitent de la végétation. Or, en 1964-1965, aucune carte, de la très précieuse série dite "de la végétation de la France", concernant directement mon domaine d'étude, n'avait vu le jour.

Il m'a donc fallu commencer par lever la couverture végétale de l'environnement forestier, ce que je fus évidemment contraint de faire sommairement. Simultanément aux relevés floristiques non forestiers, étaient conduits des relevés floristiques en domaine forestier. Ces derniers ne pouvant pas être menés de manière schématique, je dus travailler à une échelle relativement grande. L'expérience montra que le 1/25 000 convenait. Mais aucune carte topographique correspondante n'existait. Il me revint donc de dresser, à partir des photographies aériennes et de campagnes au sol, une maquette de base. Ces travaux eurent au moins le mérite de me plonger au coeur de la réalité et de me faire comprendre par la suite, "de l'intérieur" en quelque sorte, les difficultés qu'affrontent les cartographes du tapis végétal. A cet égard, il faut louer la réussite remarquable du Service de la carte de la végétation. Toutefois, en ce qui concerne la coupure "Vannes" -laquelle couvre une partie essentielle de mon domaine d'étude- des réserves sont nécessaires, surtout pour ce qui regarde le paysage agraire. Dans une région où le bocage est si particulier -tant par son maillage que par ses importantes lacunes- davantage de précision serait nécessaire. Les interruptions du système bocager ne sont pas en effet toujours correctement localisées. La composition floristique des haies, aussi bien, n'est pas suffisamment soignée. Dans la région blinoise, et d'une façon plus générale sur les plateaux situés au Sud de celle-ci, le bocage est un peu schématiquement dit "à chênes et à châtaigniers", alors que les coudriers, et les saules plus encore entrent, pour une part non négligeable, dans la composition des haies.

En formulant cette remarque, ce n'est pas tant à l'aspect technique des choses qu'à leurs implications scientifiques et mêmes pratiques qu'il faut songer. Et, cette fois, nous abordons des questions autrement importantes et redoutables. On sait en effet que les utilisateurs de la Carte de la Végéta-

13. "Flore et végétation du Massif Armoricain" sous la direction de H. des ABBAYES.

tion peuvent être des aménageurs ruraux. On sait aussi qu'on lie souvent végétation naturelle et plantes cultivées. Ainsi, par exemple, pour la région qui nous intéresse, on extrapole de l'écologie de la hêtraie à la culture du pommier, du seigle ou de la pomme de terre. Ces considérations ne peuvent, en aucune manière, laisser le biogéographe indifférent.

Or ce que disent nos cartes en matière d'écologie pose la question fondamentale du climax. De ce point de vue, le "Carton botanique" présente un intérêt de premier ordre. On sait qu'il définit ce que j'appellerai la "tendance climacique naturelle", à échéance de 100 ans environ. Celle-ci est donnée comme axée sur la chênaie (à dominante de pédonculés) (14). A voir le comportement des chênes dans notre région, on peut discuter ce diagnostic dû à R. CORILLION. Car c'est tout le problème biogéographique qui se trouve, d'un coup, posé au fond. Et il ne saurait, à aucun moment, être traité dans des vues seulement régionales. Une étude géographique ne peut être une monographie : elle doit -même dans un cadre territorial exigü- se rattacher aux grandes questions fondamentales. Indépendamment de ses aspects régionaux stricts, notre recherche doit donc porter sur le débat essentiel qui touche aux rapports du vivant et de son milieu, des vivants entre eux, et du vivant avec lui-même.

Il faut bien avouer que, de ce point de vue, notre documentation est nettement insuffisante, et comme bridée, voire conditionnée, par des idées, discutables en partie. La tendance climacique définie comme celle d'une chênaie paraît avoir été guidée par l'exploitation trop généreuse des travaux de Ph. DUCHAUFOUR sur "l'écologie de la chênaie atlantique". Au demeurant, nous sommes, là, dans le droit fil des idées des forestiers en la matière. Pas un de leurs travaux, pas une de leurs cartes, qui n'exclue le Hêtre de la Loire Atlantique. Au mieux on le dit "rare", au pis on le porte "absent" (15). Le simple parcours de terrain convainc que ces qualificatifs sont outrés. Certes l'emploi de l'adjectif "rare" laisse la porte ouverte à la discussion, mais cette concession langagière n'est qu'une "sortie de secours". Quand on utilise le mot

14. Cf. fig. 1. p. 34.

15. Cf. fig. 2.



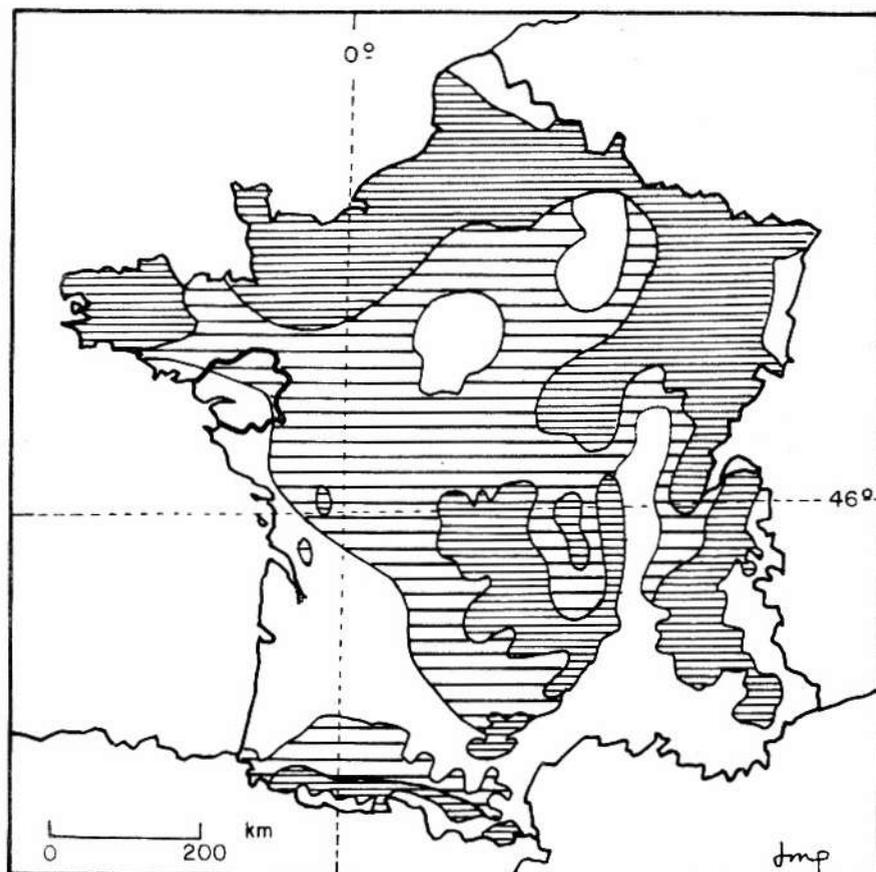
CLEF

-  Chêne pédonculé
-  Chêne sessile
-  Hêtre
-  Chêne tauzin
-  Pins
-  Formations des marais
-  Formations maritimes
-  Complexe des formations littorales

La largeur des bandes est proportionnelle à l'importance prise par l'expansion des espèces ou des formations

Fig.1_ L'évolution de la végétation vers le climax, dans les pays ligéro-atlantiques Nord.

Fig. 2 - Distribution du Hêtre en France continentale.
D'après R. ROL



CLFF



Distribution dense



Distribution clairsemée

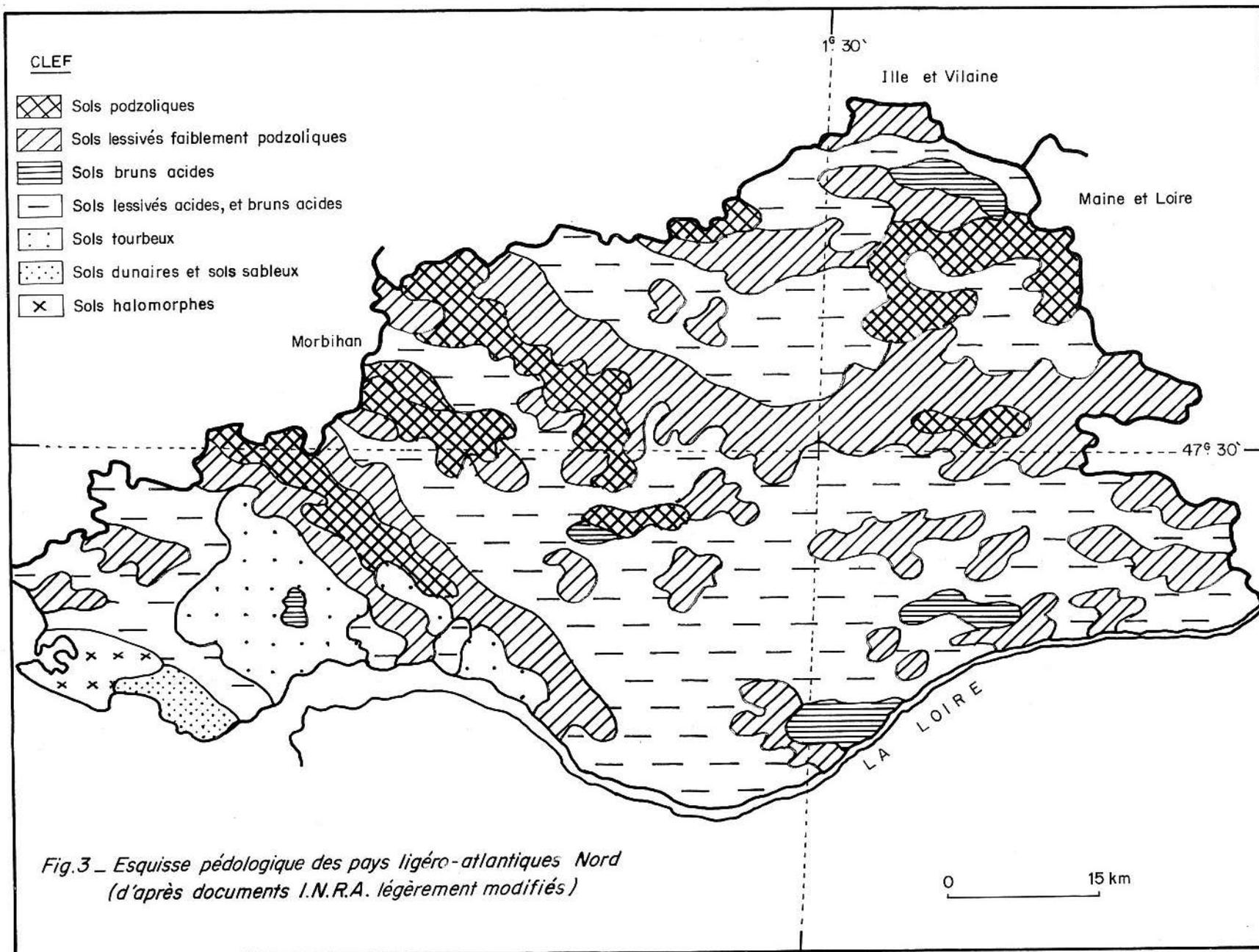


Absence du Hêtre

En trait fort = Loire-Atlantique

"rare", de la sorte, il faut lui donner une valeur quantifiable. Il faut bien voir en effet que la rareté du Hêtre n'est pas liée à des faits de conjoncture, ni de ce que j'appellerai une "dendromanie" spécifique. Elle est expliquée par des facteurs écologiques qui jouent contre le Hêtre. Ce n'est pas le lieu, ici, de reprendre, dans leur détail, les considérations de la littérature sur cette question précise. Il suffira de citer l'excellent résumé que P. BIROT en a donné.

"Sur les roches sableuses, pauvres en matières minérales, et exposées à un climat océanique, le hêtre est remplacé par une forêt de chênes auxquels s'associent, de façon plus ou moins durable, les bouleaux, avec un sous-bois de plantes acidophiles. Ici, c'est le sol qui semble responsable de cette élimination (16)". Nous aurons à revenir, et longuement, sur ce texte d'une extrême importance, car, pratiquement, tous les mots comptent. On remarquera seulement le glissement des tendances explicatives du climax, par atténuation des facteurs climatiques et amplification des facteurs pédologiques. Or il est bon de souligner la réserve de P. BIROT relativement à ces derniers. On voit par ailleurs, que l'information en matière de végétation est, pour notre région, non seulement peu abondante, mais aussi sujette à discussion, en raison du ca-



ractère ambigu des facteurs phytogéographiques explicatifs. L'importance prise, parmi ceux-ci, par les éléments pédologiques, oblige à faire une mise au point.

1. 122. *Les sols : une simplification excessive.*

Dans ce compartiment des connaissances, ce n'est pas l'ambiguïté qui gêne : c'est l'indigence. Aucune étude approfondie n'a été faite. Aucune carte détaillée n'existe. Nous en sommes donc réduits aux extrapolations ou aux interpolations des schémas très généraux qui, en raison même de leur échelle ne fournissent d'indications que sommaires et simplifiées (17). On ne saurait d'ailleurs en faire reproche aux chercheurs de l'I.N.R.A. dont la carte au 1/1 000 000 sert tout de même de guide. Aussi bien, les "cartons édaphologiques" annexés à la carte de la végétation ne donnent-ils que les tendances majeures des sols regroupés en grandes familles (18). En dépit de leur caractère simplificateur, ces éléments ne sont pas à négliger.

Cependant, au total, le bilan demeure maigre. Cette insuffisance en matière de pédologie est d'autant plus sensible qu'elle a été progressivement aggravée au cours des dix dernières années, du fait de la croissance et de la diversification de la science des sols. Un simple coup d'oeil aux éditions successives du "Précis de Pédologie" de Ph. DUCHAUFOR suffit à en faire prendre conscience. Or, dans notre région, la connaissance pédologique n'a pas sensiblement progressé. Force nous est donc de nous en tenir aux notions simples, mais floues et approximatives, du lessivage et de la podzolisation en ce qui concerne la pédogénèse dynamique. Encore faut-il marquer de la réserve à propos de la podzolisation. Dès 1962 (D.E.S.), j'avais émis des doutes quant au caractère évolutif régressif des sols "ocre-podzoliques" (19). Depuis, mes observations, aussi bien que la fréquentation des utilisateurs de la pédologie, me portent à accentuer mes réserves.

17. Voir fig. 3.

18. "Edaphologique" est synonyme de "pédologique". Seul ce dernier sera utilisé dans le présent travail, le caractère ultra-puriste du premier vocable n'étant pas totalement justifié.

19. Dans la deuxième édition de son "Précis de Pédologie" (1965), Ph. DUCHAUFOR mentionne ce problème en citant les recherches d'EDELMAN, MACKNEY et DIMBLEBY qui tiennent également pour "climaciques" certains sols ocre-podzoliques.

Le schéma simple qui lie les sols, les roches-mères et le climat -et qui, faute d'études locales, a été, lui aussi, extrapolé à partir des travaux de Ph. DUCHAUFOUR- doit être manipulé et exploité avec une grande prudence. Pour dire brièvement les faits -sans pour autant les déformer- on peut reconstituer le raisonnement de type syllogistique qui a été appliqué à nos sols. Constatant que les roches-mères siliceuses, dans leur ensemble et d'une façon générale, induisent des sols lessivés à évolution podzoliforme sous climat océanique frais à précipitations de saison froide dominantes, on a tiré des conclusions trop déterministes dans notre domaine. Ses caractéristiques climatiques sont exactement celles du schéma général ; ses roches appartiennent bien à la famille siliceuse ; donc ses sols ne peuvent pas ne pas suivre la ligne évolutive générale...

Dans l'ensemble certes, les tendances convergent, mais les cas particuliers sont nombreux. Deux points au moins me paraissent avoir été traités avec trop de hâte : celui des humus, et celui des roches-mères surtout. Pourtant Ph. DUCHAUFOUR avait clairement montré et fortement souligné le rôle primordial tenu par la constitution et les transformations des litières. C'était assez indiquer le rôle fondamental de la végétation dans l'évolution des sols. Je renvoie ici aux remarques pertinentes de G. BERTRAND à propos d'une étude consacrée à la Forêt de Boucome (20).

Aussi bien a-t-on trop négligé l'étude des roches-mères. Tout un compartiment de recherche demeure inexploité quant aux micaschistes de notre région. Les héritages géomorphologiques sont, encore trop souvent, trop peu exploités par les pédologues. On ne tient pas compte non plus, ou du moins le fait-on de manière trop cursive et trop superficielle, de la mécanique des sols. En définitive, le sol a été considéré comme une entité à peine reliée à son environnement immédiat tant biotique qu'a-biotique. Certes, celui-ci n'est pas ignoré, mais on y fait référence d'une façon que je dirai "rituelle". Le géographe ne peut -à l'évidence- s'improviser découvreur en la matière, ni définir les normes d'une nouvelle recherche ou d'une recherche différente. Tout au plus peut-il indiquer les voies qu'il lui paraîtrait souhaitable que l'on exploitât. En tout cas, il ne peut se satisfaire des seuls vecteurs climatiques, surtout dans une région où la climatologie lui apporte très peu.

1. 123. *Le climat et les eaux : un domaine presque vierge.*

Le climat ligéro-atlantique est -scientifiquement- à peu près inconnu. Cette carence est due, en grande partie, à la pauvreté en équipements

météorologiques. Nantes, mise à part, le département ne dispose que d'un réseau lâche et médiocre de postes d'observation (un pluviomètre dans la plupart des cas). Ce réseau trop peu complet est par ailleurs trop récent, trop inconsistant et trop discontinu pour servir à une étude méthodique (21). Il faut ajouter que les responsables de la Météorologie Nationale, eux-mêmes, émettent des doutes quant à la validité de certaines mesures. En quoi, au reste, ils n'ont pas complètement tort. Néanmoins, pour peu que l'on considère les chiffres comme des ordres de grandeur, qu'on les traite par la statistique ou par la méthode de graphiques comparatifs, on peut obtenir des lignes de tendances non dépourvues de signification. Seulement, une fois de plus, tout le travail est à faire.

Certes, on reprochera sans doute au géographe -car c'est devenu une sorte de réflexe conditionné chez certains- ou bien de se mêler de choses qui lui sont insuffisamment familières, ou bien de ne pas savoir attendre que les recherches analytiques soient conduites par des spécialistes. Il faut faire justice de ces critiques peu recevables. Si l'on n'essaie pas de fixer l'état des choses existantes à un moment donné, celles-ci risquent de se perdre à tout jamais. Qu'on ne voie là aucune grandiloquence : c'est presque tous les jours que l'on enregistre des regrets à propos d'études qui font défaut et que l'on ne pourra plus accomplir. Et puis, de toute façon, il faut bien que quelqu'un commence, même si les risques sont grands.

En matière de climatologie ces risques sont inégaux. On peut en effet, du point de vue biogéographique, n'être pas trop affecté par la carence quasi complète dans le domaine thermique. Il y a si loin des mesures sous-abri aux températures réelles -et indispensables- dans le sol, au niveau du sol, et à plusieurs niveaux au-dessus du sol (à l'horizontale du houppier des grands arbres de la futaie par exemple), que des données plus nombreuses ne permettraient guère d'affiner l'analyse thermique et ses conséquences. En revanche, les éléments de la pluviométrie sont fondamentaux, car c'est le bilan hydrique dans son entier qui se trouve en cause. Et ici non plus ce ne sont point billevesées maniaques de chercheur universitaire, puisque la Direction Départementale de l'Agriculture (Génie Rural) cherche désespérément une "bibliographie" concernant ce problème en Loire Atlantique (22). Au vrai, personne

21. Dans les 20 dernières années, des postes ont disparu, d'autres ont vu le jour ; pour un même poste les relevés ont parfois des "trous" tels que l'exploitation des données devient fallacieuse.

22. Il est presque piquant que l'on vienne consulter un biogéographe en la matière, alors que les moyens techniques et pécuniaires lui font défaut...

ne sait ce qu'est, au juste, la destinée des eaux météoriques dans notre région.

Pour le moment, je me bornerai à constater, avec tous et chacun, que lorsque l'on a dit que notre domaine est imperméable et qu'il n'est porteur que de nappes "libres", on a à peu près tout dit. En d'autres termes, la question n'a pas avancé. Cependant, insensiblement, un fait apparaît ; sols, végétation, hydrographie ont un support commun : le substrat géomorphologique. Nos incertitudes, nos interrogations, ne proviendraient-elles pas, en définitive, d'une connaissance insuffisante de ce dernier ? C'est ce que nous allons examiner.

1. 124. *Aperçu des éléments morpho-géologiques : des convergences déroutantes.*

On notera tout de suite que ce qui est envisagé ici n'est pas la géomorphologie. Cela tient à plusieurs raisons. D'abord, la géomorphologie est une spécialité qui envisage les modelés et leur évolution. Le but de mon étude est complètement différent, et la géomorphologie n'est pas la spécialité que je pratique de façon continue au sein de la géographie. Ensuite, tout problème géomorphologique dans notre région suppose qu'on l'axe sur la question des sables "pliocènes". Or, une thèse d'Etat a été déposée sur ce sujet précis par une de mes collègues nantaises (23). Il est donc logique de laisser celui-ci de côté. Enfin, l'état actuel des connaissances dans le domaine géomorphologique, en ce qui concerne notre région, est tel qu'une étude superficielle n'apporterait rien de bon.

Je ne prendrai qu'un seul exemple pour montrer en quelques mots la difficulté que soulève l'étude des modelés. Un nombre relativement important des stations pédologiques forestières intéressantes relève, pour ce qui est des roches-mères, des sables "pliocènes" pré-cités. Or, des géomorphologues confirmés rejettent cette qualification et lui préfèrent celle de "cénomaniens". Cela n'a pas tout à fait la même incidence du point de vue de la genèse des sols... Quoi qu'il en soit, encore une fois, on notera la grande imprécision des informations scientifiques.

Un autre point d'achoppement réside dans les héritages "péri-glaciaires" propres à notre région. On leur attribue, entre autres faits, l'abondance des "limons des plateaux" définis comme du "type loess". La déviation sémantique est ici source de confusions infinies et est en désaccord

23. M.A. TONNERRE.

avec ce que l'on sait d'ordinaire des systèmes pédologiques induits par le loess. On verra au cours de cette étude que je récusé un certain nombre de phénomènes dits "péri-glaciaires" directement liés à l'examen des sols. J'ai été conduit à ces conclusions par les recherches morpho-géologiques que j'ai entreprises.

En effet, plus que la génèse des modelés, c'est l'aspect des formes qui compte en biogéographie. C'est ce que l'on pourrait appeler la "morphographie", et qui intègre la nature du relief, la valeur angulaire des pentes, leur mode de raccordement et leur exposition. Ces caractéristiques étant indissociables du matériel lithique où on les observe, force est de se référer à la géologie. Celle-ci s'entend au sens le plus large : géologie statique (architecture, texture et structure des roches) et géologie dynamique (mouvements de toute sorte : compressions, détentes, broyages, fracturations, plissements, cassures...). La combinaison des données de la géologie et de celles de la morphographie m'a amené à préférer "morphog ologie"   géomorphologie.

Cela dit, et pour conclure, il convient de noter qu'en fait d'éléments géologiques, le chercheur non spécialiste n'est guère mieux loti que pour les autres domaines de la géographie physique. A simple titre expérimental on peut suggérer au lecteur de réunir les trois coupures au 1/80 000, Ancenis, Saint Nazaire et Redon qui couvrent notre région d'étude. Les disparités sont telles que l'on se demande si l'on a affaire à des feuilles réellement contiguës. Bien qu'une carte géologique soit le fruit, pour une part, d'interprétations personnelles de son ou de ses auteurs, bien qu'elle traduise également les grands courants "scientifiques" du moment, on ne saurait critiquer à la légère ceux qui ont levé les formations du Pays Nantais. Voici ce qu'ils en disent en substance et qui nous invite, très judicieusement, à la modestie qui sied en l'occurrence :

"Une région souvent dépourvue d'affleurements, où les faciès sont mal tranchés, les fossiles extrêmement rares et la tectonique complexe. Certains secteurs ont été explorés presque en vain..." (24).

Voilà, sous une forme exemplairement ramassée, les difficultés à affronter ; et pas seulement en matière de géologie, car c'est bien tout le milieu naturel qui est affecté de la même complexité. On peut mesurer la témérité des géographes, qui cumulent ces obstacles et ceux du milieu humain tout aussi complexe et mal connu.

24. Carte géologique d'Ancenis (voir Bib. "Documents"), Notice, p. 1.
Voir figure 90.

1. 13. *Les facteurs de différenciation du milieu naturel :*
la part de l'homme.

Avant d'examiner rapidement le bilan de nos connaissances en géographie humaine, je voudrais indiquer que certains aspects ont été délibérément laissés de côté. Cela pour deux raisons différentes mais qui peuvent interférer éventuellement. D'une part, le présent travail n'étant pas une monographie régionale, il est des éléments qui n'interviennent qu'accidentellement et très faiblement dans l'explication des faits. D'autre part, notre collègue J. RENARD a entrepris une thèse d'Etat consacrée à l'évolution économique des campagnes nantaises. De ce fait, il étudie en détail l'évolution démographique. Celle-ci sera donc seulement évoquée. Le contraire serait incorrect et, de toute manière, équivaldrait à une perte d'énergie parfaitement inutile. J'ajoute que, même si aucune recherche n'était actuellement en cours, il serait à peu près vain, du point de vue qui nous intéresse, de vouloir dresser un tableau évolutif de la population étant donné l'inexistence des travaux historiques dans ce domaine ; comme sur bien d'autres points au demeurant.

1. 131. *Le poids du passé : le retard de l'Histoire.*

Ce n'est pas un jugement que je porte, c'est une simple constatation que chacun peut faire : en matière historique il n'y a aucun travail sérieux qui donne le point synthétique des connaissances à un moment quelconque de notre histoire. Des brouilles éparses, telles ces généalogies sans intérêt, car dressées au hasard des liasses d'archives ; des compilations hâtives, discontinues, et encombrées d'un fatras "folklorique" qui, loin d'éclairer les événements, les obscurcit et les brouille. Ce qui fait particulièrement défaut c'est l'histoire des défrichements ruraux lesquels sont fondamentaux en matière d'évolution de la végétation.

Certes, la recherche a été longtemps inerte parce que Nantes était privée -par sa faute- de toute vie universitaire. Par parenthèse, cela fait justice des critiques à l'encontre de l'intérêt réel de la recherche dans les universités. On comprendrait peut-être mieux pourquoi les structures économiques rurales ont été si longtemps "ankylosées" dans notre région ; on aurait peut-être évité des maladroites en matière de remembrement, si l'on avait connu quelque peu le monde de la campagne écrasé par le poids de son passé. On aurait, en tout cas, écrit moins d'absurdités sur "l'arriération" de nos ruraux.

On pourrait objecter que les "documents" sont rares. Voilà bien justement l'erreur. Que des historiens aient, dans le passé, utilisé les seuls matériaux auxquels ils accordaient leur confiance, je veux dire les pièces d'archives, c'est tout naturel. C'est une façon de travailler. Mais il en est d'autres. Pourquoi découvre-t-on des trésors d'invention méthodologique dès qu'il s'agit de "décrypter" la pensée transcendante de telle tribu "primitive", et pourquoi, d'un coup, se retrouve-t-on sans imagination devant ces semblables que sont les gens de nos campagnes et qui, qu'on le veuille ou non, portent avec nous notre civilisation nationale ? Il y a là, pour le moins, une étonnante carence.

Et des exemples, il y en a eu. C'est "sur le terrain", dans la boue des chemins, par n'importe quel temps, dans les cours de ferme, dans les mairies devant les registres cadastraux, et dans les conversations avec les cultivateurs que notre maître A. MEYNIER nous apprenait à "lire" les paysages agraires. Il n'est donc pas étonnant que cette "école" soit à peu près la seule à avoir apporté, enfin, des matériaux solides pour les recherches d'aujourd'hui.

1.132. L'espace non urbanisé : les premières certitudes.

Grâce à "l'école de Rennes" que dirigea A. MEYNIER, les paysages bocagers cessèrent d'être tenus pour mystérieux ou sans valeur. De nombreux travaux ont été accomplis qui ont frayé des routes, signalé des obstacles et fixé des repères. On a beaucoup médité de la méthode descriptive. Elle est considérée généralement comme une manie ou une faiblesse, spécifique chez les géographes. Qui n'explique pas tout et à coup sûr, n'est pas loin d'être regardé comme un débile. On mesurera peut être un jour, pour la regretter, l'erreur qui enfle aujourd'hui dans l'enseignement en général et qui consiste à "expliquer" des "problèmes" avant de les avoir posés. Décrire c'est s'efforcer de poser correctement un problème. Et c'est par là que commence tout effort de réflexion pour la mise en évidence des solutions possibles.

Dans le domaine des paysages agraires -lesquels sont fondamentaux en biogéographie dans les pays hautement "humanisés"- A. M. CHARRAUD, et J. MORICET, à sa suite, ont commencé à débrouiller les structures de notre région. Bien que mes points de vue diffèrent assez sensiblement des leurs, je ne puis pas ne pas souligner combien leur apport est important. Il est cependant quelque peu regrettable que les "grands manuels" aient simplifié les choses. A définir nos paysages comme étant ceux d'un "semi -bocage", on a gauchi, voire faussé parfois, une réalité beaucoup plus complexe, et partant, beaucoup plus riche, tout en finesse et en nuances.

Mais que l'on m'entende bien : ces ouvrages sont essentiels, et les boudier serait une erreur. Sans eux notre région ne serait pas connue, car ce ne sont pas les "aménageurs" de profession qui pourraient nous la révéler. Leurs vues sont souvent sommaires et mal fondées. Pour en prendre l'exacte mesure il suffit de se reporter à l'Atlas de Y. POUPINOT (25).

Voilà notre région, mal connue, méconnue. Tout y est à faire ou à reprendre. Et le temps des synthèses n'est pas encore venu. Les géographes doivent donc entreprendre sans tarder les travaux exploratoires nécessaires à la mise en évidence des thèmes fondamentaux, chacun avec ses moyens propres, dans sa spécialité particulière, mais selon les objectifs spécifiques de la discipline commune.

En ce qui concerne le présent travail c'est le but fixé. Il est centré sur le thème des paysages. Il est évident, qu'en fonction de la ténuité et de l'ambiguïté des sources, l'ambition est modeste car la démarche est pionnière.

25. "Introduction à la connaissance de l'espace régional". Nantes-Saint Nazaire 1970.

1.2. LES PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES

MONDE VIVANT ET ATTITUDE DE RECHERCHE

"L'espace du géographe doit être
marqué par une grande COHERENCE"

J. BEAUJEU-GARNIER

(La géographie : méthodes et perspectives)

Sommaire.

Discussion méthodologique sur le découpage de l'espace et les faits à y prendre en compte: forêt et environnement.

Réflexions épistémologiques préliminaires sur l'attitude de recherche : anthropomorphisme et anthropocentrisme ; relations du tout et des parties : analyse et synthèse (holisme).

6 Figures et

1 Tableau (unités biogéostrucuturales) d'accompagnement.

Un géologue qui examine une lame mince, un chimiste qui surveille une réaction, un mathématicien qui conduit un calcul ont cet avantage considérable d'être, en principe, des "observateurs froids" face à leur objet d'étude. La situation du biogéographe est complètement différente : il est ce que l'on pourrait appeler un "opérateur engagé". A chaque moment de son analyse technique ou de sa réflexion idéative, il est affronté à des sujets vivants, donc à des semblables ou à des voisins. A tout instant, il peut projeter sur ceux-ci sa propre expérience, son "stock" culturel, sa configuration émotionnelle ou ses motivations idéologiques. Il est vrai que cela est fort répandu dans le domaine de la recherche, mais le biogéographe ne peut ni le taire ni n'en pas avoir conscience. Il est d'autant plus menacé qu'il mêle deux disciplines fortement synthétiques : la biologie et la géographie. G. ROUGERIE, que j'ai cité tout au début, a très clairement défini cet éventail extraordinairement déployé.

La difficulté majeure en biogéographie végétale provient du fait que ce que l'on "interroge" est immobile et muet. Il est donc nécessaire d'adopter une prudence extrême dans l'interprétation. Deux processus explicatifs doivent être évités à tout prix et que J. PIAGET a bien mis en relief dans un autre domaine : il faut éviter de réduire les catégories supérieures aux catégories inférieures d'une part, et de projeter les catégories inférieures dans les catégories supérieures d'autre part. Il est par conséquent indispensable de définir un certain nombre de principes méthodologiques.

A ce propos il convient de s'expliquer sur deux points. Il eût été infiniment plus commode pour moi d'exposer d'abord les faits, de les expliquer ensuite pour les interpréter enfin. Certes, c'est la méthode que je suivrai, mais après avoir dit clairement quelles sont les orientations profondes qui gouvernent ma thèse. Ne pas le faire reviendrait à forcer la main du lecteur, à lui imposer -sans le lui dire- une ligne d'argumentation qu'il ne partage pas nécessairement. C'eût été malhonnête. C'est pourquoi, sans anticiper par trop sur les conclusions et les discussions finales, j'expose, ci-après, quelques directions méthodologiques. Je les appelle "principes" parce qu'elles viennent au début de ce travail auquel elles servent en quelque sorte de fil conducteur. Mais elles ne doivent en aucune façon être tenues pour des lois, pour des règles impératives, en un mot pour des postulats. Ces principes n'ont d'autre but, pour le moment, que d'éclairer l'exposé et la démonstration des faits. Ils ne peuvent leur être substitués. J'ajoute que je ne revendique l'appui d'aucune idéologie ni explicitement ni implicitement. J'ai dit, et je dirai encore, que le mot "scientifique" signifie indépendance. C'est dans cette perspective que je vais définir mes positions de chercheur biogéographe aussi bien en géographie qu'en biologie.

1.21. *Objectifs et méthodologie en biogéographie : sept règles pour une approche des lieux de vie et des milieux paysagers.*

Il est hors de question d'entreprendre ici une étude analytique de la biogéographie. Le faire reviendrait pratiquement à écrire une thèse sur le sujet. Néanmoins, en raison de l'ambiguïté persistante à propos des travaux biogéographiques, il est bon de fixer quelques notions claires et simples.

1.211. *Remarques préliminaires.*

La biogéographie qui, mot à mot, est la géographie de la vie, est partagée à égalité entre les naturalistes et les géographes. Ces derniers l'entendent surtout comme une étude de la végétation (26). Nous sommes loin naturellement des premiers âges de la discipline, lesquels la rapprochaient davantage de la géologie dont elle était en quelque sorte une annexe ou un prolongement. Aujourd'hui, les sciences de la vie, auxquelles se rattache la biogéographie, sont devenues beaucoup plus complexes et diversifiées que l'ancêtre "paléontologique" qu'elles étaient originellement. Ecologie, Géobotanique, Phytosociologie, etc... ont depuis lors fait leur apparition, ont cru et multiplié au point qu'il serait fastidieux d'énumérer toutes les variantes des sciences naturelles de la vie.

La grande différence qui existe cependant entre la biogéographie des naturalistes et celle des géographes, soucieux de préserver l'originalité de leur discipline-mère, tient, selon moi, au fait qu'une étude de la végétation conduite par les premiers se suffira à elle-même -excluant en quelque sorte les "artefacts"- tandis que la même étude, menée par les seconds, ne se concevra pas sans une référence constante au contexte conceptuel de la géographie. Les deux voies ne s'excluent donc pas ; il me semble, au contraire, qu'elles se complètent et s'enrichissent mutuellement. Ici j'adopterai fermement la "manière" du géographe dans le traitement des problèmes biogéographiques végétaux.

26. Alors qu'un Dictionnaire biologique -comme "Marabout"- la définit comme étant la "zoogéographie" ce qui est tout à fait inexact. Mais que l'on ne vienne surtout pas dire que c'est sans importance parce qu'il s'agit d'un ouvrage de "vulgarisation". Ce sont ces faux dédains qui expliquent en grande partie la médiocre opinion que le "grand public" a des chercheurs sérieux.

Ces rappels ne sont pas inutiles car cette façon de voir n'est pas unanimement admise. Si l'on comprend que H. GAUSSEN n'ait pas reconnu aux géographes le droit de se mêler de la "géographie des plantes", précisé-ment dans les premières pages de l'ouvrage qui porte ce nom, on comprend beaucoup moins bien qu'on leur fasse la même défense en ce qui concerne la géographie de la végétation. Et GAUSSEN devrait alors prendre le parti des géographes, lui qui fréquente assidûment leurs ouvrages et leurs congrès.

Mais ce que l'on ne comprend pas du tout, c'est l'espèce de répugnance que manifestent certains géographes à l'encontre des recherches sur la végétation menées au sein de notre discipline. Etant donné que la présente étude porte sur un thème forestier, je ne puis pas ne pas envisager ces refus qui ne me paraissent pas fondés. En les discutant nous pourrions mieux dégager les raisons que certains géographes ont de se consacrer aux travaux biogéographiques.

Dans l'ouvrage jubilaire, offert à A. MEYNIER, et qui donnait un panorama de la recherche géographique actuelle en France, J. GRAS a écrit ceci : "... il me semble que la seule façon de poser les problèmes dans leur vérité, c'est de leur garder la complexité du réel" (27). On ne peut que souscrire mot à mot à cette excellente définition. L'Auteur s'exprimait en géomorphologue, et l'on comprend qu'il ait réaffirmé avec force la nécessaire globalité des études en géographie ; les préoccupations des diverses branches de la discipline deviennent telles en effet que la "sophistication" des méthodes constitue un danger d'éclatement permanent. De ce point de vue, je crois qu'il ne faut confondre sous aucun prétexte spécialité et spécialisation. Le géographe peut être un spécialiste (en géomorphologie, en biogéographie, etc...) ; il ne doit pas être spécialisé. Dès l'instant où il le serait, il cesserait d'être géographe et tomberait "... aussitôt dans le champ d'attraction d'un autre astre..." (28).

J. GRAS a tout à fait raison de rappeler ces risques de dérive. Encore faut-il que l'attraction ne cesse pas, pour que celui qui oeuvre aux frontières de la discipline mère (ici la géographie) ne soit pas capté par une autre source d'attraction. Encore faut-il, comme le rappelle, fort judicieusement l'Auteur, "qu'un géomorphologue ou un biogéographe" ne prétende pas "pouvoir se suffire à lui-même". Mais, pourquoi alors inviter le géomorphologue à dépouiller "le paysage breton ou parisien" de sa végétation ? Ne risque-t-on pas, ce faisant, d'altérer "la complexité du réel" ? L'Auteur répond que la végétation n'est qu' "un maquillage récent" (29). Cette prise de position,

27. Op. Cit. à la note 3. "Remarques sur la géomorphologie et son enseignement en France" (p. 212).

28. Id. Ibid. , p. 216

29. Id. Ibid. ; p. 211.

extrêmement intéressante, devra être examinée sur le fond. D'autant qu'elle est à peu près entièrement contradictoire avec celle exprimée par J. BEAUJEU-GARNIER, qui, dans un ouvrage récent ("La Géographie, méthodes et perspectives", cf. Bib.), aborde également les problèmes posés par la végétation.

"A ces combinaisons multiples des pentes, des altitudes, à ce jeu subtil des expositions, s'ajoutent encore les influences de la nature des roches du sous-sol, celle des dépôts superficiels et des sols, souvent liées également aux fluctuations climatiques. De cet ensemble de caractéristiques du milieu physique, la végétation tire ses particularités. Elle n'est pas un facteur primaire de division de l'espace mais une résultante à plusieurs degrés. Sous sa forme de végétation naturelle -mais dans combien de régions du globe, en dehors des zones climatiques peu hospitalières à l'homme et encore, subsiste-t-elle sous cette forme ?- elle pourrait presque être prise comme le "réactif" des conditions morpho-climatiques. Dans les régions où l'action humaine a été longue et vigoureuse et où la végétation naturelle dégradée ne forme plus que des éléments résiduels, quel est son rôle dans la division de l'espace ? Elle constitue de petits îlots de verdure au sein des plaines cultivées, des refuges de loisirs, de chasse, donc des éléments morcelés non significatifs dans l'optique qui nous préoccupe sauf cas exceptionnels. Ainsi certaines grandes forêts liées à un milieu particulier (les Landes, les zones boisées du Haut Jura) peuvent soit à elles seules constituer un milieu suffisamment étendu pour représenter une portion d'espace à prendre en compte, soit contribuer à renforcer un compartimentage naturel" (30).

Il était impossible de couper quoi que ce soit dans ce texte exemplaire, car les problèmes soulevés par l'Auteur ouvrent un débat essentiel pour notre discipline. J. BEAUJEU-GARNIER touche en effet à presque tous les points que les biogéographes tiennent -à juste titre semble-t-il- pour importants.

A la notion de végétation-décor (le "maquillage" de J. GRAS), est opposée, ici, celle, plus complexe de végétation-intégrateur. Très logiquement, J. BEAUJEU-GARNIER remet en cause le concept de végétation naturelle, dont effectivement, on peut se demander à quoi il correspond de nos jours, surtout dans les régions densément et anciennement occupées par l'homme.

Cela étant, quelques réserves doivent être faites, quelques nuances mises en évidence. La première, et la plus fondamentale, concerne la "division de l'espace". Si la végétation n'est pas prise pour "facteur primaire" de celle-ci, sur quels critères se fondera le découpage biogéographique ? Il y a là une difficulté considérable à surmonter. Pour la réduire, il n'est pas

d'autre moyen que d'utiliser, précisément, les variations des faciès végétaux. Dans la mesure même où J. BEAUJEU-GARNIER écarte la notion de végétation-"réactif", pour lui substituer celle de végétation-intégrateur, il est possible -en prenant quelques précautions- d'utiliser à plein les-dits faciès.

En second lieu, pour rendre "significatifs" les petits "Éléments morcelés", même s'ils ne sont plus que des "îlots de verdure au sein des plaines cultivées", il suffit de faire jouer les systèmes relationnels qui les unissent. Dès le début de ce travail, j'ai indiqué que je reprenais, sans y rien changer, la remarquable définition de l'auteur des "Méthodes et perspectives" relative à "l'espace significatif". Appliquée à la biogéographie, cette définition satisfait effectivement à la double exigence biologique et géographique qui la caractérise. De plus, elle s'inscrit dans le droit-fil d'une pensée scientifique réellement novatrice ou moderne, laquelle anime aujourd'hui les mathématiques, par la théorie des ensembles, la biologie, par la théorie des systèmes dépendants -excellamment décrite par H. LABORIT (in "Biologie et structure")- comme elle a animé la "Gestalt Psychologie", et même l' "holisme" correctement interprété.

Considérées sous ce point de vue -ou dans cette "perspective"- les petites unités biogéographiques peuvent "révéler" beaucoup car elles contiennent énormément. Leurs structures dynamiques -ou fonctions de relations - ont intégré en effet quantité de facteurs jusqu'à être ces "résultantes à plusieurs degrés". C'est au décodage de ces éléments intégrés -non seulement spatiaux mais aussi temporels, non seulement statiques mais aussi évolutifs, non seulement "naturels" mais aussi "humains" -que doit viser la biogéographie. Par là, elle satisfait aux exigences synthétiques de la géographie et permet de "prendre en compte" des "portions d'espace" qui, à première vue, pourraient passer pour trop exigües.

Il faut également préciser que le texte dense de J. BEAUJEU-GARNIER, par ses tournures volontairement lapidaires sans doute (comme semble l'indiquer une information donnée in litt.) peut cacher, au lecteur peu averti ou excessivement pointilleux, une réalité subtile. "Végétation naturelle dégradée" doit s'entendre en effet, à mon sens, à la fois du strict point de vue des formes de végétation et de celui du fonds de la Flore. On ne saurait être trop prudent en un domaine où les botanistes sont prompts à relever la moindre variation terminologique. Il ne fait pas bon confondre le Houx (*Ilex aquifolium*) et le Chêne-vert (*Quercus Ilex*) comme cela est malheureusement déjà arrivé. Aussi faut-il bien comprendre que lorsque J. BEAUJEU-GARNIER évoque le cas des Landes, elle pose un problème biogéographique intégral, car, en l'espèce, il s'agit tout

autant de végétation que de cortège floral. Et je me rallie entièrement à ce point de vue sous l'angle géographique ; c'est là, sans aucun doute, l'originalité de notre discipline, et elle est ESSENTIELLE. Que les botanistes aient une tout autre vision est plus que légitime : indispensable. Mais le géographe doit, s'il veut faire oeuvre originale, ne point les imiter : pour lui, l'HOMME EST UN DIFFUSEUR DE PLANTES au même titre que tous les autres diffuseurs. Dans le monde concret contemporain, c'est ainsi qu'il importe d'étudier la végétation au sein des paysages, car, comme l'a judicieusement souligné A. MEYNIER : "Est géographe celui qui s'intéresse à tout à la surface du sol" (in "Les Cahiers pédagogiques").

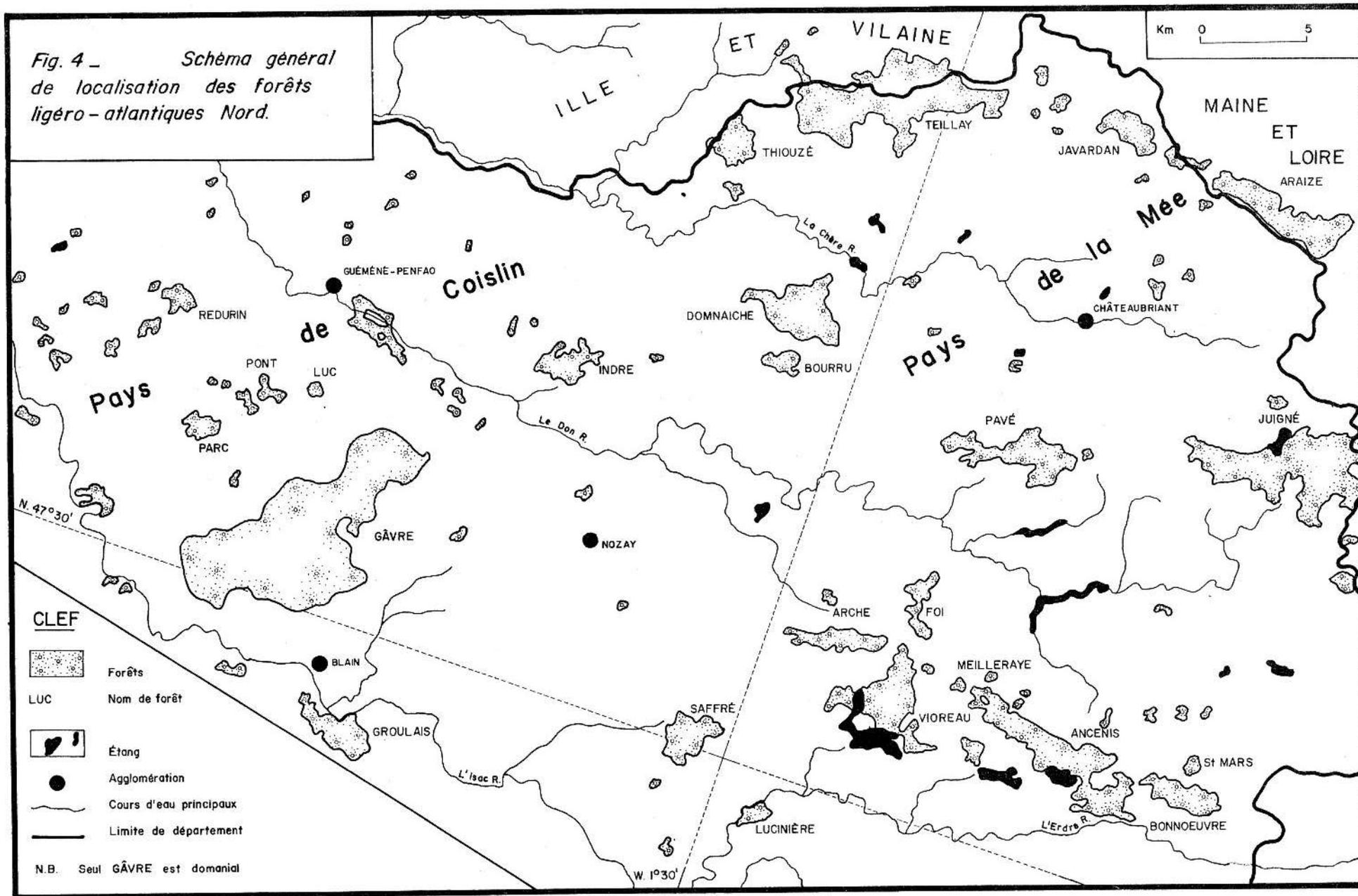
1.212. *Forêt, environnement, biogéostuctures : le choix du terrain et du thème, par sélection combinée des pays et des paysages.*

Avant d'en venir à une approche plus fine des justifications finales de mon étude, je voudrais poser une sécurité supplémentaire dans les principes méthodologiques que j'ai adoptés. Dire que l'on s'intéresse à tout n'implique pas que l'on fasse tout, partout, à la fois. La géographie, en effet, est sans cesse placée devant l'alternative suivante : ou bien traiter un problème simple dans un grand espace, ou bien analyser une situation très complexe dans un espace très réduit. Dans le premier cas, les résultats risquent d'être superficiels, dans le second, ils peuvent paraître étroits ou trop particuliers. Les contempteurs des études géographiques utilisent volontiers -et parfois simultanément- cette double arme, avec, par moments, un certain manque d'objectivité.

Pour éviter ces pièges, il faut répondre que s'intéresser à tout signifie n'avoir point de borne à sa curiosité, pourvu que l'extension spatiale ne soit point excessive ni la "problématique" trop compliquée. C'est pourquoi j'ai placé cette partie de mon travail sous la réflexion pertinente du mathématicien Paul R. HALMOS. C'est pourquoi, aussi, je donnerai de la biogéographie cette première définition approchée : ELLE EST LA DISCIPLINE QUI S'INTERESSE AUX PAYSAGES -VRAIS MILIEUX DE VIE A FACTEURS NATURELS ET HUMAINS COMBINES- DANS UN ESPACE A L'ECHELLE DE L'HOMME.

Ce faisant, nous saisissons convenablement cette réalité que tous les géographes cherchent à cerner et à comprendre et qu'ils définissent comme une "combinaison des phénomènes" (A. MEYNIER), ou comme la "complexité du réel" (J. GRAS), ou encore comme ce "milieu complexe où toutes les causes interfèrent (M. DERRUAU). Il faut ajouter que pour bien saisir ces interférences ou ces intersections multiples, il est bon de rechercher les secteurs

Fig. 4 - Schéma général de localisation des forêts ligéro-atlantiques Nord.



où elles se manifestent avec intensité. Pour le biogéographe cela s'appelle les ECOTONES. Personnellement j'enrichirai cette notion en employant plutôt le terme "BIOCRASE", sur lequel j'aurai à revenir longuement, car là est notre terrain d'élection, parce que, au travers des tensions, des conflits, des ruptures, les ELEMENTS-CLES changent de nature et de dynamisme.

Cela posé, il importe maintenant de dégager trois points essentiels. D'abord, en matière de forêts, il faut dire brièvement pourquoi le Pays nantais est un espace significatif. Ensuite, il est nécessaire de faire apparaître la notion de limite en matière de biogéographie végétale, en soulignant que cette notion traduit une situation évolutive, voire critique. Enfin il est indispensable d'indiquer quelles seront les voies d'approche suivies en vue de garder au thème d'étude sa cohérence et sa "densité". Ces trois aspects, au demeurant, interfèrent puissamment, et les paysages "naturels" répondent, sous ce point de vue, aux paysages "humains" (agraires). Afin d'alléger au maximum un texte qui pourrait devenir fastidieux, c'est aux croquis rapides que l'on confiera le soin de porter témoignage de ces interférences. Trois documents suffiront, pour le moment, à poser les fondements du problème.

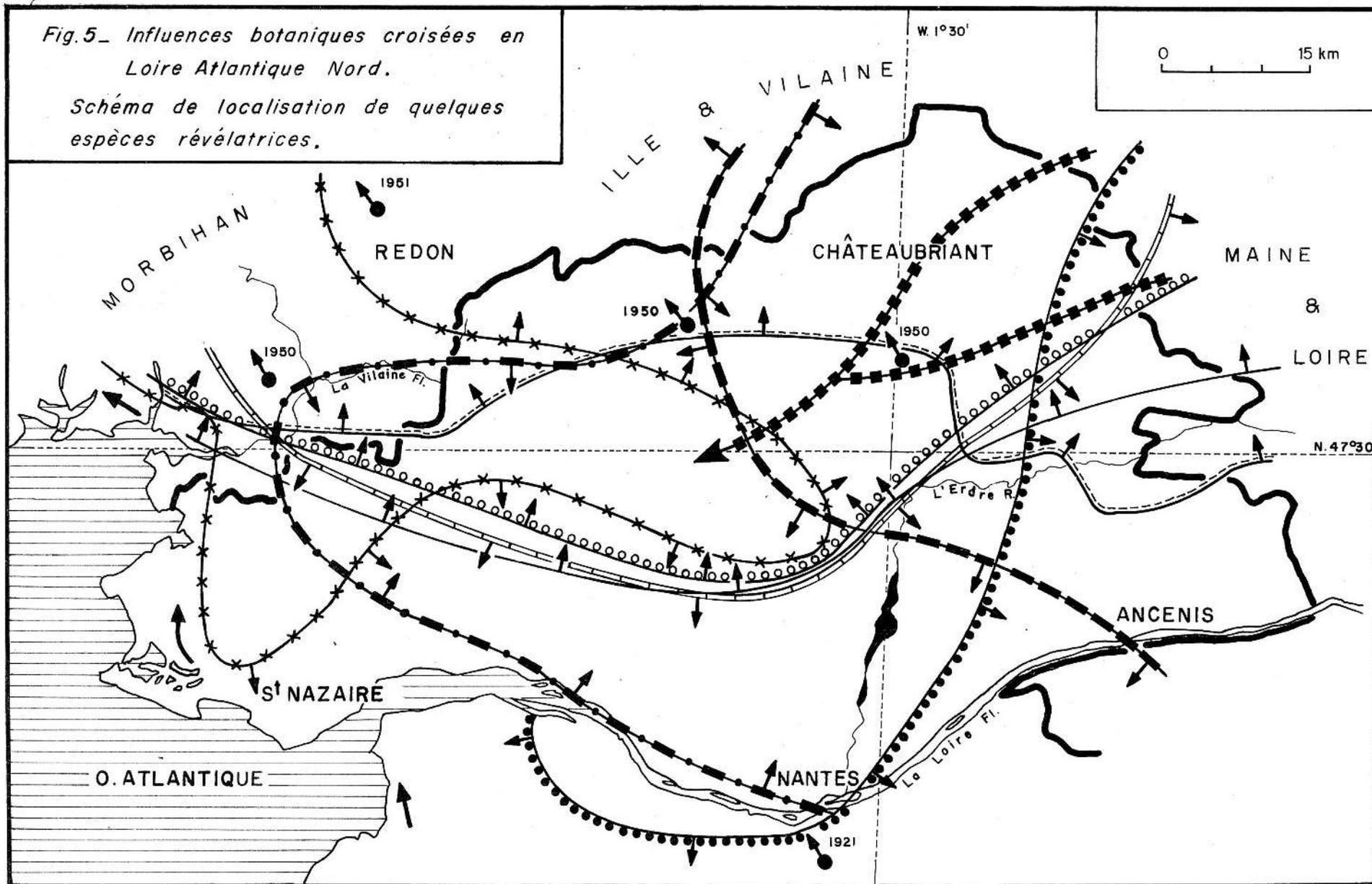
Le schéma général de localisation des forêts (fig. 4) montre que les masses forestières actuelles, en Loire Atlantique, sont pratiquement toutes situées au Nord du parallèle 47°30', selon une disposition qui "couvre" plus particulièrement les marges septentrionales et orientales du département (31). Cette localisation ne peut être due au seul hasard. Regardée sous l'angle des "frontières naturelles", elle paraît même s'intégrer à un ensemble que l'on pourrait presque qualifier de "défensif". A l'Ouest, le territoire ligéro-atlantique est en effet spontanément limité par la Vilaine et ses secteurs inondables. Au Sud, aussi bien, le système de la Loire est une "frontière" puissante. A l'Est et au Nord, au contraire, le Pays nantais aurait des limites beaucoup plus fragiles si les massifs forestiers -certes dilacérés aujourd'hui- ne le "couvraient" pas. Cette répartition des forêts a, apparemment une signification qu'il faut essayer d'expliquer.

On peut d'abord penser aux facteurs naturels replacés dans un contexte botanique à la fois plus vaste et plus nuancé. Or, dans ce domaine, les choses sont immédiatement très complexes dès lors que l'on essaie de comprendre la distribution des espèces. Si l'on se reporte en effet au schéma des

31. Voir également la figure 45.

Fig.5_ Influences botaniques croisées en Loire Atlantique Nord.

Schéma de localisation de quelques espèces révélatrices.



- CLEF - *Narthecium ossifragum* - *Sibthorpia europaea* - *Peucedanum lancifolium* - *Coleanthus subtilis* - *Quercus toza* (et *E. Scoparia*)
- Astragalus glycyphyllos* - *Vitis vinifera* - *Carpinus betulus* - *Quercus ilex* - *Lagoseris sancta* (avec date de repérage) -

N.B. _Les barbules fléchées indiquent le sens de la propagation.

"influences botaniques croisées" (fig. 5), on s'aperçoit que l'aire forestière de la Loire Atlantique septentrionale appartient à un espace où s'imbriquent des espèces nombreuses et à exigences écologiques contrastées (32).

Ici, nous sommes en pleine zone d'affrontement des influences médio-européennes, atlantique et méridionale. Le tracé des différents fronts montre que l'instabilité est la règle puisque chaque espèce tente d'élargir toujours davantage son aire d'expansion. La notion de limite paraît donc bien être réalisée au maximum dans notre domaine d'investigation.

En considérant maintenant les faits à partir du contexte paysager agricole, on observe les mêmes choses : notre terrain est une aire d'affrontement d'influences nettement différenciées. Un schéma simple (fig. 6) -inspiré de celui conçu par A.M. CHARRAUD- fait apparaître la même notion de limite pour la Loire Atlantique septentrionale (33).

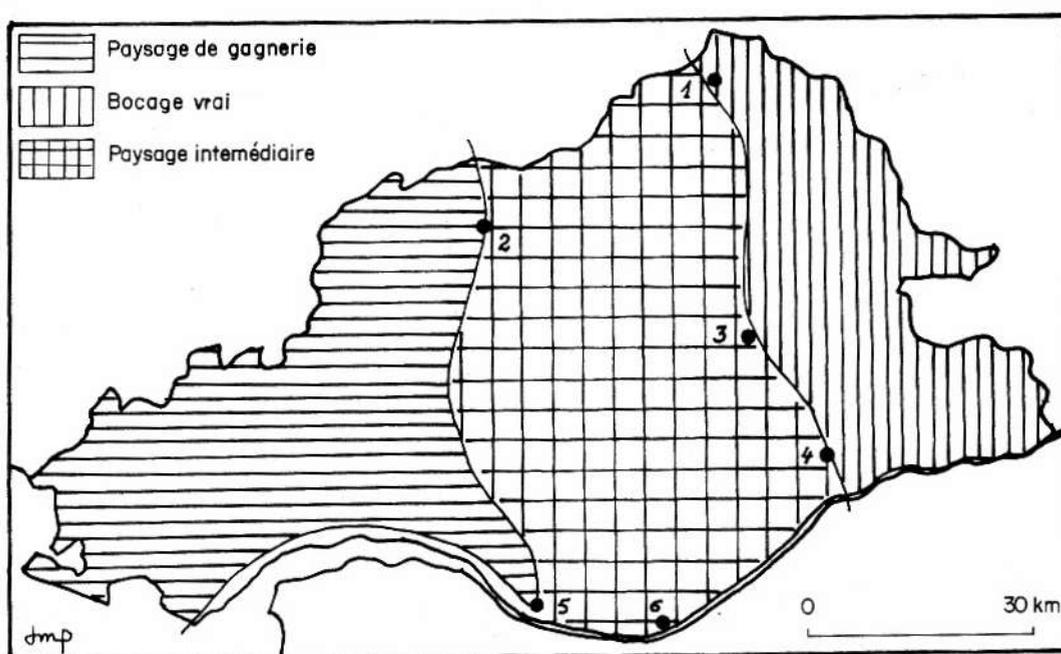


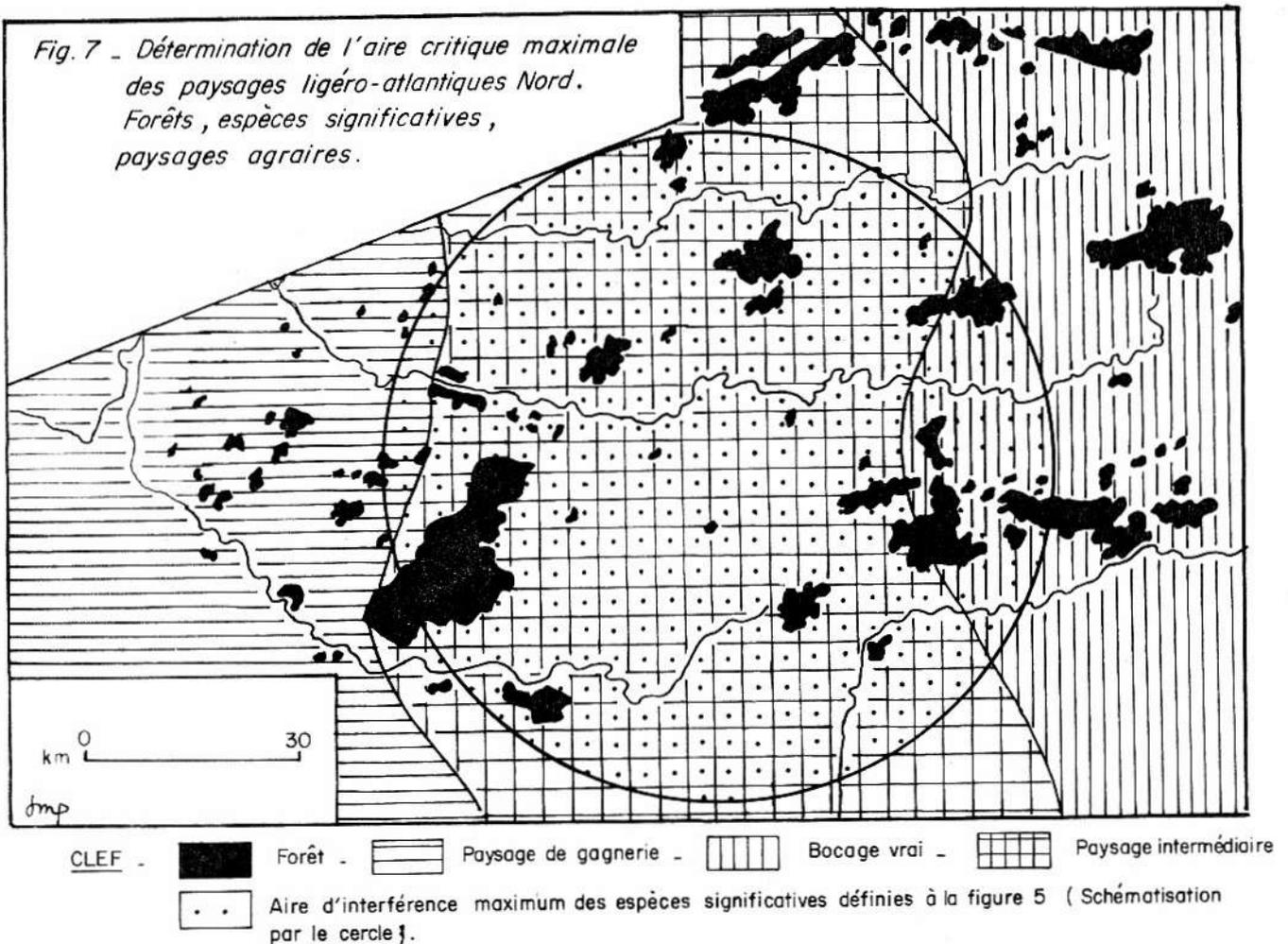
Fig.6 - Les paysages agraires de la L.-A. Nord, selon A.-M. CHARRAUD.

1: Rougé - 2: Guéméné-Penfao - 3: Joué-sur-Erdre - 4: Couffé - 5: Couëron - 6: Nantes

32. Le schéma (fig. 5) que j'ai dressé a été inspiré en majeure partie par l'exploitation de l'excellente "Notice détaillée des feuilles armoricaines" (R. CORILLION, Bib. 65).

33. Bib. 118, p. 115.

Voilà qui fonde le thème central de la présente étude : cerner, observer, connaître la DISCONTINUITÉ DYNAMIQUE des paysages, révélée par les aires d'imbrication et d'affrontement. Pour se convaincre de l'intime liaison qui existe entre la Flore, la végétation, les paysages agraires, il suffit de superposer les uns aux autres. Alors se dégage, d'une manière particulièrement nette, cet "espace significatif" en état de crise évolutive qui a été retenu comme champ d'étude. C'est là ce qu'essaie de mettre en évidence la figure 7. Dans sa partie centrale, elle révèle une situation paroxystique du point de vue des interférences diverses. Vers l'Ouest et vers l'Est, au contraire, les faits s'allègent et leur densité décroît.



Dès lors se trouve posée la question du choix, car on peut hésiter entre restreindre l'étude à la zone à imbrications fortes ou l'élargir aux secteurs encadrants à imbrications relativement faibles. En réalité, opter pour la première solution reviendrait à se priver d'éléments de référence et de comparaison indispensables. C'est donc bien toute la Loire Atlantique septentrio-

nale qui doit être considérée comme "espace significatif". Deux problèmes cependant restent en suspens : celui de la jonction des paysages naturels et des paysages agraires dans la même étude, d'une part, et, d'autre part, celui du ou des niveaux d'analyse de ceux-ci et de ceux-là. On voit bien que résoudre le second problème revient à justifier l'examen simultané des paysages. En effet, il suffit de chercher si, pour "garder la complexité du réel" dans un "espace significatif", les unités paysagères quelles qu'elles soient -naturelles ou humaines- relèvent du même ordre de grandeur et de complexité.

C'est à cette question essentielle qu'essaie de répondre le "Tableau synoptique des niveaux d'étude biogéostrutturale" (Tab. 1). J'appelle "biogéostrutturale" la combinaison des éléments biologiques et géographiques qui permettent d'appréhender, à un niveau donné, l'étude d'une situation paysagère. Comme toute tentative taxinomique, ce classement biogéostrutturale synthétise deux notions fondamentales : la première est relative à l'extension du champ d'observation ; la seconde concerne la composition plus ou moins compréhensive de ce champ. La résultante est alors la définition biogéostrutturale. Le mot "définition" est emprunté au vocabulaire de l'optique. Plus l'extension croît, plus la composition compréhensive décroît, et inversement. Par voie de conséquence, la "définition" varie : elle est "haute" dans les champs étroits et fortement compréhensifs ; elle est "basse" dans les champs larges et faiblement compréhensifs. L'étude biogéographique peut être conduite à n'importe quel niveau de définition, sous réserve, bien sûr, de viser des objectifs plus ou moins fins. DANS LES REGIONS OU LA VEGETATION RESULTE AUTANT DES CONTRAINTES HUMAINES QUE DES FACTEURS "NATURELS", LES ETUDES BIOGEOGRAPHIQUES N'ONT DE CHANCE D'ETRE FRUCTUEUSES QUE DANS DES CHAMPS A DEFINITION EQUILIBREE. Dans les 12 lignes du "Tableau synoptique" que j'ai définies, j'ai choisi la 6ème car elle m'est apparue celle qui couvrirait précisément en grandeur, en complexité et en interrelations, à la fois les paysages "naturels" et les paysages humains (agraires).

Il nous faut bien voir que ce "Tableau" n'a pas valeur heuristique générale d'une part, et qu'il ne donne de découpage, d'autre part, qu'en vue de l'observation des phénomènes ; à cet égard, il est artificiel. Mais je ne crois pas que les tentatives taxinomiques représentent l'ordre naturel des choses. En tout cas, mon classement -auquel je refuse d'accorder valeur "typologique"- ne doit, en aucune manière, être tenu pour représenter l'ordre naturel des choses. Quoi qu'il en soit, le principe de son établissement est climatique. Certes, le climat ne contient pas les seuls paramètres biogéographiques importants, mais c'est le seul à offrir une continuité universelle. De plus, il constitue une des bases fondamentales de l' "Ecosystème", lequel sert de support à

Niveaux de perception des groupes d'unités biotopiques	Désignation des unités	Exemples	Paramètres explicatifs (P.)		
			Climat et Hydrologie	Morpho-géopédologie	Action de l'homme
MEGABIOTOPE	1 Zone	→ Tempérée	<u>P. Mégaclimatiques :</u> P. Cosmiques <u>P. Géographiques de 1er et de 2ème ordre (1)</u> <u>P. Mésoclimatiques :</u> P. Géographiques de 3ème et 4ème ordre (1) <u>P. Microclimatiques et Métaclimatiques :</u> P. Ecologiques et P. Bioclimatiques (Lumière-Humidité-cosmoradiations, Liaisons Hydrolithosphère - Atmosphère (2))		
	2 Fuseau	→ Océanique			
	3 Secteur	→ France de l'Ouest			
MESOBIOTOPE	4 Région	→ Armorique			
	5 District	→ Armorique ligérienne			
	6 Pays	→ Mée, Coislin..			
MICROBIOTOPE	7 Paysage	→ Unité agro-sylvo-pastorale			
	8 Formation	→ Forêt, bocage..			
	9 Association	→ Hêtraie...			
METABIOTOPE	10 Parcelle	→ Perchis, Fourré..			
	11 Station	→ Fourré sain...			
	12 Point	→ Poste appareillé			

1. Incidences des :position de façade continentale, courants marins, reliefs, modelés.

2. S'y ajoutent les incidences de l'intervention humaine (déboisement, embocagement...)

Tableau 1 - Les unités biogéostrucuturales.

la biogéographie végétale moderne. En sus de l'énergie (solaire), le climat apporte en effet l'eau et la chaleur. C'est pourquoi il a été figuré, dans le "Tableau" de manière continue.

Un point de terminologie doit cependant être éclairci, la nomenclature habituelle n'ayant pas été retenue dans la hiérarchie des niveaux de grandeur climatiques. J'ai usé des préfixes "méga", "mésa", "micro" pour classer les types de climat, c'est à dire le champ d'extension où l'on peut encore tenir compte des grands paramètres : température, vents, précipitations, pression... En effet une forêt n'a pas le même climat (micro-climat) qu'un bocage ou un openfield. Une hêtraie n'intercepte pas les pluies de la même manière qu'une chênaie. Une pineraie ne se comporte pas comme une hêtraie par rapport à la chaleur. Un bloc de parcelles en openfield subit le vent d'une façon différente de celle d'un bloc de parcelles embocagées etc... En revanche, dans une hêtraie homogène, dans une pineraie malade, etc., ce qui importe ce sont les paramètres fins du climat : lumière, humidité, diffusion aérologique dans l'atmosphère du couvert, champ électrique etc... Ces facteurs dépendent, pour une part non négligeable, de données non spécifiquement climatiques : sols, individus végétaux, etc... Ainsi se trouve défini un "climat" qui est comme "au milieu" ("méta") à la fois des facteurs climatiques et des lieux de vie ("Biotopes" au sens exact).

Pour les autres éléments qui entrent dans la composition de la "définition", seuls quelques repères ont été placés. Les croix (+) marquent le niveau où ces éléments commencent à jouer d'une façon sensible dans les comportements d'ensemble. Leur sens d'influence grandissante est donné par l'orientation et l'épaisseur croissante des flèches. Il reste à préciser que ce "Tableau synoptique" ne cherche ni à remplacer ni à compléter ceux des phytogéographes, non plus que le classement "géosystématique" de G. BERTRAND que l'on consultera par ailleurs avec profit (34).

Cela étant, on peut se demander si -quoique placés au même niveau de grandeur- les landes naturelles résiduelles, les landes anthropiques presque disparues, les forêts et les paysages agraires, relèvent des mêmes principes méthodologiques d'étude. Il faut sans hésitation répondre par l'affirmative dès maintenant, car toute l'histoire de l'évolution du paysage global en Loire Atlantique Nord montre que chaque catégorie de paysage n'a pris ses traits successifs qu'en fonction des changements des autres catégories. Au surplus, l'étude combinée de toutes les catégories permet de dépasser complètement les observations locales et régionales pour déboucher sur des problèmes généraux et fondamentaux. Or, de ce point de vue, seule la forêt introduit complètement à la

34. Bib. 3, spécialement p. 257.

connaissance large et approfondie de la vie et des milieux de vie.

Pour tout chercheur, la forêt représente un champ de travail d'un intérêt considérable. Pour le biogéographe d'aujourd'hui, on peut dire que les études forestières revêtent un caractère d'une exceptionnelle importance, et cela dans au moins trois domaines fondamentaux : scientifique, historique et économique.

Sur le plan scientifique, et d'une manière très générale, la forêt tient une place de choix dans la "production primaire" qui est à la base de l' "Ecosystème". Or celui-ci -qui est la nouvelle façon d'envisager la "pyramide vivante"- a établi de manière claire et indiscutable la dépendance étroite de tous les "consommateurs" par rapport aux "producteurs primaires" que sont les végétaux. Parce que, dans ses sociétés, ses collectivités et ses communautés végétales, la forêt rassemble les individus les plus grands et les plus complexes -les arbres- elle permet de mieux saisir l'organisation du monde vivant.

A ce premier centre d'intérêt s'en ajoute immédiatement un autre : celui de la compétition vitale. La forêt est en effet le théâtre de luttes ininterrompues entre les individus, les espèces et les groupements plurispécifiques. Au travers de ces affrontements, on découvre les problèmes essentiels de stabilité et de mobilité du monde vivant. C'est évidemment la notion de "climax" qui est en jeu, mais aussi celle qui la contient et la transcende : l'Evolution. Or c'est là l'objet fondamental de la biogéographie (35).

Ce problème de l'Evolution devient aujourd'hui préoccupant à cause des dégradations de toute sorte qui affectent la "Nature". Il est un point, au moins, sur lequel les idées ne sont pas très claires : celui des "régressions". La forêt est considérée, d'ordinaire, comme un régulateur exceptionnellement efficace sur le plan de l'hydrologie, de la pédologie et de l'érosion, ces trois aspects étant tenus pour intimement liés. Or, de ce point de vue, des faits contradictoires apparaissent à l'usage. Par un souci d'ordre et d'équilibre, l'Homme aime se placer dans un monde clair, compréhensible et sûr. Il est indubitable que cette vision, ou conception, qu'il a des choses et des autres êtres par rapport à lui, a commandé, en très grande partie, ses idées sur la "nature périssable". Nous y reviendrons à plusieurs reprises ; mais dès

35. Pour ne rien dire du fait que l'on tient la forêt pour la formation finale de la majorité des terres émergées (en dehors de l'action de l'homme évidemment...).

maintenant nous pouvons dire qu'il y a quelque chose du concept de la Mort qui est passé, de manière peut-être inconsciente, dans les notions de formations végétales dégradées (pour ne citer que celles-là).

A cet égard, la forêt peut nous fournir quelques éclaircissements, surtout sur le plan historique. Les rapports de l'Homme et de la forêt ne sont ni simples ni limpides. En cette matière, l'Histoire est la transcription visible des relations d'ordre psychologique -voire psychanalytique- qui n'ont cessé d'opposer ou de lier fortement -trop fortement- le monde des arbres et celui des humains. La puissance de la forêt, rivale directe de l'agriculteur et du pasteur, a fasciné nos ancêtres. Assurément, les premiers d'entre eux furent attirés et repoussés tout à la fois par les couverts forestiers, car, à l'origine, beaucoup plus que nous, nos devanciers étaient prompts à saisir les réalités doubles. Et la forêt est tout autant notre alliée que notre adversaire.

Aujourd'hui, la nature et les modes de relations et de comportement ont changé, mais l'ambivalence fondamentale demeure sous-jacente. La menace qui pèse sur nos sociétés, dont le poète nous a dit qu'elles étaient mortelles, va peut être nous obliger à reconsidérer cette vérité. Cette frénésie verte qui secoue notre monde, voué aux consommations brutes et aux connaissances superficielles, est un signe. D'autant qu'elle vient heurter de plein fouet la somnolence placide ou suffisante des "économistes".

Une forêt ce n'est plus, ce ne peut plus être uniquement une "usine à bois". C'est aussi, désormais, un espace pour la récréation que l'on veut entendre maintenant comme une re-crédation. Mais la pauvreté d'imagination des "aménageurs" est, à cet égard, tout ensemble affligeante et exemplaire. Le sens des réalités et la notion du bien commun sont à ce point pervertis ou perdus, que l'on procède aujourd'hui à des "échanges" de forêts, d'un littoral par exemple à une région quelconque de l'intérieur. C'est très exactement ne plus savoir ce que signifie le mot "environnement".

C'est cela, au demeurant, qui me conduisit en 1965 à déposer d'abord un sujet de thèse de 3ème cycle où figurait déjà le mot "environnement". Si je l'ai maintenu dans le présent travail, bien que la mode l'eût déjà dévoyé et partiellement corrompu, c'est parce qu'en Ecologie -qui en fut la seule initiatrice- le mot est irremplaçable (36). En tout cas, pour ce qui concerne nos

36. Il suffit de se reporter à l'article que lui consacre une bonne encyclopédie pour se convaincre de l'inflation sémantique que le mot a subi : "Encyclopaedia Universalis", Vol. 6, pp. 311-313, Paris 1970. Auteur de l'article : F. LOYER.

paysages on ne pouvait pas ne pas y faire appel. La Loire Atlantique du Nord, sous son apparence bocagère d'ensemble, révèle que les relations itératives et synergiques des masses boisées et de l'environnement agraire sont riches d'enseignements. Nous verrons que le bocage, dans notre région, n'est pas originel. Il masque des structures d'openfield de telle façon que la réalité paysagère profonde risque de nous échapper complètement. On sait en effet que la forêt n'a pas du tout le même rôle dans un pays de campagnes découvertes et dans un pays fourni en haies. Voilà pourquoi l'étude des paysages agraires est fondamentale. Elle est trop bien connue des géographes pour qu'on y insiste davantage.

Et nous voici revenus à notre point de départ : comment conduire une étude qui met en cause autant d'éléments ? Comment ne pas ployer sous la masse, ni s'égarer dans les multiples directions qui s'ouvrent ? La réponse tient, je crois, dans les 7 règles que je me suis fixé :

- 1°. Choisir une région géographique où les PAYSAGES offrent une GRANDE SENSIBILITE ;
- 2°. Définir un ESPACE DE TRAVAIL PEU ETENDU ET FACILEMENT ACCESSIBLE, de manière à y intervenir PERSONNELLEMENT EN PERMANENCE ;
- 3°. Isoler des unités globales paysagères en insistant sur l'analyse de leurs FORMES ;
- 4°. Mettre en évidence quelques THEMES FORTS ET LIES ENTRE EUX dans l'explication des phénomènes observés ;
- 5°. N'exploiter les faits annexes ou connexes que dans la stricte mesure où leur utilisation est directement dépendante des thèmes forts ;
- 6°. Pousser l'analyse de quelques faits hautement SIGNIFICATIFS aussi loin que le permettent les techniques employées ;
- 7°. Ne mettre en oeuvre que des techniques que l'on maîtrise PERSONNELLEMENT et de bout en bout ; et refuser toute inféodation à quelque école que ce soit.

Cette dernière clause est tout à fait nécessaire car en matière de biologie, et le biogéographe a incessamment recours à celle-ci, les courants méthodologiques -voire idéologiques- sont nombreux, souvent contraires et parfois violents. Il est d'ailleurs bon de procéder maintenant, sur ce point précis, à quelques "réglages" indispensables, et en tout premier lieu dans le domaine conceptuel de ce que j'appellerai : "les idéo-anthropotropismes".

1.22. Anthropomorphisme et anthropocentrisme : le vrai débat.

Avant d'exposer rapidement les faits, il est bon d'indiquer que ce qui va suivre a pour but seulement de poser quelques repères. Les propos seront donc abstraits et lapidaires. Ce sont des hypothèses de départ que les analyses concrètes ultérieures devront ou confirmer ou infirmer.

Cela étant, qu'est-ce, d'abord, que l'anthropomorphisme ? Il est bien difficile de le dire parce qu'une ambiguïté sémantique fondamentale persiste après toutes les analyses. Au premier abord, on peut considérer que ce que désigne le mot est une tentative confuse de transfert des motivations humaines aux comportements des vivants non humains. Certes, il serait dérisoire d'appliquer aux plantes, par exemple, la psychologie des hommes. Mais s'agit-il vraiment de ne s'interdire que ces extravagances en combattant l'anthropomorphisme ? Je ne le crois pas. Il semble, au reste, que biologistes et philosophes ne parlent pas la même langue au travers des mêmes mots. C'est pourquoi le savoir des uns me paraît difficilement réductible aux discours des autres. Quand J. MONOD dit que tout vivant est doué d'un "projet", il est tout à fait évident que dans son vocabulaire ce mot n'a pas le sens de "finalité". Or qu'est-ce que "projeter" sinon "former le dessein de" ? Et "former le dessein de" n'est-ce pas tendre vers une finalité ? A se battre avec des mots, sur des mots, pour des mots, on perd de vue l'essentiel. Ce n'est pas la dénotation qui compte en linguistique c'est la connotation. Et de ce point de vue là, je ne suis pas sûr qu'en condamnant l'anthropomorphisme on ne tombe pas dans un travers pire que lui.

Je vois en effet dans la récusation de l'anthropomorphisme autre chose que le rejet pur et simple de positions obsolètes ou erronées. J'y discerne le risque beaucoup plus considérable de céder aux séductions mégalomanes de l'ANTHROPOCENTRISME. En refusant aux autres vivants toute liberté, en les soumettant à un déterminisme borné et implacable -singulièrement en ce qui concerne les végétaux, placés au bas de l'échelle de la vie- l'anthropocentrisme veut définir l'homme comme le seul système de références acceptable, en dehors et au-dessus des autres organismes doués de vie. Or, s'il est vrai qu'il y a une immense distance entre la bactérie la plus "vulgaire" et l' "homo sapiens" le plus glorieux, il est tout aussi vrai que l'on passe de l'une à l'autre de manière continue. Que la lignée de la vie ne soit ni lisse ni uniformément croissante c'est l' évidence, mais il n'y a en elle ni distorsion ni discontinuité. C'est par pure convention que nous avons séparé le vivant en "règnes", et il faudrait être bien vain pour se satisfaire de ces taxinomies arbitraires, et

sclérosantes en définitive. Si l'on tient cependant pour elles, qu'on les montre et que l'on en démontre la réalité...

Si nous admettons et proclamons que nous, hommes, nous possédons ce que J. MONOD appelle un "PROJET", nous ne pouvons pas simultanément en récuser l'existence chez les autres vivants. Ou bien nous ne savons plus ce que nous disons, et nos propos scientifiques ne sont que des professions de foi. Lorsque je reconnais à chaque vivant le "droit" au projet, je n'affirme pas une conviction intime qui serait peut-être sympathique mais à coup sûr peu probante. Je propose une hypothèse conclusive logique que je ne tire que de mes recherches. Pour le moment, c'est au titre d'hypothèse de travail que je la présente. En simplifiant, on peut l'énoncer ainsi : TOUT VIVANT A UNE CERTAINE CAPACITE INVENTIVE DANS LES LIMITES DE SON PROPRE PROGRAMME (37). Je sais bien tout ce que l'on peut faire sortir de cette hypothèse au prix d'une exégèse contradictoire. Aussi, je tiens à préciser que ma formulation ne peut se comprendre que si et seulement si on ne la détache pas de son contexte : je veux dire le monde végétal. D'un autre côté "capacité inventive" ne veut pas dire "intelligence". L'expression signifie simplement que les comportements, chez ces vivants assez frustes que sont les végétaux, ne proviennent pas exclusivement d'automatismes incontrôlés.

Il est commode, bien sûr, de diviser les systèmes de vie en compartiments ; encore ne faut-il compartimenter qu'en vue d'une étude plus aisée. Qu'on infère des différents "règnes" une hiérarchie des modes de connaissance, cela n'a rien de nocif en soi. En revanche, s'il s'agit de fractionner la vie elle-même grâce à la division des systèmes vivants, on ne peut qu'aboutir à une impasse ou à une déformation complète des réalités. Sans le dire, et peut-être sans s'en rendre compte, c'est sur cela que débouche l'anti-anthropomorphisme que rejoint par ailleurs l'anthropocentrisme inversé des partisans de l'écologie qu'il faut bien appeler maximaliste.

Car, qu'est-ce d'autre qu'une utopie malsaine -voire pervertie- que l'opposition Homme-Nature ? A entendre les arguments de certains "écologistes", il y aurait, d'un côté, une Nature, bonne, pure, généreuse, et d'un autre côté, une Humanité malfaisante et destructrice. Cette façon de voir est absurde et pernicieuse. Tout autant que certaines positions de l'éthologie animale sur lesquelles il nous faudra revenir.

37. Je préfère ce mot à "projet" bien qu'il ne soit pas rigoureusement synonyme, ni parfaitement satisfaisant. Une discussion, au fond, sera engagée sur ce mot quand sera traitée la comparaison des phénomènes vivants et des phénomènes mécaniques.

Ces réflexions ne sont ni gratuites ni hors du sujet ; elles concernent directement la biogéographie. J'en veux pour preuve toutes les questions relatives aux "dégradations". N'est-il pas surprenant en effet de constater que, chaque fois que l'on décrit une formation ou une association végétale dite "dégradée", on le fasse par référence à l'Homme ? Au demeurant, très souvent, la notion même de dégradation relève du pur et simple jugement de valeur.

Personnellement, ma position est claire :

Il n'y a pas d'équilibre naturel sans l'homme ; il n'y a pas d'équilibre naturel innocent et équitable.

Cette attitude se rattache d'ailleurs à un problème plus vaste, vraiment fondamental : c'est celui des rapports des vivants et de leur milieu. Les conceptions qu'on a sur ceux-ci commandent profondément les méthodes que l'on adopte en vue d'examiner le monde végétal. C'est pourquoi le biogéographe ne peut pas ne pas s'engager nettement face aux questions méthodologiques posées. L'alternative est limpide : ou bien l'on considère le milieu comme prééminent, ou bien l'on accorde au vivant la première place. Personnellement c'est à la seconde proposition que je me rallie, avec les nuances que montrera, au reste, mon étude.

Pour le moment, et pour nous en tenir au plan des principes, je me bornerai à indiquer qu'entre les conceptions d'E. LICENT et celles de M. GUINOCHE j'ai choisi celles de ce dernier. E. LICENT, en effet, considérant que "la plante est fixée", postule que "pour les plantes on ne peut strictement parler que de rassemblements passifs" (38). "Strictement" est excessif et ne convient pas. Car, que signifieraient alors les travaux récents en biologie moléculaire ? Comment faudrait-il interpréter ce que nous enseigne le code génétique ? Et puis, que veut dire, au juste, "fixée" ? En adoptant la logique d'E. LICENT, on peut reconnaître certes que les végétaux sont incapables d'ambulation. Mais au niveau de l'espèce, du point de vue de l'évolution, cette incapacité est-elle totale, irrémédiable ? N'y a-t-il pas des palliatifs qui permettent à des individus immobiles de jouir d'une certaine forme de "mobilité" dans le cadre de leur espèce ?

M. GUINOCHE a, ce me semble, remis les choses à leur vraie place en écrivant que "le milieu n'est pas un donné pré-existant, souverainement objectif". En ajoutant que ce milieu "ne peut être défini que par rapport à un objet d'étude... préalablement explicité d'une manière indépendante", cet Au-

38. Cité par R. FURON, Bib. 33, p. 25.

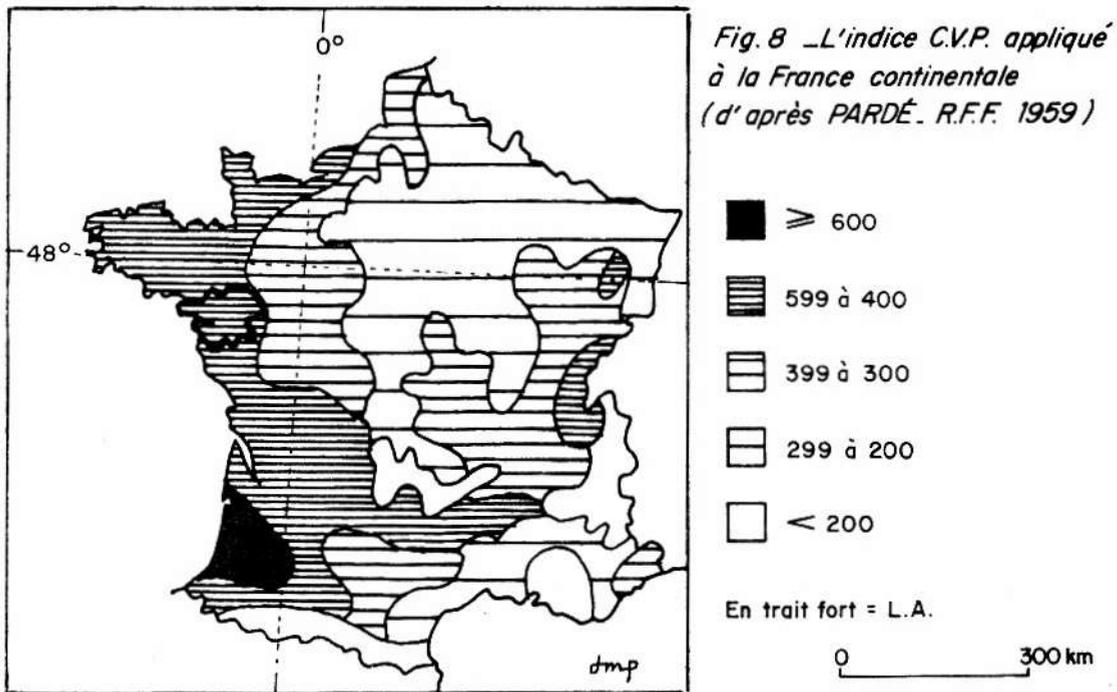
teur a indiqué la seule voie féconde à suivre désormais (39). Cette attitude, à laquelle je me rallie complètement, me paraît beaucoup plus juste et raisonnable -pour ne pas dire rationnelle- que l'anthropocentrisme inavoué d'E. LICENT.

Personne aujourd'hui ne songe à discuter les résultats innombrables qui nous montrent l'unicité et l'indivisibilité de la vie. Nous avons heureusement dépassé le stade médiocre des animaux-machines chers à DESCARTES. Il nous reste à accomplir la deuxième démarche d'une humilité qui, finalement, loin de nous rabaisser, nous grandit nous humains : je veux dire la reconnaissance toute simple que les végétaux sont des vivants comme les autres. Il y a évidemment une distance immense entre le végétal et l'humain, mais cela ne nous autorise pas à décider de la passivité des "rassemblements" de plantes. Car il faudrait alors admettre que les "associations" ne sont qu'un pur produit du hasard -pris dans son sens le plus trivial- et dépendant intégralement des données du milieu physique. Or, cela, ni l'observation ni l'expérience ne le montrent avec certitude et rigueur. Tout au contraire, les "rassemblements" de plantes des forêts et des landes -entre autres groupements végétaux- mettent en évidence une lutte incessante, hasardeuse, fluctuante, pour la prise de possession des milieux, leur aménagement, et leur défense contre les intrusions "étrangères". Cette lutte "pour la vie" se fait jour aussi bien du point de vue particulier des individus que de celui, plus général, des sociétés, collectivités et communautés végétales. Nous aurons l'occasion de le vérifier à propos du Chêne, du Hêtre, du Pin, de la myricaie et de la lande. Par là, nous sommes au coeur du débat biogéographique car c'est tout le problème de la finalité climacique qui se trouve mis en cause.

Mais il nous faut aller encore plus loin, parce que ces notions fondamentales de la "lutte pour la vie" ont opposé les théories de DARWIN Ch. et celles d'ENGELS reprises par T.D. LYSSSENKO. Le premier a défini le conflit vital comme étant à son paroxysme entre individus de la même espèce ; LYSSSENKO, au contraire, a affirmé que ce conflit atteignait son plus haut degré entre individus d'espèces différentes (Litératournaïa Gazeta (18 oct. 1947) ; cité par M. et J. GAUDANT (Bib.12)). Dans cette opposition absolue, il me semble qu'il y a d'abord un énorme malentendu sémantique. Et il faut le résoudre, car, du point de vue qui nous préoccupe, il est important de savoir quel genre de rapports entretiennent les chênes et les hêtres par exemple. Si l'on pouvait répondre aux questions que soulèvent ces rapports, on parviendrait sans doute à mieux comprendre la destinée de nos forêts. Il est tout de même surprenant qu'une région comme la nôtre soit très peu riche en forêts, à la fois quantitativement

39. Botanical Review, 1968, n° 3, p. 285.

et qualitativement, alors que l'indice C.V.P. de PATERSON lui est très favorable (figure 8 et note 40).



Certes, l'indice C.V.P. -comme beaucoup d'autres- n'est pas parfait, et nous le discuterons. Mais notre problème demeure. Si nous voulons essayer de le résoudre par le plus grand nombre de voies possible, nous devons nous faire une idée claire de la voie correspondant aux compétitions végétales, que suggèrent les positions darwinistes et lyssenkienues, car elles ouvrent une perspective réelle et essentielle.

$$40. \text{ C.V.P.} = \frac{T_v \times P \times G \times E}{T_a \times 12 \times 100}$$

T_v = \bar{x} Température du mois le plus chaud

T_a = Δ de \bar{x} Temp. mois le plus chaud à \bar{x} Temp. mois le plus froid.

P = \bar{x} des précipitations annuelles (en mm.)

G = nombre de mois de la période végétative, définie par \bar{x} Temp. $> 3^\circ\text{C}$
 dont 2 mois $> 10^\circ\text{C}$ et humidité $\frac{12 p}{t + 10}$ (de MARTONNE)

$E = \frac{100 R_p}{R_s}$ ou R_p = insolation au pôle
 et R_s = insolation du lieu d'observation

Le résultat donne un indice que l'on convertit en capacité productive de bois en $\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$.

Cette clarté est d'autant plus nécessaire que, du point de vue aussi bien épistémologique que méthodologique, une assez grande confusion règne. Elle se fonde sur un malentendu dont ne sont pas exclues les arrière-pensées, et qui intéresse la géographie au plus haut degré puisqu'il met en jeu synthèse et analyse.

1.23. Vitalisme et réductionnisme : une querelle vaine.

En biologie, périodiquement, deux écoles s'affrontent. En simplifiant, on peut ramener le différend fondamental à la querelle de deux positions extrêmes relativement aux relations qu'entretiennent les ensembles et leurs éléments constitutifs, ou, en d'autres termes, le "Tout" et la "Partie". C'est un très vieux débat que posait déjà KOUNG FOU TSEU. Lorsque l'on dit que le Tout est la somme de ses parties on est "mécaniste", "tomiste", "réductionniste", etc... Ces termes donnés souvent comme synonymes, ne sont cependant pas équivalents, ce qui ne simplifie pas les choses évidemment. En revanche, lorsque l'on affirme que le Tout est autre que la somme de ses parties on est tenu pour "vitaliste", "holiste", etc... Dans "Le hasard et la nécessité", J. MONOD tranche avec rudesse, considérant que la position holiste inscrite dans une "très stupide querelle" : "témoigne seulement... d'une profonde méconnaissance de la méthode scientifique" (p. 93). Pourquoi ces réactions brutales et ces condamnations définitives ? Encore une fois, c'est le vocabulaire qui est dévié, la sémantique étant atteinte d'inflation.

Si je m'arrête quelque peu sur ce point c'est parce que dans une "Note", j'ai dit du géographe qu'il devait "être holiste" (41). Cette attitude m'était dictée par des échecs dus à l'emploi trop confiant des méthodes "écologistes". C'est cela qu'a exprimé P. DANSEREAU lorsqu'il a dénoncé les "raisonnements circulaires". En effet, à mener les études biogéographiques selon les voies trop étroites qui sont en usage, on tourne littéralement en rond. C'est ce qui se produisait dans ma recherche, à l'époque où j'écrivis ma "Note". Deux cas très précis et fort concrets - ceux d'une chênaie et d'une hêtraie jointives - mettaient en défaut la notion d'écologie de la "chênaie atlantique". L'analyse, mainte fois recommencée, ne donnait pas la solution du problème, et je me trouvais placé devant l'alternative suivante : ou bien il y avait un défaut de méthode qui m'était imputable, ou bien la méthode était elle-même imparfaite. Après avoir fait procéder à des analyses de contrôle, en pédologie notamment, car c'est sur ce point qu'achoppait la recherche, je dus me rendre à l'évidence : en écologie - et en biogéographie - la méthode "analytique" est largement insuffisante.

Cette insuffisance est fondamentale puisqu'elle sépare milieu et vivant alors qu'elle devrait les considérer comme formant un tout : le paysa-

41. Bib. 23.

ge (42). Il m'apparut donc clairement qu'il fallait d'abord définir ce "tout" dans sa globalité, l'analyse ne devant intervenir que dans un deuxième temps. Ainsi se trouvaient fondus ensemble lieu et milieu. Lorsque les cas précis de la chênaie et de la hêtraie seront examinés, on verra que cette façon de considérer les problèmes est la seule réellement féconde et la seule propre à rompre le cercle vicieux des raisonnements tournants. Voilà tout mon "holisme" en géographie.

Pour ce qui est de l'holisme en biologie, les choses sont plus complexes. Sur le plan de la méthode on ne peut que souscrire, pour le moment, aux considérations de J. MONOD, même si l'on manifeste plus de réserve sur la forme et sur le fond. Un livre essentiel a tenté de donner un corps de doctrine à l'école holiste : "Atome et organisme" de W.M. ELSASSER (43). Le moins qu'on puisse en dire c'est qu'il accumule les abstractions jusqu'à devenir tout bonnement hermétique. Les spéculations de l'Auteur, à peu près jamais fondées sur l'analyse de cas concrets, tournent presque à la métaphysique. En revanche, l'Introduction et les Notes rédigées par P. GAVAUDAN sont claires ; malheureusement elles ne consolident ni n'illustrent vraiment les propos de W.M. ELSASSER.

Il faut bien s'entendre sur ces appréciations que je porte : elles ne concernent que les organismes. Je n'ai strictement rien à dire en biologie moléculaire, cette discipline m'étant expérimentalement inconnue. J'indiquerai seulement que des biologistes de très haut niveau en la matière (BUVET, OPARINE, PONANPERUMA) s'intéressent tout de même aujourd'hui aux "fonctions" biologiques plus qu'à l'analyse des structures ; d'une certaine façon, c'est un retour de l'holisme. J. MONOD n'a pas indiqué ce qu'il en pensait, mais on peut le pressentir puisqu'il a vigoureusement affirmé qu'il ne savait pas ce que voulait dire le mot "Structure".

Cette guerre des mots a de quoi déconcerter le biogéographe qui ne peut, à aucun moment ni sous aucun prétexte, se dérober devant les problèmes de biologie fondamentale. Fort heureusement, F. JACOB, qui a partagé le prix Nobel de biologie avec A. LWOFF et J. MONOD, a donné une magistrale mise au point dans son ouvrage consacré à "la logique du vivant". Elle est si parfaitement exemplaire pour la biogéographie qu'il n'est pas possible de ne pas citer longuement :

42. La "Note" à laquelle j'ai fait allusion avait été rédigée à la suite d'un remarquable article de G. BERTRAND sur la notion de paysage. Voir Bib. 3 et 23. Cet article était suivi d'une "Note" de J. TRICART qui contestait l'intérêt de la notion même de paysage, en s'appuyant sur des comparaisons discutables avec la Médecine, affirmant par exemple, sans le démontrer, que l'anatomie est peu de chose.

43. Bib. 10.

"Contrairement à ce qu'on imagine souvent, la biologie n'est pas une science unifiée (/...). Aux extrémités de l'éventail, on distingue deux grandes tendances (/...). La première (/...) s'intéresse aux collectivités, aux comportements, aux relations que les organismes entretiennent entre eux ou avec leur milieu (/...). A l'autre pôle (/...) la biologie (/...) s'intéresse à l'organe, aux tissus (/...), elle voit dans les performances de l'organisme l'expression de ses réactions chimiques (/...). SANS AUCUN DOUTE CE TOUT PEUT AVOIR DES PROPRIETES DONT SONT DEPOURVUS LES CONSTITUANTS (/...). Bien des controverses et des malentendus (/...) sont dus à une CONFUSION ENTRE CES DEUX ATTITUDES DE LA BIOLOGIE (44)".

Je tiens à bien préciser que les coupures (-(/...)-) que j'ai faites n'altèrent en aucune façon le texte de F. JACOB. Elles n'ont visé qu'à alléger la citation. Cela étant, on voit, grâce à la maîtrise seraine et souveraine de l'Auteur que les conflits entre les "analystes" et les "holistes" sont futiles et ne peuvent qu'entraver l'avancement de la recherche. En biogéographie, pour mener cette dernière à bien, il est primordial de savoir changer "d'attitude" au moment où l'on change de domaine, donc d'échelle d'observation. Lorsque l'on procède par exemple à une analyse pédologique, il ne faut jamais considérer le sol comme un tout en soi, mais toujours le relier à l'ensemble auquel il n'appartient qu'en tant qu'élément constitutif. Si les méthodes de granulométrie ou le dosage de l'azote sont identiques en ce qui concerne un sol de lande et un sol de hêtraie, il va de soi que la pédogénèse -et plus généralement la pédologie- n'a pas, dans l'un et l'autre cas, le même sens. Et il faut bien reconnaître que l'abaissement de la température sous la hêtraie ne peut se déduire entièrement des propriétés intrinsèques du Hêtre.

L'essentiel en tout cela est de ne jamais adopter une "attitude" dogmatique et normative. Cependant, il faut choisir une voie explicative, une fois que l'on connaît les risques et les limites inéluctablement inhérents à chaque méthode. De ce point de vue, je ne crois pas qu'il soit possible d'éviter la règle analytique. Ce n'est que par la dissection lente et très progressive des phénomènes que l'on parvient à décomposer les combinaisons serrées des réalités. On ne s'étonnera donc pas de voir, dans la présente étude, des problèmes apparaître à plusieurs reprises. Cela ne résulte pas d'une défaillance de logique interne du texte, mais tout simplement de la nécessité d'envisager chaque groupe de questions à des NIVEAUX DIFFERENTS.

On prendra l'exacte mesure de ces principes méthodologiques fondamentaux, lorsque, au terme des analyses, se posera la très difficile question du SENS DE L'EVOLUTION. Il est impossible d'y échapper car sans cesse tout y ramène, le problème du climax notamment. Nos "simples" paysages géographiques dépendent en effet, en ultime interrogation, de la phylogénèse.

1.3. LES METHODES : MOYENS ET MATERIELS

"Il faut évoquer le développement de la technique... qui va de pair avec le développement des sciences de la nature".

W. HEISENBERG

"Toute cette grandiose puissance technique ne va d'ailleurs pas sans... dédain".

P. GAVAUDAN

Sommaire :

Exposé rapide des techniques d'étude :

- terrain : botanique, pédologie, topographie, hydrologie,
- laboratoire : botanique, pédologie, aérologie du bocage ;
et des travaux d'illustration.

5 figures d'accompagnement.

Actuellement, la croissance rapide et continue des techniques pose aux chercheurs-géographes (et même à beaucoup de biologistes) des problèmes sérieux. Le coût souvent élevé des appareils, l'espèce de fascination qu'a fait naître l'éventualité de recourir à l'ordinateur, au microscope électronique ou à toute autre machine de haute sophistication, entraînent à des surenchères parfois purement formelles ou à des formes mal dissimulées de ressentiment. On ne saurait nier ni l'utilité foncière ni la richesse de précision des machines. Mais il faut savoir se garder de prendre les moyens pour la fin. J'adhère assez volontiers à l'opinion exprimée par P. GAVAUDAN, dans la préface à l'ouvrage de W. M. ELSASSER ("Atome et organisme"), selon laquelle "d'anciennes et respectables disciplines scientifiques... n'ont pas dit leur dernier mot". Il y a en effet beaucoup à faire encore avec ses yeux, ses mains et son cerveau.

Le présent paragraphe n'a pas d'autre but précisément que de mon-

trer qu'à partir de moyens limités et de techniques simples on peut tout de même obtenir quelques résultats. Très succinctement et très brièvement, j'indiquerai quelques points de méthode et de technique appareillée, de manière que le lecteur sache comment ont été conduites les observations de terrain, les manipulations de laboratoire et l'élaboration des illustrations lesquelles, ont à mon avis, une importance décisive en biogéographie.

Je ne reprendrai pas les procédures opératoires non plus que les protocoles de manipulation dont les ouvrages spécialisés donnent le détail et le déroulement. Je renverrai simplement à ces ouvrages, cités en "Bibliographie". Je tiens plutôt à souligner deux faits non négligeables, qui d'une certaine manière, gênent ou freinent la recherche en Biogéographie spécialement dans les U.E.R. dites "littéraires". D'une façon générale, les Sciences de la Terre, de la Nature, doivent mettre en oeuvre leur propre substance, je veux dire l'information à partir de laquelle elles élaborent leurs résultats. Dans le domaine particulier des Pays de la Loire Atlantique Nord, cette information était inexistante, éparse, confuse ou médiocre, comme je l'ai précédemment montré (1.12. et 1.13.). Avant de la traiter et de l'exploiter il m'a donc fallu CREER L'INFORMATION. Ce premier handicap a été aggravé par le fait que notre laboratoire de "Géographie Physique" ne compte aucun personnel spécialisé. Certes, j'ai dit, dans mes "propos d'ouverture", que j'avais tenu à exécuter ou à contrôler personnellement toutes les opérations scientifiques ou techniques engendrées par ma recherche. Je n'ai pas voulu dire par là que j'avais souhaité fabriquer mes agitateurs, laver mes béciers, monter mes appareils, nettoyer l'étuve, mélanger les produits, etc... Ce travail de laborantin ou d'aide de laboratoire dévore vraiment trop de temps...

1.31. Travaux de terrain.

Ils ont porté essentiellement sur les recherches en botanique (relevés végétaux, comptages, transects, catenas, cueillette ou ramassage d'échantillons, etc...), et en pédologie (campagnes de reconnaissance, établissement des stations de prélèvements, sondages de contrôle ou de comparaison, etc...).

Ils ont été effectués soit en passages courts (1-3 jours), soit en campagnes de durée moyenne (6-8 jours), soit en chantiers longs (15 jours). Les maxima de séjour au terrain, en milieu forestier, ont duré trois semaines (temps supportable extrême comme je le montrerai par la suite).

Des visites de routine, pour surveillance ou contrôle, ont doublé en permanence les travaux de recherches proprement dits.

Au total, plus de 100 000 kilomètres ont été parcourus en automobile, ce qui est indispensable pour bien connaître un terrain grand comme les deux tiers de la Loire Atlantique. En effet, les parcours répétés, recoups, habituent graduellement l'oeil à saisir les nuances des paysages, font découvrir progressivement les problèmes ténus ou complexes, révèlent des faits très discrets. Ainsi, pour prendre un seul exemple, il est évident que des parcours moins nombreux ne m'auraient pas permis de découvrir six stations de *Vaccinium myrtillus* L. dont la plus grande couvre moins de 6 ares et la plus petite moins de 25 centiares ce qui est tout de même assez peu.

De plus, les visites au terrain, en toute saison, ont l'avantage considérable de faire apparaître petit à petit, d'année en année, le déroulement de la vie, et cela est de toute première importance en matière de botanique.

1.311. Etudes botaniques.

L'initiation à la botanique générale -notamment en vue de reconnaître les plantes- est indispensable. Les conseils d'un "professionnel" sont nécessaires, le recours au spécialiste est obligatoire pour les identifications délicates ou douteuses. Mais il faut très vite apprendre à ne plus compter que sur soi pour le travail courant. Une bonne "Flore", des manuels d'herborisation détaillés permettent d'acquérir rapidement et sûrement les bons réflexes et le bon coup d'oeil. D'autant que l'ambition du biogéographe n'est pas celle du naturaliste, surtout lorsqu'il place son centre d'intérêt dans les forêts. De ce point de vue, il faut dire et répéter que ce qui compte principalement en matière forestière c'est l'arbre. Cette prise de position que j'ai adoptée dès mes premières recherches (D.E.S. 1962), n'a pas fléchi par la suite, car elle a été

confortée par des autorités de poids. Je ne puis rien ajouter d'autre en effet à cette affirmation de P. BIROT : "Dans la forêt il s'agit naturellement des arbres" (45). J'ai souligné l'adverbe car j'en trouve la dénotation tout autant que la connotation d'une rigoureuse exactitude.

Relevés

Ce choix, qui n'exclut pas d'ailleurs l'examen "des plantes herbacées très modestes" (45), est important, voire décisif, car il commande l'attitude adoptée dans la prospection du domaine de recherche d'une part, et il gouverne, d'autre part, la conduite des relevés botaniques. Beaucoup de naturalistes accordent un intérêt considérable aux mesures de comptages micro-stationnels en vue d'établir "l'abondance-dominance" chères aux phytosociologues. C'est assurément une voie féconde mais il ne faut pas la pousser excessivement. Sans la rejeter presque purement et simplement comme l'a fait M. WOLKOWITSCH dans sa thèse secondaire (voir Bib.), je dirai que je la trouve trop statique. Elle aboutit trop souvent en effet à ne donner que des "photographies" de la végétation ; des photographies comme prises "en pose". Or, une série de photographies n'a jamais fait un film cinématographique ; et c'est, me semble-t-il d'un point de vue de "cinéaste" qu'il faut se placer pour saisir le déroulement dynamique de la vie végétale.

Mes relevés botaniques se sont inspiré de cette conception. Il a donc fallu, pour sélectionner les stations d'observation, procéder à une enquête préalable assez longue et lourde. Ainsi, pour parvenir -en moins de 10 ans- à restituer l'évolution de la futaie de chênes -laquelle met environ 160 à 180 ans à venir à maturité exploitable- il est nécessaire de multiplier les sondages-relevés à tous les âges significatifs des peuplements de chênes. Aussi bien, comme les densités de peuplement, pour la région considérée, faisaient complètement défaut, j'ai dû procéder à des évaluations assez poussées. Pour la seule brosse de semis passant au tout jeune fourré -alors qu'ont eu lieu les premières opérations de dépressage- il est nécessaire de sonder, au hasard, par placettes de 20 m x 20 m, une bonne vingtaine de fois. Cela permet -à l'aide des traitements statistiques courants- de sortir des comptages la densité moyenne de 30 000 brins à l'hectare. A partir de là, il est possible, par la suite, de déceler et de définir des brosses-fourrés en bonne santé, ou déficientes, ou franchement dégénérescentes.

45. Bib. 28, p. 12.

En répétant ce genre d'opération pour les phases de l'ensemencement, du gaulis, du perchis, de la jeune futaie, de la futaie mûre et de la vieille futaie, les hypothèses que l'on fait sur l'évolution de la chênaie (ou de la hêtraie, de la pineraie etc...) acquièrent un caractère plus ferme, plus sûr que celui fourni par des estimations non quantitatives. L'essentiel est seulement de ne pas se laisser prendre au piège, à la manie ou aux leurre des chiffres.

Une fois la méthode testée, elle est aisément applicable -moyennant les corrections appropriées- aux phénomènes du comportement, de la résistance physiologique, de la concurrence interspécifique, etc... Au début, certes, les pertes de temps sont assez importantes, mais elles ne durent pas. Bien plus, tous les travaux ultérieurs -et parfois très différents- s'accomplissent à un rythme élevé et efficace.

La multiplication et la conjonction des comptages et des parcours -que l'on apprend très vite à conjuguer avec les opérations pédologiques de reconnaissance, de sondage ou de contrôle- permettent par ailleurs de déterminer assez rapidement les "patrons de référence" des formations et des associations végétales. La Forêt du Gâvre -mais aussi quelques bois privés de moindre importance (Ancenis, Groulais, Saint-Mars, Arche notamment)- a pris nettement le caractère de système de références végétales pour la Loire Atlantique Nord.

La détermination des dimensions de placettes a demandé plus de temps, car entre les normes des phytosociologues et celles des forestiers, il fallait choisir un juste milieu ; les arbres comptent certes par priorité, mais on ne peut négliger les strates dominées (sous-arborescentes, arbustives, sous-arbustives, herbacées, muscinales et fongiques). Au paragraphe traitant, ci-après, de l'illustration, je donnerai les justifications des choix faits. Pour le moment, je me bornerai à indiquer le principe général de localisation des placettes, parce qu'il diffère quelque peu de celui habituellement utilisé par les botanistes.

P. OZENDA, citant la méthode mise au point par L. EMBERGER montre qu'il est de bons et de mauvais emplacements pour effectuer les relevés (46). Personnellement, je n'adhère pas à cette conception, car elle ne me paraît pas suffisante. Si l'on se reporte à la figure 9, on verra la méthode que j'ai appliquée. Selon le principe d'EMBERGER, les sites dits C, D, E et F seraient "mauvais" pour définir les peuplements, bien révélés au contraire par les sites A ou B.

46. Bib. 40, p. 212.

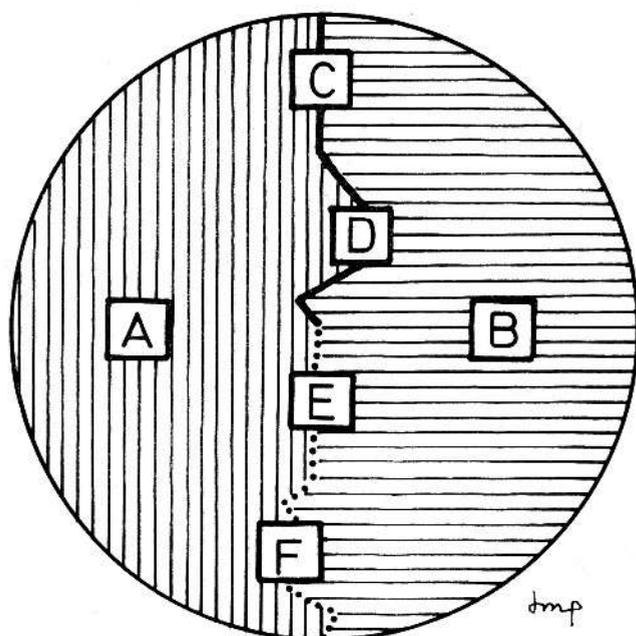


Fig. 9 - Choix des emplacements de relevés.
Conception personnelle - Tous milieux
ou groupements

CLEF

- A - B Relevés centraux en peuplements homogènes
- C Relevé marginal = lisière continue régulière
- D Relevé marginal = lisière continue irrégulière
- E Relevé marginal = lisière discontinue régulière
- F Relevé marginal = lisière discontinue irrégulière

Les parties hachurées figurent deux milieux ou groupements différents

En fait, si A ou B donne la physionomie du peuplement homogène et pur, C, D, E ou (et) F donnent la physionomie de la lisière du peuplement laquelle montre la manière dont change la nature dudit peuplement. C, D, E, et F ne remplacent donc en aucun cas A ou B mais en complètent le sens. Un exemple précis, sera rapidement examiné au paragraphe traitant de l'illustration.

En définitive, pour exprimer en quelques mots le but que j'ai visé, je répéterai simplement que mes relevés et la représentation graphique que j'en ai tirée ont cherché fondamentalement à montrer l'évolution des paysages, prise dans son sens le plus large.

- Echantillons.

Ils ont été constitués en majeure partie par les ramassages de feuilles et de fruits en vue de traitements au laboratoire relativement à la morphologie, l'anatomie et l'histologie. Des précisions sur ces traitements seront fournies en temps utile. Je tiens simplement ici à indiquer qu'un biogéographe est soucieux de la nature et respectueux de la vie. C'est pourquoi, les ramassages de glands -par exemple- dans une coupe d'ensemencement, réalisés en vue des bilans sanitaires de la régénération, ont toujours été suivis de remises au terrain dans les 24 heures. D'une façon générale, je me suis toujours efforcé de ne pas perturber les milieux où j'ai travaillé. Il en a été ainsi, plus particulièrement, pour les prélèvements à la tarière de PRESSLER qui doi-

vent rester modérés en nombre et être accomplis avec précaution.

- Dendrométrie.

Un certain nombre d'opérations courantes doivent être connues et conduites sans hésitation. Les appareils et les techniques de mesure sont simples. Je mentionne brièvement les plus habituelles :

- mesure de la hauteur des arbres (tout ou partie) : utilisation du topotélé-dendromètre ;
- mesure des bases de fûts soit à 1,50 m, soit à 1,30 m du niveau du sol (en amont-pente de l'arbre quand le terrain est déclive) grâce au compas forestier ou au mètre-ruban ;
- évaluation de la grosseur médiane par utilisation du "coefficient de décroissance" et du "coefficient de réduction";
- calcul des "surfaces terrières" par le relascope de BITTERLICH ;
- évaluation du volume des grumes pour les chênes et les hêtres grâce au "tarif ALGAN", etc...

Ces estimations et ces mesures n'ont été recueillies que pour mieux apprécier les taux de croissance et de développement biologiques des peuplements. Elles ont servi à poser les problèmes à résoudre en matière de dynamique évolutive.

En ce qui concerne l'appréciation des volumes des houppiers et la rectitude des troncs -indicatifs souvent de l'état sanitaire des individus - il n'existe pas de système précis quantitatif mis au point par les professionnels. Les houppiers sont dits : "Très branchus", "Branchus", "Moyennement branchus", "Peu branchus", "Très peu branchus". Sans doute un sylviculteur est-il à même d'apprécier correctement ces nuances grâce à la pratique, et sait-il qu'un "Très branchu" fournit 2,5 stères et un "Très peu branchu" seulement 0,5 stère. Un biogéographe, même entraîné, ne peut se fier à ses déductions. Aussi ai-je préféré travailler à partir de photographies (prises à distance constante) traitées en transparence sur papier millimétré. Cette méthode, utilisée aussi pour définir la régularité des troncs, vaut ce qu'elle vaut : je n'en ai pas trouvé de meilleure. Elle m'a donné cependant satisfaction. Elle est schématisée à la figure 10.

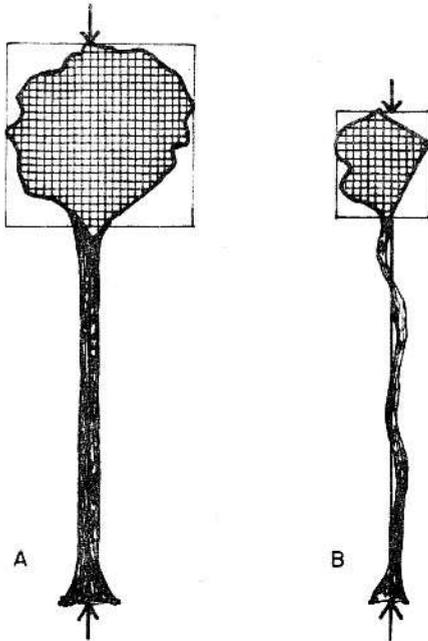


Fig.10_ Estimation du volume du houppier et de la rectitude du tronc chez deux chênes semenciers.

A : Semencier sain

B : Semencier déficient

Le houppier de B n'est que les 25 % du houppier de A.

N.B._ Sous angle convenable, la photographie donne en superficie l'équivalent du volume.

omp

4.312. Etudes pédologiques.

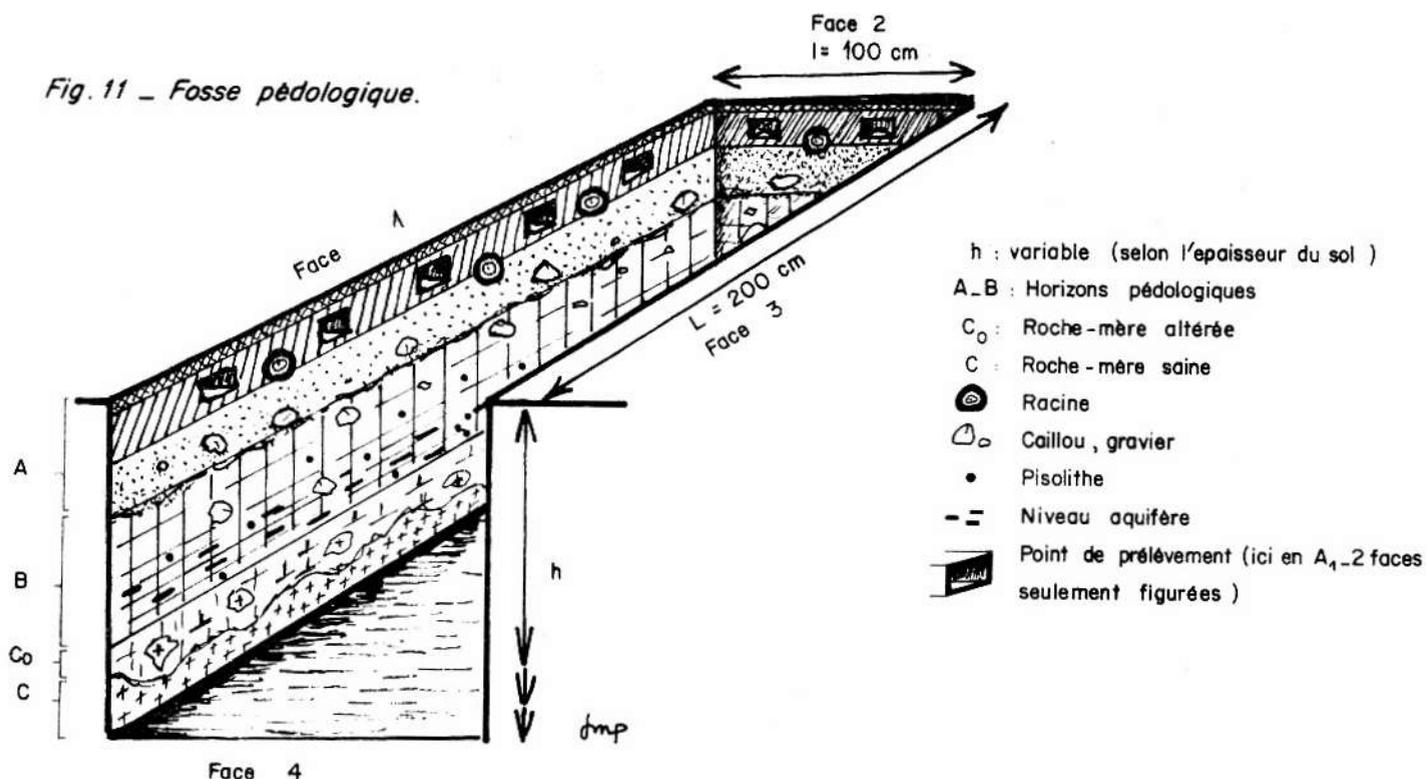
Etant donné l'inexistence des recherches antérieures en la matière, l'immensité du problème posé par les sols dans notre région, et la lourdeur des manipulations de laboratoire, j'ai choisi de faire porter mon effort sur les phénomènes du lessivage, car c'est là le fait pédogénétique fondamental.

Obligé, à la fois par le temps et par l'aspect pécuniaire de l'opération conduite, à limiter fortement les analyses, j'ai retenu six stations complètes en forêt domaniale, six stations partielles en forêt privée et une en lande, en fonction des roches-mères.

Les travaux se sont déroulés en plusieurs temps :

1. Campagnes de reconnaissance en milieux variés, définis à partir des éléments géologiques (roches-mères) et des types de paysages.
2. Choix des stations, et prélèvements. Alors que pour la phase d'investigation la tarière agronomique suffit, pour l'étude complète il faut recourir à l'ouverture d'une fosse (souvent à la pioche à cause de la nature des terrains). Seule une fosse montre, sur ses faces, la distribution des cailloux et graviers, des pisolithes humo-ferrugineux ou ferro-manganiques, la répartition des appareils racinaires, les contacts entre horizons, le passage du sol proprement dit à la roche-mère, les niveaux hydriques. Seule une fosse permet de prélever des échantillons non aberrants. La figure 11 indique succinctement tous ces faits.

Fig. 11 - Fosse pédologique.



L'expérience a montré que pour une bonne étude stationnelle il est nécessaire de creuser 4 fosses par station.

3. Opérations secondaires de contrôle.

Pour vérifier les observations faites dans les grandes fosses, il est indispensable de creuser d'autres fosses plus petites. Deux faits essentiels demandaient en effet à être contrôlés statistiquement : d'une part, le mode d'enracinement en fonction du profil pédologique; d'autre part, les types de contact entre horizons supérieurs. Pour mener à bien cette tâche, environ 350 petites fosses ont été ouvertes (cotes : L = 0,80 m, l = 0,50 m, h = 0,25 m en moyenne). Cela fait beaucoup de terre remuée mais les certitudes -pour autant qu'elles existent- sont à ce prix. Le plus pénible est de reboucher, horizon par horizon, les fosses creusées. Il faut prendre soin de travailler proprement. Mais il me semble que c'est un devoir élémentaire quand on a obtenu l'autorisation de pratiquer autant de trous qu'on le désire. J'ajoute que l'avantage de ces travaux, harassants parfois, est d'habituer assez vite les doigts à apprécier une texture. Finalement, le bilan est largement positif.

1.313. Topographie, hydrologie.

Les levés topographiques ont été simples et n'ont pas nécessité l'utilisation d'un matériel lourd ni coûteux. "Topofil", mires, niveau clisimé-

métrique, boussole suffisant à mesurer pentes et surfaces par triangulation élémentaire. Mon travail n'exigeait d'ailleurs pas d'efforts particuliers en matière de topographie. Toutefois l'extrême pauvreté en cartes jusqu'à une époque toute récente -et pour la partie Nord de mon domaine de recherches cette pauvreté persiste encore (fin 1973)- m'a obligé à dresser une maquette au 1/25 000, comme je l'ai dit en 1.121. La photographie aérienne a été d'un secours irremplaçable en l'occurrence. Reste tout de même que pour les travaux à très grande échelle quelques levés ont été nécessaires. L'inconvénient est qu'en forêt, trois points visibles pour trianguler sont pratiquement impossibles à localiser clairement. Quand la déclivité s'ajoute à la présence des arbres, il faut jalonner en tâtonnant par lignes provisoires et auxiliaires entre les extrémités de la ligne de jalonnage initiale. Les mesures d'angles, faites à la boussole forestière, demandent un soin particulier. Ces opérations ont été cependant exceptionnelles. Elles n'ont été conduites qu'en vue de contrôler des déductions sur la santé des peuplements liée à l'hydropédologie des parcelles déclives ou aux variations des toposéquences du sol.

En matière d'hydrologie les choses étaient, d'emblée, plus délicates et complexes. Parce que je ne pouvais tout faire, parce qu'aussi les impératifs pécuniaires étaient strictement "limitants", parce qu'enfin tout n'a pas valeur égale, j'ai ramené mes ambitions à deux problèmes clairement et solidement liés aux problèmes végétaux : à savoir, d'une part, l'écoulement dans les ruisseaux forestiers, et, d'autre part, le comportement de l'eau dans le sol.

En fonction de ces deux objectifs, j'ai cherché à savoir comment variaient les réserves d'eau du sol par la méthode très simple des "bilans hydriques" (poids d'eau par rapport à la matière sèche). Evidemment l'écoulement sub-aérien dépend en partie des rétentions en eau du sol. Pour évaluer cet écoulement, j'ai isolé une station de mesure des débits. La sélection a été assez longue à opérer et a comporté, comme celle de toutes les autres stations (en pédologie, en botanique, etc...), des campagnes de reconnaissance préalables. Celles-ci ont duré 30 jours consécutifs, pour partie en période non pluvieuse, pour partie de pluie intense. Le hasard météorologique a voulu que je n'aie point eu à recommencer la campagne de sélection ce qui a grandement facilité le travail.

Une seule campagne de mesures continues a été longuement développée (230 jours). Le hasard météorologique a voulu, là aussi, que cette période ait comporté des situations moyennes et exceptionnelles en nombre suffisant pour donner aux conclusions un caractère non hypothétique. Des mesures courtes et répétées, dans le site de mesure retenu et dans des sites de "con-

trôle volant" (sélectionnés lors de la campagne préalable), m'ont permis de vérifier en effet la solidité des déductions en matière d'écoulement forestier auxquelles ont conduit les résultats de la campagne "en continu". Lorsque j'analyserai, au chapitre des eaux, les variations de débit, j'indiquerai les qualités sélectives du site choisi. Pour le moment, je me bornerai à décrire rapidement la méthode de mesure. Celle-ci est fort simple : elle consiste à évaluer le volume d'eau s'écoulant dans la station. Le volume est assimilable à un parallélépipède rectangle. La longueur et la largeur sont deux paramètres constants. Seule la hauteur (tranche d'eau) varie en fonction des précipitations et des modifications du stock d'eau dans le sol. A chaque mesure, il faut donc calculer la hauteur moyenne. Celle-ci doit être obtenue de telle manière que l'intervalle de variation entre la valeur la plus forte et la valeur la plus faible reste inférieur à 5 centimètres. Les rives du ruisseau ne doivent pas être trop déformées : sur une longueur de 10 mètres on peut avoir une forme en plan se rapprochant très près d'un rectangle (voir figure 12).

Une fois déterminé le rectangle, on le matérialise au sol par quatre piquets de rive, aux angles et deux piquets intercalaires. Ces piquets servent à tendre un "filet" (en fil de nylon souple mais résistant). Les noeuds du filet servent de points fixes de cotation. Certes il sont arbitraires : si l'expérience montre qu'ils ne sont pas représentatifs des hauteurs d'eau moyennes, c'est que le fond est trop irrégulier. Il faut changer de site car la matérialisation des points de mesure des hauteurs poserait des problèmes de repérage qui aboutiraient à un gaspillage de temps. Il est bon que les noeuds du filet soient très visibles car certaines mesures peuvent être faites de nuit par temps de brouillard ou de pluie violente. Pour ma part, je les ai matérialisés par de petits rubans lumineux (jaune et rouge, "J" et "R" dans la figure 12).

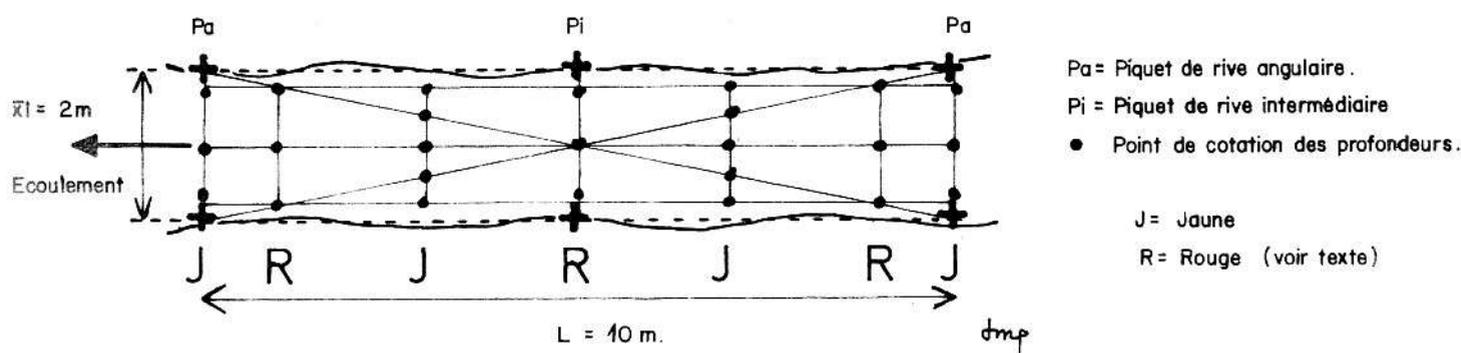


Fig.12 - Station de mesure des débits d'un ruisseau forestier -
Vu en plan schématique.

Ce dispositif est correct pour des mesures ne dépassant pas une année, car les transports de matériel peuvent modifier sensiblement le fond. Cela s'est produit dans le site que j'avais choisi, et j'ai dû ajouter deux lignes de noeuds de cotation aux cinq primitives, en vue de maintenir l'intégrité des mesures.

Le volume d'eau écoulée est naturellement fonction de la vitesse d'écoulement. Il faut donc la mesurer chaque fois que l'on prend les hauteurs d'eau. L'écoulement étant laminaire et turbulent, l'appréciation de la vitesse doit être faite à partir de plusieurs mesures simultanées. Pour cela il est nécessaire de chronométrer le déplacement de plusieurs flotteurs. Dans le cas particulier, j'ai pu empiriquement vérifier que quatre flotteurs suffisaient. Ces flotteurs étaient des carrés de papier calque (90 g/m²) de 5 centimètres de côté. Les poids des carrés peuvent être considérés comme égaux ainsi que le montrent les pesées à la balance de précision (au 1/10^e de milligramme) et le calcul statistique (coefficient de variation et marge de sécurité). La flottaison de ce papier est excellente et son comportement à l'écoulement est tout à fait comparable à celui d'une feuille de Hêtre ou de Chêne par exemple.

On sait que la courbe des vitesses dans la tranche d'eau (verticale) n'est maximale qu'au-dessous de la surface, à cause des frottements. Le fait de recourir à des flotteurs de surface précisément n'entache pas d'erreur l'évaluation des débits. Mais les mesures de débit, même celles utilisant un appareillage lourd et de bonne technicité, ne sont jamais parfaites. D'ailleurs ce qui importe, c'est le but visé.

Ici, ce que je cherchais à mettre en évidence c'était la courbe des variations du débit dans un ruisseau forestier. De ce point de vue, je crois avoir approché suffisamment mon but. Naturellement l'expérience est coûteuse lorsque l'on ne réside pas sur place. Mes déplacements entre Nantes et Rennes où j'étais assistant m'ont permis d'effectuer toujours deux séries de mesures hebdomadaires. Pour les périodes de pluie intense ou prolongée, aussi bien que pour les fins de périodes pluvieuses, j'ai personnellement assuré le service à ma station. Pour le reste (moins du tiers des mesures) un service parental est venu, fort à propos, m'aider.

1.32. Travaux de laboratoire.

Ceux-ci ont porté sur la botanique et la pédologie en très grande partie.

1.321. Botanique.

- Recherches morphologiques (feuilles, fruits, racines principalement), anatomiques, histologiques (tissus des sujets malades ou déficients).

Les techniques de préparation sont simples ; les traités de manipulations de botanique, de biologie végétale et d'analyse florale sont clairs et complets (M. FOURCROY, par exemple, "T.P. de B.V." 2 vol. Hermant, Paris). On pourra consulter également A. BRUNET (cité en Bib.) pour le diagnostic foliaire.

L'absence d'aide de laboratoire dans les U.E.R. de Géographie est cependant une contrainte sévère. Il est dommage de perdre du temps à préparer des choses aussi simples que le Sirop d'Apathy, le Liquide de Ringer ou de Knop, etc... Certes, on finit par apprendre beaucoup...

- Cultures en pépinière pour la germination, le développement ou la croissance des chênes, hêtres, pins, bruyères, genêts à balais notamment.

1.322. Pédologie.

- Physique du sol.

- + Séchage à l'air, tamisage à 2 mm pour obtention des "Terres fines" utilisées pour toutes les manipulations.

Les échantillons doivent être bien homogénéisés (méthode du cercle : on divise en quatre les sols étalés en cercle, on écarte deux quarts ; on reforme un cercle que l'on divise en quatre, on écarte à nouveau deux quarts. On procède ainsi jusqu'à obtention des quantités à traiter. On écarte les quarts opposés).

- + Granulométrie.

On peut utiliser indifféremment la méthode internationale (avec pipette de ROBINSON-KOHN) ou la méthode densimétrique MERIAUX. La seconde est plus longue mais exige moins de manipulations délicates.

- + Potentiométrie

- Solutions traitées au p H mètre électrique.

- Pour les estimations rapides on peut utiliser le "Nécessaire Bruère"

(pH entre 1,4 et 9,6) qui fournit de bonnes indications et que l'habitude permet d'exploiter même avec finesse.

+ Chimie du sol.

- Dosage de la matière organique (carbone organique) par la méthode ANNE.
- Dosage de l'azote total par la méthode de KJELDAHL-ROUSSEAU.
- Dosage du fer libre par la méthode DEB modifiée.
- Dosage du phosphore assimilable par la méthode E.N.E.F.
- Dosage des cations métalliques échangeables par la méthode complexométrique.
- Détermination de la capacité d'échange par la méthode CHANDLER.
- Pour le dosage du calcaire, dont les sols ligéro-atlantiques sont très pauvres, on a utilisé la méthode du vase de SCHROETTER de préférence à celle du calcimètre BERNARD (calcaire total), et la méthode DROUINEAU (calcaire actif).

Les techniques relatives à ces manipulations sont très bien décrites par Ph. DUCHAUFOUR (cf. Bib.) et A. BRUNET (cf. Bib). N'importe qui peut s'y initier pourvu d'avoir le niveau, facile à acquérir, du B.E.I. ou du B.T.S. (aide-chimiste, aide-bio-chimiste).

Pour une seule manipulation je n'ai pas suivi intégralement le protocole opératoire : il s'agit de la mise au point de l'essai-témoin dans le dosage du carbone organique. L'expérience montre que la présence d'un simulateur de sol est une garantie de bon fonctionnement en présence de K₂Cr₂O₇. Au lieu de sable calciné, je me sers de verrespilés et écrasés en mélange, bouillis dans H₂O à 130 vol., lavés dans H₂O distillée bouillie et refroidie à l'abri de l'air, et finalement séchés à l'abri de l'air. Comme la prise est de 250 mg ou de 500 mg, il faut avoir soin de briser et de piler une plus grande quantité de verre (5 g.) de manière à avoir un "spectre" granulométrique assez diversifié.

+ Microbiologie.

Partie passionnante de la pédologie, mais impossible à exploiter dans une thèse de biogéographie. Je me suis borné à estimer l'activité biologique de certains sols (Horizons A₀, A₁, A₂, B) selon la méthode simple de l'enceinte thermostatique (méthode décrite dans les "Cahiers du C.R.D.P." de Pédologie - Nancy).

Bien qu'elle soit rudimentaire, cette manipulation donne d'utiles indications dans la comparaison des sols d'une même forêt (par exemple) quant à

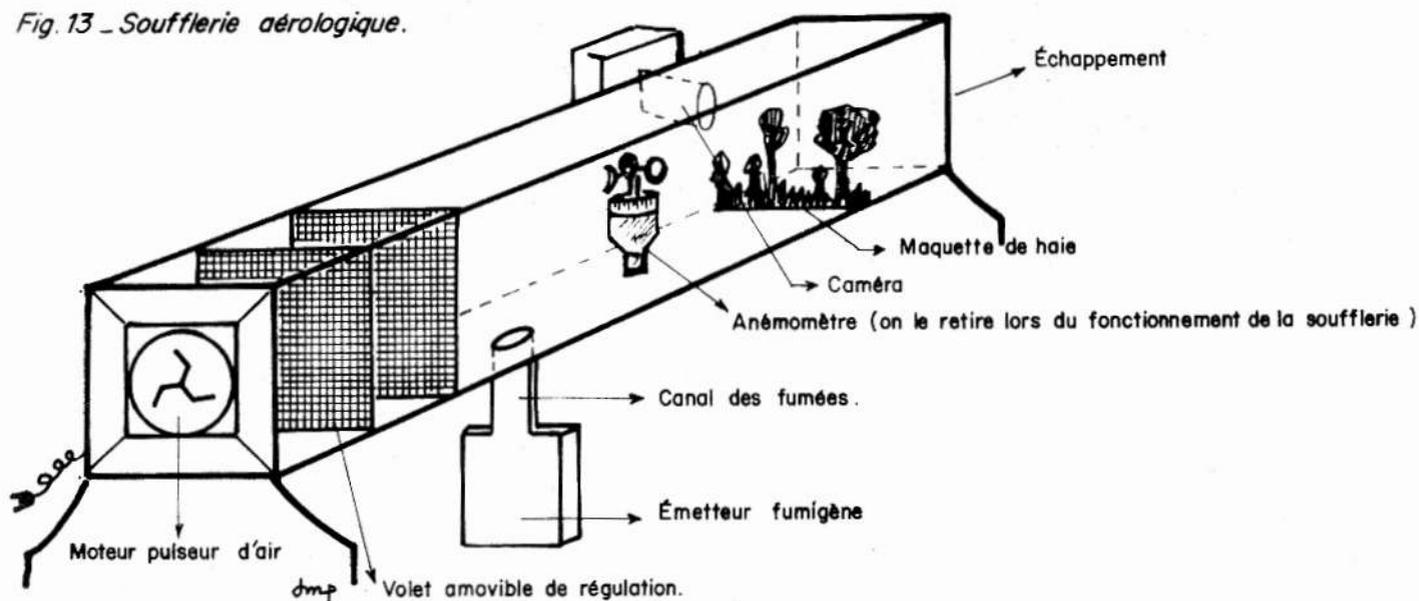
leur activité microbiologique globale.

1.323. Autres travaux.

Estimation des types de circulation aérologique dans le bocage. Sur une idée de D.C. BLANCHARD ("From raindrops to volcanoes", Doubleday and C^o, Inc. N.Y.), une petite soufflerie a été construite comprenant : une enceinte parallélépipédique rectangle en plastique transparent rigide (cotes : L = 2m, section = 0,50 m), un moteur électrique pulseur d'air de 300 W., un pot fumigène raccordé à un tube conducteur des fumées (visualisation des écoulements de l'air pulsé), un anémomètre, une caméra, et des volets mobiles à treillage métallique pour diversifier les vitesses d'écoulement. La maquette des haies est placée en bout d'enceinte du côté de l'échappement. Les plans de D.C. BLANCHARD ont été largement modifiés et perfectionnés de manière à les adapter au cas particulier que j'analysais. Les résultats obtenus compensent les tâtonnements innombrables de mise au point.

La vitesse du "vent" émis atteint 10m/sec. soit celle de la "jolie brise" (4 Beaufort) ou de la "bonne brise" (5 Beaufort). Les volets mobiles permettent de réduire ces vitesses (cf. fig. 13).

Fig. 13 - Soufflerie aérologique.



1.33. *L'illustration.*

Elle a été réalisée assez abondamment en vue :

- de mettre préférentiellement en valeur des phénomènes biologiques d'évolution, de concurrence et de pathologie,
- d'appuyer le texte aussi souvent que possible,
- de remplacer les descriptions trop longues.

Il a fallu beaucoup sacrifier. Des très nombreux relevés ou sondages exécutés pour tous les domaines méthodologiques ou géographiques de recherche, n'ont été gardés que les éléments ayant valeur générale. Toutefois, à propos de tel ou tel phénomène singulier, vraiment représentatif, je n'ai pas hésité à donner l'illustration caractéristique. C'est le cas, par exemple, des concurrences entre Hêtre, Charme et Houx (fig.).

Pour le reste en me fondant sur les principes du calcul statistique (et exceptionnellement sur ceux du calcul matriciel), j'ai donné des illustrations de type moyen.

Ainsi, à partir des catenas et des transects (dont on trouvera quelques rares exemplaires), par la méthode rationnelle des statistiques et par celle, empirique, que j'appellerai des "portraits-robots", j'ai tiré des types structuraux d'association. Je les appelle S.T.V.N.V. ou schémas tomographiques verticaux des niveaux de végétation pour les différencier des représentations graphiques voisines mais non identiques.

Ces schémas tomographiques, comme les structures de végétation de P. DANSEREAU, ont pour but de montrer la composition stratigraphique des formations-associations. Le système "non-figuratif" de P. DANSEREAU me paraît meilleur que toutes les tentatives "figuratives" du même ordre réalisées par les autres auteurs. J'en ai donc adopté le principe en essayant, d'une part, de diversifier le système représentatif des espèces (ce qui était possible dans mon domaine d'investigation), et, d'autre part, de moduler l'échelle des hauteurs de telle manière que la réalité ne soit pas trop altérée. A cette fin, j'ai utilisé une gradation logarithmique en distances verticales pour que, sans "écraser" le niveau arborescent, les niveaux herbacés et surtout muscinal et fongique puissent apparaître nettement.

La méthode des "robots" a été utilisée aussi pour les précipitations mais à l'état brut. En d'autres termes, je n'ai pas apuré les figures car, dans ce cas précis, les faits réels eussent été trop déformés et simplifiés.

En revanche, la méthode des "robots apurés" a été efficacement appliquée à la morphologie foliaire. Pour bien rendre compte de la variabilité

de la forme des feuilles, en fonction à la fois des garnitures génétiques et des données de l'écologie, j'ai donné des silhouettes en plan de types foliaires. En appliquant des centaines de feuilles de même type sur un papier, et en dessinant les contours, on obtient un contour moyen très représentatif du type. Là encore, les prélèvements d'échantillons, au hasard d'abord puis de manière systématique ensuite, et les traitements statistiques donnent de bonnes indications.

Sans doute ces procédés paraîtront-ils longs, fastidieux, parfois superflus. Mais deux considérations fondamentales m'ont convaincu de l'intérêt qu'il y a à les utiliser. La première a trait à l'intuition opposée aux comptes laborieux. J'accorde à celle-là autant d'importance que possible. Je ne puis en effet adhérer à l'opinion selon laquelle l'intuition, en matière scientifique doit être soigneusement écartée. Sans elle, de même que sans imagination, il n'est pas de recherche fructueuse. Cela dit, l'intuition n'est pas tout. Bien souvent une intuition est affinée, redressée, embellie presque, par un résultat chiffré impeccable et inflexible. Le résultat chiffré donne la certitude et permet le dépassement d'un résultat. De plus il tranquillise positivement en effaçant les doutes rémanents que laisse derrière elle une intuition non vérifiée.

La seconde considération est plus profonde, à la fois sur le plan scientifique et, je dirai, sur le plan éthique. Un calcul peut sans qu'on s'y attende, faire apparaître un fait insoupçonné, et, par là, il réalimente et relance la recherche. Je l'ai vérifié notamment dans le domaine de la pathologie de la croissance et du développement. Voilà pour l'intérêt scientifique des procédés quantitatifs. Et voici en matière d'éthique : en "manipulant" de longues heures sur les phénomènes biologiques, petit à petit, de manière inconsciente d'abord, puis avec éclat ensuite, s'impose la beauté des données de la vie. Cela ne me paraît nullement négligeable.

J'ajouterai, d'ailleurs, que ne sont fastidieuses que les répétitions inchangées. Dans la mesure même où varient les approches, il n'y a pas place pour l'ennui. C'est ce qui m'a conduit à adapter l'illustration à chaque cas particulier.

Les placettes figurées ont des dimensions variables parce que, dans la nature, les faits sont variables. Tantôt une placette de 25 m x 25 m est nécessaire à la reproduction d'un de ces faits, tantôt c'est une taille plus grande ou plus petite qui convient. Encore une fois, ce n'est pas la fantaisie qui guide mais la réalité correctement étalonnée : je veux dire le traitement statistique des sondages préalables. Ainsi, lorsque m'apparut le dynamisme des hêtres conquérant la pineraie -impression intuitive visuelle-

je décidai de vérifier quantitativement le phénomène, par des relevés en placettes de taille variable. Le traitement statistique, d'une part, confirma l'intuition, et, d'autre part, me montra que pour bien représenter le phénomène, je devais l'illustrer par des figures répétant des placettes de 20 m x 20 m.

Au cours de ces opérations sortit, de manière inattendue, l'antagonisme entre pins sylvestres et chênes. Pour le vérifier, le comprendre et en rendre compte je dus travailler selon des normes dimensionnelles différentes. Et ainsi de suite...

En ce qui concerne les symboles on trouvera la même diversité. Certes, on pourrait penser que j'aurais pu définir une unité "sémiologique" stable. Je l'ai essayé : l'essai n'a pas été satisfaisant pour deux raisons. D'abord, la composition floristique des milieux étudiés, traduite en symboles graphiques constants, engendrait la confusion. Ensuite, la monotonie des répétitions cassait littéralement la réalité vivante. Traduire en noir et blanc, et en symboles conventionnels, des paysages colorés, changeants, divers, affadit et appauvrit singulièrement les choses. Pour essayer de ne pas tout tuer d'un coup, j'ai voulu que mes illustrations se rapprochassent autant qu'il était possible de la diversité vivante. Par exemple, la figure consacrée à la physionomie moyenne de la lande semblera, au premier regard, confuse, peut-être pénible à lire. Mais, sur le terrain, c'est ainsi qu'apparaît la lande, et il m'a été beaucoup plus pénible de lever la placette que de faire la figure. Et faire la figure est plus difficile que de la regarder.

Ainsi en va-t-il des impératifs de la vie qui ne se laisse pas réduire aux caprices des chercheurs... Un bel exemple de cette liberté inflexible des êtres vivants nous est fourni par les relevés de lisière (cf. fig. 9 et la critique donnée ci-dessus relativement au choix d'emplacement des relevés). Si nous regardons les figures 43 et 44, nous pouvons saisir les modes de contact entre les éléments de la lande et ceux de ses marges. Aussi bien pouvons-nous comprendre le comportement du genêt à balais. Il n'est pas sûr qu'en adoptant une voie différente de celle choisie dans le présent travail, ces faits -fondamentaux- eussent pu être aussi clairement appréciés et reproduits.

D'un point de vue pratique, il faut ajouter que chaque figure est accompagnée de sa clef propre ce qui permet de ne pas confondre les signes d'une figure à l'autre. De manière à simplifier le commentaire qui accompagne les illustrations, la plupart de celles-ci comporte sur le cadre un quadrillage amorcé et repéré par des lettres et des chiffres. Sauf orientation portée

en clair sur les figures (chiffraison du "compas", ou méridien et parallèle, ou coordonnées Type "M" de la carte au 1/50 000 France I.G.N.), le Nord est donné par le milieu du trait d'encadrement supérieur de l'illustration.

Quand cela a paru nécessaire, le nom français des plantes a été accompagné -comme dans le texte proprement dit- du nom scientifique latin, soit intégralement, soit partiellement écrit, soit encore écrit en abrégé. La liste des abréviations permet de retrouver les noms scientifiques complets.

Voilà quelques indications sommaires à propos de quelques points succincts de méthodes. La mise en oeuvre de celles-ci en fonction des sources accessibles et des principes méthodologiques précédemment énoncés nous conduit, en guise de conclusion, à la mise au net des problèmes à résoudre.

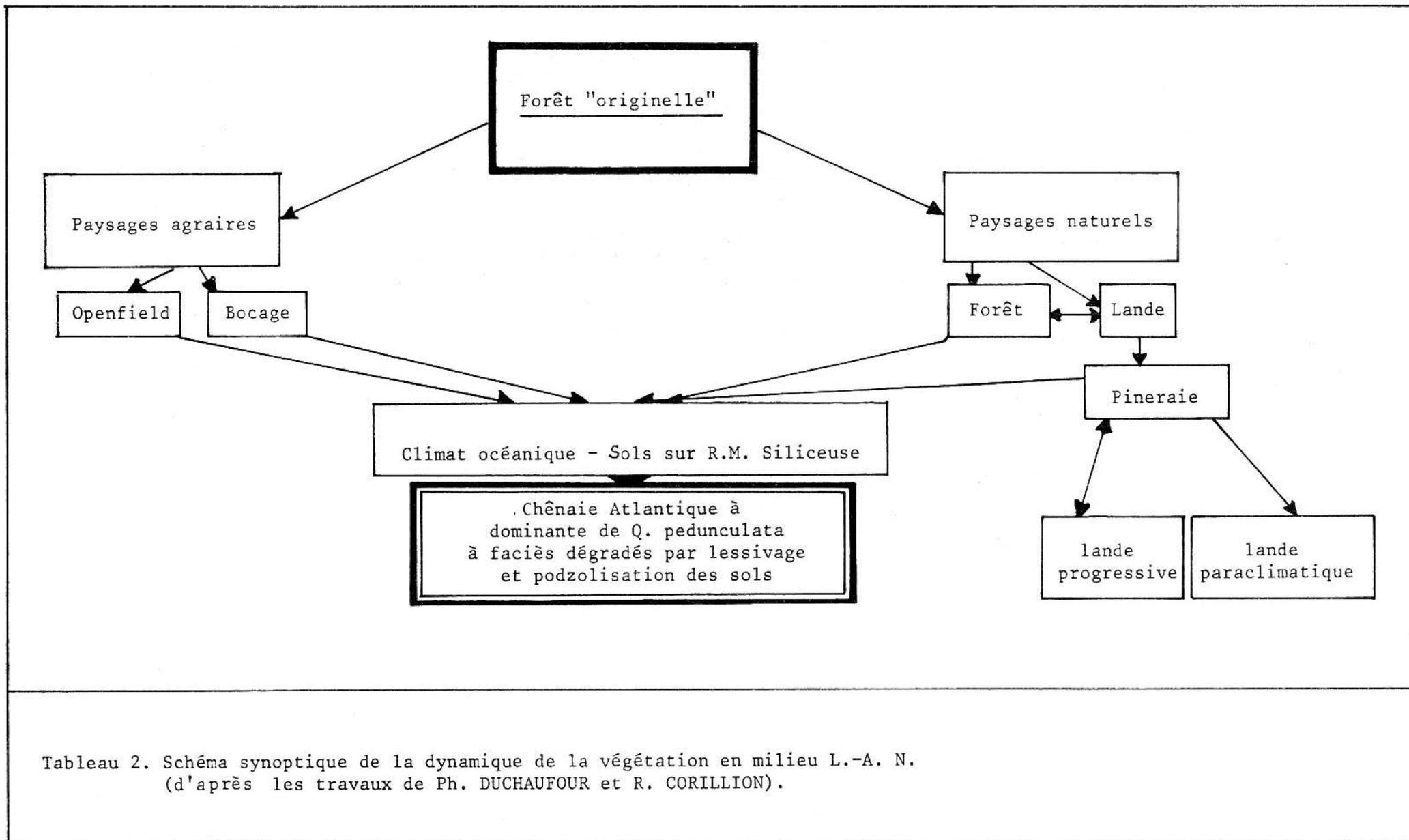


Tableau 2. Schéma synoptique de la dynamique de la végétation en milieu L.-A. N.
 (d'après les travaux de Ph. DUCHAUFOR et R. CORILLION).

1.4. CONCLUSIONS : PROBLEMES POSES

"On lit aisément, dans les modifications d'aspect et de composition du paysage, l'amélioration des conditions faites à la vie".

G. ROUGERIE
(Géographie des Paysages)

De manière que notre "théorème" ne soit pas trop "général", il importe de lier très fortement entre elles les questions qu'invitent à résoudre les deux problèmes de fond qui se trouvent posés dans notre domaine d'étude, à savoir :

1. le problème des formations-associations originelles,
2. le problème de l'évolution des paysages, tant naturels qu'humains, tels qu'ils sont observables aujourd'hui.

L'essentiel tient donc à la notion de CLIMAX.

Dans l'état actuel de nos connaissances, la configuration climacique générale, pour ce qui concerne le milieu ligéro-atlantique septentrional, peut être définie de la manière suivante :

La formation arborescente climacique est celle de l'association de la "Chênaie atlantique" (Ph. DUCHAUFOR), laquelle est dominée par le Chêne pédonculé (R. CORILLION).

Dans cette optique, la lande, pour le domaine étudié ici, résulterait de dégradations forestières imputables à l'homme.

Le retour des paysages de lande à l'état forestier, si par hypothèse l'homme cessait d'agir sur le milieu en général, se ferait plus ou moins bien, vite et aisément en fonction des états actuels de dégradation.

Dans l'ensemble, compte tenu des paramètres essentiels de l'éco-

logie (sols et climat humide), ces retours à la forêt des paysages actuels (tant "naturels" qu' "humains") aboutiraient à des faciès de chênaie pédonculée plus ou moins bien-venants.

Les paysages "enrésinés" maintiendraient, après leur disparition, les paysages d'accompagnement de leurs strates dominées : landes paraclimaciques dans les cas les plus graves. Pour les cas les moins graves, il y aurait retour, sans doute différé mais effectif, à la chênaie atlantique à Ch. pédonculés.

Le "tableau synoptique des paysages" (Tab. 2) résume schématiquement l'exposé succinct qui vient d'être fait.

Un certain nombre des points qui viennent d'être évoqués appelle de sérieuses réserves. Dans quelques cas même, il faut dépasser le stade des nuances et rejeter certaines conclusions. Je prendrai un exemple placé au coeur de mon travail, et concernant les questions soulevées par les problèmes de fond-précédemment évoqués- pour marquer la ligne générale à suivre dans la discussion : je veux dire l'intime liaison entre paysages humains et paysages naturels.

"Les terres cultivées, les prairies et les vergers ont été en majorité pris sur cette série" (série du Chêne pédonculé). Commentaire par R. CORILLION et M. GUERLESQUIN de la Carte de la Couverture Végétale. Atlas Régional des Pays de la Loire - Technip, 1973, p. 21. II. Cette affirmation est d'une extrême importance, à tout point de vue, et mérite une discussion approfondie.

En fonction de ce qu'elle suggère et des remarques précédentes, relatives aux problèmes fondamentaux, et en vue d'atteindre le but fixé dès les premières pages du présent travail, dix questions principales peuvent être posées :

1°. Que sont les paysages agraires et quels rapports ont-ils avec les paysages naturels ? Que peut être leur évolution du point de vue des incidences économiques du remembrement ?

2°. Sur quoi ont été pris les paysages agraires ?

3°. Qu'étaient l'extension et la composition de la forêt "originelle", supposée être une chênaie dite "atlantique" ?

4°. Que représentent au juste les "échelons d'appauvrissement" des séries de végétation ?

5°. Quelle est la signification des milieux humides ?

6°. Quel rôle tiennent le lessivage et la podzolisation dans la pédogénèse sous climat océanique ?

7°. Quelle est la destinée des pins hors de leur aire écologique ?

8°. La lande n'est-elle toujours qu'une forme de dégradation ? Quel est son sens réel du point de vue des discontinuités et de la dynamique des paysages ?

9°. Les modes actuels de la sylviculture sont-ils adaptés aux contraintes écologiques et aux impératifs biologiques ?

10°. La "Chênaie atlantique" est-elle une réalité ? Est-ce la forme climatique pour la Loire Atlantique Nord ?

Que représente la notion de climax dans la perspective de l'EVOLUTION.

Pour répondre à ces questions, je me propose de suivre une trajectoire de recherche qui s'efforcera de circuler d'une ligne à l'autre du Tableau 3 que j'ai appelé : le champ d'investigation biogéographique (p.96).

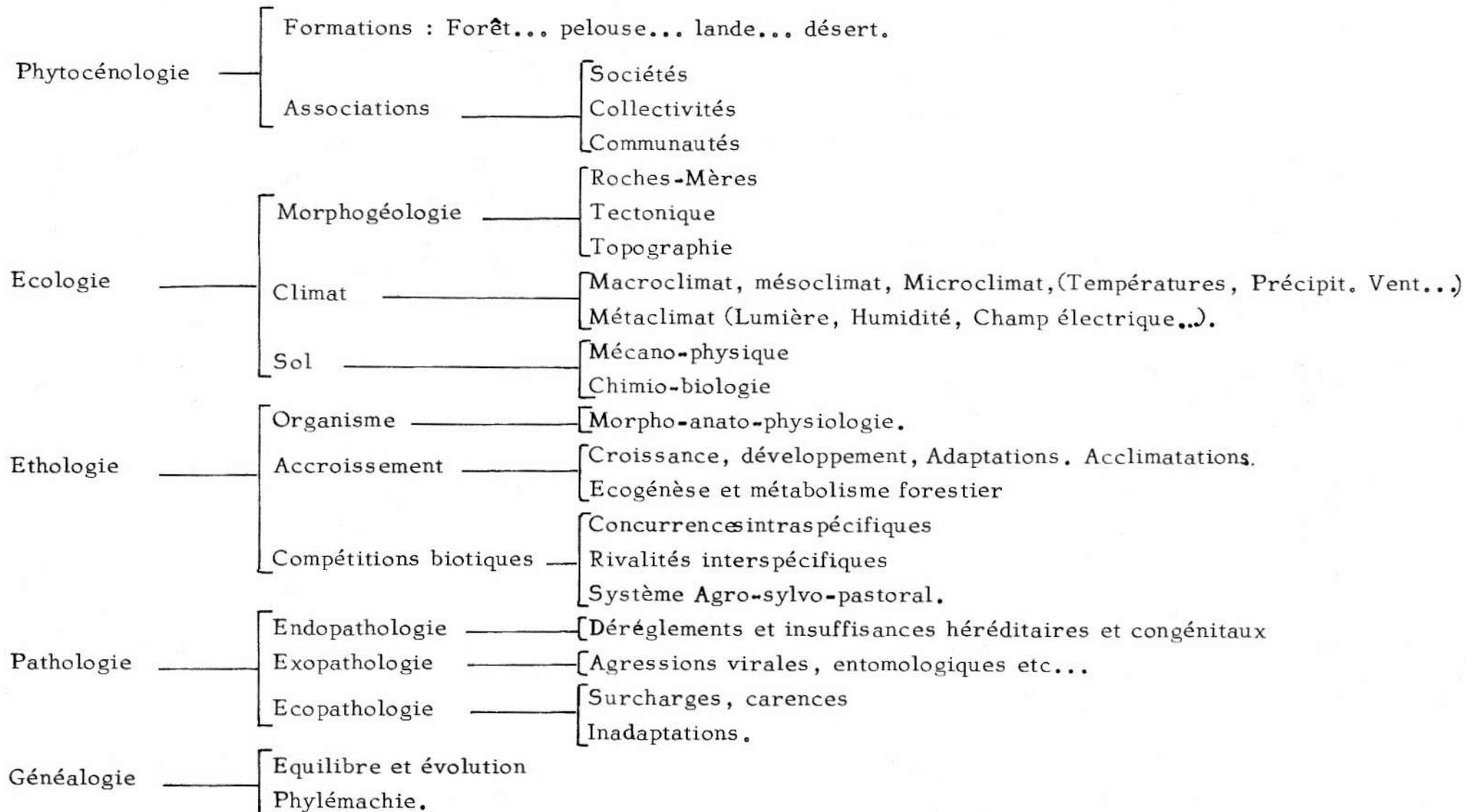


Tableau 3. Le champ d'investigation biogéographique.