

ISSN 0251 - 2424

MINISTÈRE DE LA CULTURE
TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
DE LUXEMBOURG



25

**Atlas des Ptéridophytes des régions lorraines et
vosgiennes, avec les territoires adjacents**

par

Georges Henri PARENT

Luxembourg

1997

Date de publication: 1^{er} mars 1997

Prix du volume 25: **LUF (=BEF) 450 .--**

Les commandes sont à adresser à:

**Musée national d'histoire naturelle, Bibliothèque/Echange
25, rue Münster, L-2160 Luxembourg**

Page de couverture:

Diphasiatrum tristachyum (Pursh) Holub. Station éteinte de Stockem-Heinsch (actuellement commune d'Arlon); photo prise en 1970 par feu Georges MATAGNE (1896-1993).

ISSN 0251 - 2424

MINISTÈRE DE LA CULTURE

TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
DE LUXEMBOURG

25

**Atlas des Ptéridophytes des régions lorraines et
vosgiennes, avec les territoires adjacents**

par

Georges Henri PARENT

Luxembourg
1997

La publication de cet atlas a été rendue possible grâce à collaboration de l'Amicale Européenne de Floristique (AEF, Bruxelles). Jean-Paul Saintenoy a conçu le programme informatique et s'est chargé de l'impression des cartes. Toutes les cartes de base, qui permettront une mise à jour permanente de l'Atlas, ont été dessinées par mon épouse.

La collaboration de Claude Jérôme (F-67560 Rosheim) a été telle qu'il m'a paru légitime de le citer comme co-auteur de certaines cartes.

Atlas des Ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents

Georges Henri PARENT

Résumé

Atlas de la répartition des Ptéridophytes sur trame fine (carrés de 4 x 4 km), la surface couvrant près de 50 000 km² (240 x 220 km). Le territoire couvre l'ensemble de la région lorraine (départements 54, 55, 57, 88) et les territoires adjacents en France (départements 08, 10, 21, 51, 52, 67, 68, 70 p.p.), en Belgique (Lorraine belge et Ardenne méridionale), au Grand-Duché de Luxembourg (Gutland) et en Allemagne (Sarre, région de Trèves, sud du Hunsrück, sud du Palatinat rhénan).

Sont cartographiées distinctement: les observations de l'auteur (depuis 1960), les stations présumées éteintes, les données de la littérature ancienne, celles de la littérature récente.

Le texte d'accompagnement apporte des précisions écologiques et chorologiques, et parfois morphologiques.

Pour certaines espèces et sous-espèces, la liste des stations est publiée en clair.

On donne une liste des sites les plus riches en Ptéridophytes et un Inventaire provisoire des sites à protéger.

Summary

G.H. Parent: Atlas of Pteridophyta in the Lorraine and in the Vosges Regions, with the neighbouring territories.

Atlas of the distribution of Pteridophyta on a precise thread (squares of 4 x 4 km). The surface reaches almost 50 000 km² (224 x 220 km) and covers the whole Lorraine region (departments 54, 55, 57, 88) with the neighbourings territories in France (departments 08, 10, 21, 51, 52, 67, 68, 70 p.p.), in Belgium (Belgian Lorraine and southern part of the Ardennes), in Great- Duchy of Luxembourg (Gutland) and in Germany (Saarland, Trier country, south part of the Hunsrück, south part of the Rheinpfalz).

Are distinctly published on the maps: the author's observations (since 1960), the stations which are considered as extinct, the data collected from old publications, those from recent publications.

The text gives ecological and chorological, sometimes morphological, informations.

For some species or subspecies, the list of the stations is published.

There is a list of the sites which are the richest in Pteridophyta and a provisional inventory of the sites which should be protected.

Zusammenfassung

G.H. Parent: Atlas der Verbreitung der Pteridophyten in Lothringen und in den Vogesen, sowie in den angrenzenden Gebieten.

Atlas der Verbreitung der Farngewächse mit feinem Raster (4 x 4 km Quadrate), wobei die Fläche etwa 50.000 km² beträgt (240 x 220 km). Das Territorium entspricht der gesamten Region Lothringen (Départements 54, 55, 57, 88) und der angrenzenden Gebiete in Frankreich (Départements 08, 10, 21, 51, 52, 67, 68, 70 part.), in Belgien (Belgisches Lothringen und Süd-Ardennen), im Grossherzogtum Luxemburg (Gutland) und in Deutschland (Saarland, Region um Trier, südlicher Hunsrück, südliche Pfalz).

Kartographisch differenziert dargestellt werden: die Beobachtungen des Autors (seit 1960), die wahrscheinlich erloschenen Standorte, die Daten aus der älteren Literatur, diejenigen aus der neueren Literatur.

Der Begleittext gibt Details zur Ökologie und Chorologie, manchmal auch zur Morphologie.

Für einige Arten und Unterarten wird eine ausführliche Fundortliste angeführt.

Eine Liste der farngewächsreichsten Standorte und ein provisorisches Inventar der zu schützenden Standorte wurden zusammengestellt.

Sommaire

Avant-propos	2
1. Généralités	
1.1. Les limites du territoire étudié	5
1.2. Les sources d'information	16
1.3. Nomenclature, Taxons cités par erreur, Limites du travail	19
1.4. Tableau des taxons par départements et par régions	20
1.5. Evaluation du degré de rareté des Ptéridophytes dans le secteur étudié	26
1.6. Les sites les plus riches en Ptéridophytes	29
1.7. Les sites à protéger	39
1.8. Prospections à faire	46
1.9. Remerciements	49
2. Informations relatives aux taxons	
A. FILICOPSIDA (Fougères: familles diverses)	
1. <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L. (incl. la forme liée à la serpentine)	51
2. <i>Asplenium ceterach</i> L. (= <i>Ceterach officinarum</i> Willd.)	57
3. <i>Asplenium fontanum</i> (L.) Bernh.	60
4. <i>Asplenium obovatum</i> Viv. subsp. <i>lanceolatum</i> (Fiori) Pinto da Silva (= <i>A. billotii</i> F. Schultz)	62
5. <i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	66
6. <i>Asplenium scolopendrium</i> L.	69
7. <i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffmann	73
8. <i>Asplenium trichomanes</i> L.	75
a. subsp. <i>quadrivalens</i> D.E. Mey.	77
b. subsp. <i>trichomanes</i>	77
c. nsubsp. <i>lusaticum</i> (D.E. Mey.) Lawalrée	80
d. subsp. <i>pachyrachis</i> (Christ) Lovis & Reichstein	80
9. <i>Asplenium viride</i> Huds (= <i>A. trichomanes-ramosum</i> L.)	82
10. <i>Asplenium</i> , hybrides:	86
a. <i>Asplenium xalternifolium</i> Wulfen	86
b. Autres hybrides connus dans le secteur (4 taxons	88
11. <i>Athyrium distentifolium</i> Tausch (+ <i>A. xreichsteini</i> Schneller & H. Rasbach) ...	93
12. <i>Asplenium filix-femina</i> (L.) Roth	95

13. <i>Azolla mexicana</i> C. Presl (= <i>A. caroliniana</i> auct. non Willd.) et <i>Azolla filiculoides</i> Lam.	97
14. <i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	100
15. <i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz	103
16. <i>Botrychium matricariifolium</i> (Retz.) A. Braun ex Koch	105
17. <i>Botrychium multifidum</i> (S.G. Gmelin) Rupr.	108
18. <i>Cryptogramma crispera</i> (L.) R. Br. ex Hook.	110
19. <i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	112
20. <i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. <i>affinis</i>	116
21. <i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. <i>borreri</i> (Newmann) Fraser-Jenkins	119
22. <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	123
23. <i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray {+ <i>D. xuliginosa</i> A. Braun ex Döll} O. Kuntze ex Druce}	126
24. <i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	129
25. <i>Dryopteris expansa</i> (C. Presl) Fraser-Jenkins & Jermy	131
26. <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	131
27. <i>Dryopteris remota</i> A. Braun	135
28. <i>Dryopteris</i> , hybrides	137
29. <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	138
30. <i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffmann) Newm.	139
31. <i>Hymenophyllum tunbrigense</i> (L.) Smith	142
32. <i>Marsilia quadrifolia</i> L.	145
33. <i>Matteucia struthiopteris</i> (L.) Tod.	145
34. <i>Onoclea sensibilis</i> L.	148
35. <i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	148
36. <i>Oreopteris limbosperma</i> (Bellardi ex All.) Holub	152
37. <i>Osmunda regalis</i> L.	154
38. <i>Phegopteris connectilis</i> (Michaux) Watt	161
39. <i>Pilularia globulifera</i> L.	163
40. <i>Polypodium vulgare</i> L.	165
a. subsp. <i>prionodes</i> (Aschers.) Rothm. (= <i>P. interjectum</i> Shivas)	165
b. subsp. <i>vulgare</i>	165
c. hybride: <i>P. xmantoniae</i> Rothm.	170
41. <i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	171
42. <i>Polystichum braunii</i> (Spenner) Fée	174
43. <i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	178
44. <i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Woynar	181

45. <i>Polystichum xbicknellii</i> (Christ) Hahne	185
46. <i>Polystichum</i> : autres hybrides: <i>P. xluerssenii</i> (Dörfler) Hahne et <i>P. xillyricum</i> (Borbas) Hahne	189
47. <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	191
48. <i>Salvinia natans</i> (L.) All.	195
49. <i>Thelypteris palustris</i> Schott	195
50. <i>Trichomanes speciosum</i> Willd.	199

B. SPHENOPSIDA : Equisetales

51. <i>Equisetum arvense</i> L.	200
52. <i>Equisetum fluviatile</i> L.	202
53. <i>Equisetum hyemale</i> L.	202
54. <i>Equisetum palustre</i> L.	215
55. <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	217
56. <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	218
57. <i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	224
58. <i>Equisetum variegatum</i> Schleich.	233
59. <i>Equisetum</i> , hybrides	235

C. LYCOPSIDA: Isoetales

60. <i>Isoetes echinospora</i> Durieu et <i>Isoetes lacustris</i> L.	241
---	-----

D. LYCOPSIDA: Lycopodiales

61. <i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	245
62. <i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub	248
63. <i>Diphasiastrum issleri</i> (Rouy) Holub	250
64. <i>Diphasiastrum tristachyum</i> (Pursch) Holub	250
65. <i>Diphasiastrum zeilleri</i> (Rouy) Holub	254
66. <i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.	258
67. <i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub	261
68. <i>Lycopodium annotinum</i> L.	263
69. <i>Lycopodium clavatum</i> L.	265

3. Bibliographie	268
-------------------------------	-----

Avant - propos

En publiant cet Atlas, l'auteur a eu plusieurs objectifs:

1. Ce qui a été réalisé pour les Ptéridophytes peut être étendu à d'autres groupes botaniques, et notamment à l'ensemble des Spermatophytes, puisque la documentation de base existe.
2. Il est possible pour un chercheur isolé de prospecter un territoire couvrant près de 50.000 km² (qui ne représentent en fait que la moitié ou moins du territoire prospecté par l'auteur dans la région). La mobilisation d'une douzaine de botanistes de terrain permettrait donc de préparer des cartes à trame fine qui couvriraient l'ensemble du territoire français.
3. Face à la documentation rassemblée notamment par l'IFFB (Institut Floristique franco-belge), on peut considérer comme désuètes des cartes de répartition tracées à grande échelle: cartes par département, cartes basées sur les cartes au 1/50.000, etc.
4. L'Atlas fournit une base concrète pour les problèmes de protection des sites, en particulier pour apprécier objectivement le taux de rareté des espèces. Il propose en outre une liste des sites les plus remarquables.
5. Une carte à périmètre orthogonal, non limitée à des frontières politiques, est représentative de la philosophie "européenne" ou transfrontalière de l'auteur.
6. Un Atlas représente toujours un état d'avancement d'une recherche "ouverte". Les surfaces étant constantes (carrés de 16 km²), l'Atlas permet différentes études comparatives: diversité biotique, richesse absolue, appréciation objective des disjonctions d'aire, délimitation des districts phytogéographiques, études biogéographiques, recherche de paramètres déterminants, évolution de la flore dans 50, 100 ans!
7. L'Atlas constitue avant tout un incitant à de nouvelles prospections de terrain. Sa consultation permet de voir si la station découverte est inédite ou non, ou si une donnée de la littérature serait passée inaperçue.

Plusieurs paragraphes ont spécialement été rédigés pour promouvoir la recherche de terrain:

- mention des données de la littérature relatives à des stations qui n'ont pas été retrouvées jusqu'ici;
- inventaire départemental mettant en évidence les secteurs de contact entre deux ou plusieurs départements où certaines espèces ne sont connues actuellement que dans un seul département, malgré la proximité des autres;
- inventaire des zones les plus riches en Ptéridophytes, dans l'espoir que les "chiffres-records" seront dépassés;
- évaluation numérique de quelques populations exceptionnelles, dans la même perspective.

L'auteur souhaite donc voir son atlas vieillir rapidement. Il espère évidemment être le principal artisan de la préparation d'une édition plus complète!

Beaucoup de botanistes n'éprouvent pas la nécessité de publier certaines observations, ignorant si elles sont inédites et méconnaissant parfois l'intérêt de leurs observations. L'Atlas constitue une base de travail que l'on pourra critiquer, en dénonçant les lacunes de la base de données de l'auteur!

8. L'auteur a toujours défendu la transparence des données, pour épargner aux botanistes des prospections inutiles ou fastidieuses et de manière à permettre des comparaisons ultérieurement. Il ne partage donc pas le point de vue de certains auteurs -contemporains! - qui gardent secrètes certaines stations (ce sont toujours des secrets de Polichinelle!) ou de ceux qui publient des cartes rendant impossible la localisation des stations, ce qui conduit souvent à des confusions regrettables.
9. Les abréviations suivantes furent utilisées dans le texte: h.c. = hors carte, Rmq = remarque. Les autres abréviations sont définies ci-après (cf. 1.1.)

1. Généralités

1.1. Les limites du territoire concerné et la trame utilisée

Le territoire couvert par cette étude s'inscrit dans un rectangle mesurant 224 km en largeur et 220 km en hauteur. La surface couverte est donc de 49.280 km², ce qui représente environ 160 % de la surface de la Belgique (30.513 km²), près de 20 fois la surface du Grand-Duché de Luxembourg (2.586 km²) et environ 9% de la surface totale de la France (547.029 km²). L'Atlas couvre donc une surface 15 x supérieure à celle de l'Atlas de la Sarre (Haffner & al. 1979) et 1,5 fois supérieure à celle de l'Atlas de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg (De Langhe & al. 1979).

Le choix du périmètre résulte de la décision de couvrir l'ensemble de la région lorraine, au sens administratif (circonscription d'action régionale), qui couvre quatre départements: 54 Meurthe-&-Moselle, 55 Meuse, 57 Moselle, 88 Vosges. En donnant à la carte un contour géométrique, on englobait une partie des départements français suivants: 08 Ardennes, 10 Aube, 21 Côte-d'Or, 51 Marne, 52 Haute-Marne, 67 Bas-Rhin, 68 Haut-Rhin, 70 Haute-Saône, mais aussi une partie de la Belgique (jusqu'en Ardenne méridionale, avec toute la Lorraine belge), du Grand-Duché de Luxembourg (tout le Gutland jusqu'au sud de l'Oesling), de la partie occidentale de l'Allemagne (Sarre, région de Trèves, le sud du Hunsrück, le bassin de la Nahe, le sud du Palatinat rhénan) (Fig. 1).

Une carte indiquant l'emplacement de quelques villes-repères facilite la lecture des cartes (Fig. 2). Les villes suivantes permettent de préciser les limites du territoire considéré:

- au NW: Charleville-Mézières (Fr, 08)
- au SW: Châtillon-sur-Seine (Fr, 21)
- au SE: Guebwiller (Fr, 68)
- au NE: Kirn (Allemagne, vallée de la Nahe).

La limite méridionale de la carte correspond à la latitude du Ballon d'Alsace.

La carte est composée de rectangles divisés en 40 (8 x 5) carrés de 4 km de côté. Ceux-ci peuvent être eux-mêmes subdivisés en cases d'un kilomètre

carré. La trame utilisée ici correspond aux carrés de 4 km de côté. Le territoire concerné par cette étude correspond donc à $56 \times 55 = 3080$ carrés ou fiches de relevés, ou à 77 grands rectangles.

La trame utilisée est celle de l'IFBL (Institut floristique belgo-luxembourgeois) reprise et étendue par l'IFFB (Institut floristique franco-belge) et par l'AEF (Amicale européenne de Floristique). Historiquement, elle fut tracée sur base des cartes topographiques belges pour servir à la cartographie de la flore belge et luxembourgeoise (cf. van Rompaey & Delvosalle 1979). Son extension au Grand-Duché de Luxembourg a posé quelques problèmes liés aux types de projection différents sur les cartes belge et luxembourgeoise (cf. Reichling 1958, 1986; Werner 1985).

La cartographie fut étendue au tiers supérieur de la France et aux secteurs allemands proches de nos frontières (Delvosalle 1959, 1977, 1986), ce qui a permis la préparation d'une série de "précartes" (Auteurs divers; coord.: L. Delvosalle, J. & F. Vignon, 1978-1992). Ces cartes ne dépassent pas, vers le Sud, la latitude de Nancy. Les cartes du présent atlas s'étendent donc à 80 km plus au Sud.

Pour la France, on dispose de cartes tramées "officielles" sur fond de carte au 1:100 000 (série ancienne: N4 à N8, O5 à O8, P5 à P8, Q6 à Q8 pour le secteur considéré); elles sont disponibles (photocopies) au Secrétariat de l'IFFB (Station internationale de Phytosociologie, F-59270 Bailleul). Les autres cartes françaises nécessaires pour couvrir le territoire prospecté, furent tramées à la main; aucune carte "officielle" n'existe malheureusement.

Pour l'Allemagne, l'auteur dispose de cartes au 1: 50 000 qui furent tramées par le Dr L. Delvosalle.

La trame UTM a été résolument écartée, car elle ne permet pas des comparaisons sur des surfaces identiques. La disponibilité de certaines cartes tramées en UTM continue d'ailleurs à poser problème.

Les cartographies régionales, utilisant des trames particulières, ne pouvaient être étendues à l'ensemble du territoire étudié. C'est le cas par exemple des cartes utilisées par R. Engel pour la cartographie des Orchidées en Alsace, ou

des cartes de J. M. Royer et ses collaborateurs pour la cartographie des espèces de la Haute-Marne.

Pour la Sarre, on dispose d'un Atlas (Haffner & al. 1979), où des rectangles de 12 x 10 km sont subdivisés en 4 cases. Cet atlas couvre une surface minimale de 3 360 km² (effectivement prospectés: 103 cases de 6 x 5 km + les cases adjacentes), mais qui atteindrait 5040 km² pour toute la surface concernée par les 42 cases de 120 km². Ainsi pour *Equisetum arvense*, il y a en tout 144 cases soit 3 420 km² concernés.

Il n'était pas possible techniquement de publier des cartes à l'échelle kilométrique. De plus, la documentation à cette échelle n'est actuellement disponible que pour un nombre limité de secteurs.

Toutes les cartes établies sur des trames plus larges (carrés de 10 x 10 km, découpage des cartes au 1:50 000, etc.) ne sont plus en rapport avec la documentation actuellement disponible.

D'autre part, des cartes sur trame fine, comme celles-ci, peuvent être transposées dans un système à trame plus large et notamment dans le maillage UTM, l'opération inverse étant impossible.

Signalons que le système IFFB/AEF a également été utilisé en zoologie.

La documentation disponible permettrait à l'auteur de publier des cartes comparables pour certaines familles ou pour l'ensemble des Spermatophytes. Il se sent donc autorisé à préconiser, pour la France, la mise en place d'un réseau de botanistes de terrain qui cartographieraient chacun un secteur. Comme la présente surface représente près de 10 % du territoire français, une équipe de 10 à 12 botanistes suffirait pour rassembler (en 20 ans ?) la documentation permettant de publier des cartes précises.

Les cartes tracées à l'échelle des départements me paraissent singulièrement désuètes. De plus elles donnent une idée souvent fort peu représentative de la réalité. Quel sens cela a-t-il de renseigner *Asplenium fontanum* dans le département 55 (Meuse) quand on sait qu'il ne s'y trouve qu'une seule station; que *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* existe dans les dép. 54 et 55,

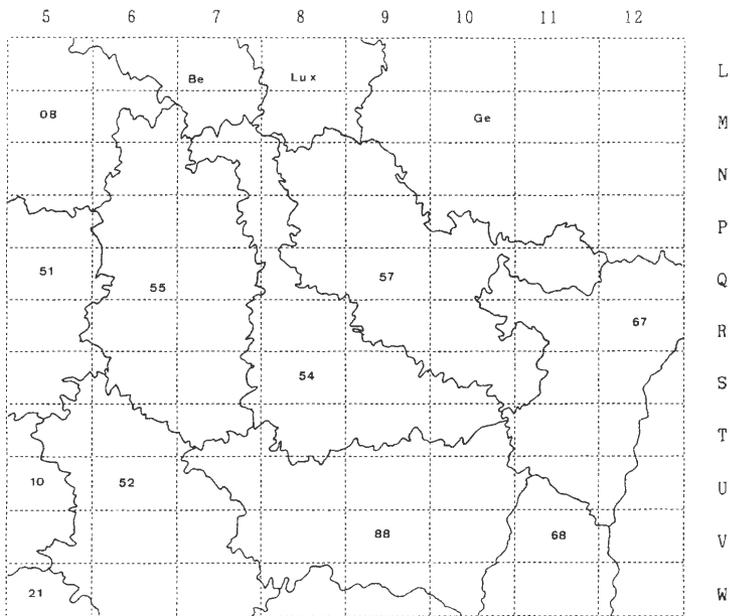


Fig. 1: Limites des départements et des pays concernés par ce travail

	5	6	7	8	9	10	11	12	
L	CHM	SDA	FL	HN	MR	EC	TR	MB	KI
M	LCH	ST	MY	VR	LX	SAR	WK	HK	BK
N	VO	DM	LG	LY	EA	MZ	LE	SW	KU
P		VD		MV	TH	SL	SB	NK	ZW
Q	SME			ME		SAV	SG		BI
R	VF	TA		PM		MO	SU		PP
S		BD	SMI	CO		CHS		SRG	SV
T		SDZ	LB	TO	NA	LU	BL	DA	WS
U		WA	J		VZ		BC	RE	BR
V	BA			NCH		CA		SDI	SMM
W		CH		LM	VI	EP		GR	CM
		AB		DN		RM		MU	
	CT	LA		BB		PB	LTH	GW	

Fig. 2: Quelques villes repères pour faciliter la lecture des cartes, avec les coordonnées I.F.B.L. correspondantes

Explication des abréviations de la figure 2 ci-contre:

AB Arc-en-Barrois, W6.32	BA Bar-sur-Aube, U5.54	BB Bourbonne-les-Bains, W7.38
BC Baccarrat, T10.31/41	BD Bar-le-Duc, R6.54	BI Bitché, Q11.25
BK Birkenfeld, L.10.58etM10.18	BL Blâmont, S10.53	BR Barr, T11.47/57
CA Charmes, U9.11	CH Chaumont, V6.34/44	CHS Château-Salins, R9.35
CHM Charleville-Mézières, L5.24/34	CM Colmar, V11.35/45	CO Commercy, R7.54
CT Châtillon-sur-Seine, W5.52	DA Dabo, S11.32	DMDun-sur-Meuse, N6.34/35
DN Darney, V8.45	EA Esch-sur-Alzette, M8.53	EC Echternach, L9.12
EP Épinal, V9.14/15	FL Florenville, L6.46/47	GR Gérardmer, V10.44/45
GW Guébviller, W11.33/43	HK Hermeskeil, L10.54	HN Habay-la-Neuve, L7.34/35
IO Idar-Oberstein, L11.43	J Joinville, T6.54	KI Kirm, L11.15/25
KU Kusel, M11.44	LA Langres, W6.58	LCH Le Chêne, M5.45/55
LE Lebach, N10.23	LG Longuyon, N7.14	LM Lamarche, V7.48
LS Landstuhl, N11.27	LTE Lauterecken, L11.58	LTH Le Thillot, W10.43
LU Lunéville, S9.55	LX Luxembourg, M8.15/25	LY Longwy, M7.47
MB Morbach, L10.17	ME Metz, P8.56/57 et Q8.16/17	MO Morhange, Q9.57
MR Mersch, L8.35	MU Munster, V11.51	MV Moyeuvre, P8.14/24
MY Montmédy, M6.48	MZ Merzig, N9.17	NA Nancy, S8.26/27
NCH Neufchâteau, U7.16/17	NK Neunkirchen, L10.48 et L11.41	PB Plombières-les-Bains, W9.25
PI Pirmasens, P11.28/38	PM Pont-à-Mousson, R8.14/15	PP La Petite Pierre, R11.24
RE Raon-l'Étape, T10.53	RM Remiremont, V9.57 et W9.17	SAR Saarburg, M9.14/24
SAV Saint-Avold, P9.58	SB Saarbrücken, P10.14/15/25/26	SBG Sarrebourg, R10.57 et S10.17
SDA Sedan, L5.48	SDi Saint-Dié, U10.36	SDZ Saint-Dizier, S5.48 et S6.41
SE Sélestat, U11.37/47	SG Sarreguemines, P10.57	SL Saarlouis, N10.41/51
SMe Sainte-Menehould, Q5.17/18	SMi Saint-Mihiel, R7.23	SMM Sainte-Marie-aux- Mines, U11.42
ST Stenay, M6.54/55	SU Sarre-Union, Q10.57	SV Saverne, R11.55
SW Sankt Wendel, M10.58	TA Triaucourt-en-Argonne, Q6.42/52	TH Thionville, N8.36/46
TO Toul, S8.22/32	TR Trier (Trèves), L9.26/27/36	VD Verdun-sur-Meuse, P6.48
VF Vitry-le-François, R5.12/22	VI Vittel, U8.53 et V8.13	VO Vouziers, N5.34
VR Virton, M7.32/33	VZ Vézelize, V8.36	WA Wassy, T5.38
WK Weiskirchen, M10.32	WS Wasselonne, S11.36	ZW Zweibrücken, P11.14/24

alors que celles du 54 se trouvent dans le massif vosgien, celles du 55 en Argonne; que *Lycopodium annotinum* existe dans le dép. 54, où ses seules stations se trouvent en fait au pied du Donon? D'autres exemples sont donnés dans le chapitre consacré à l'inventaire par départements (cf.1.4.).

Les cartes ont été composées au début juillet 1996. Les données rassemblées après cette date n'ont pu être intégrées; elles feront l'objet d'additions qui seront publiées dans 5 ou 10 ans (?) selon l'abondance des nouvelles données.

1.2. Les sources d'information

La majeure partie des données cartographiées provient des observations de l'auteur. Une carte permet d'apprécier les lacunes de cette documentation, fin juin 1996. L'information a le plus souvent été transposée sur des fiches IFFB, mais quelques observations furent prises "au vol", sans donner lieu à un inventaire complet de la flore présente en cet endroit. Cette surface correspond à une partie du territoire prospecté par l'auteur, depuis 1960, depuis l'Ardenne belge et luxembourgeoise jusqu'à la Bourgogne et depuis la Champagne jusqu'à la vallée du Rhin (de Bâle à Bonn). Quelques secteurs ont été volontairement négligés: c'est le cas du rectangle N 10 par exemple. Il s'agit toujours de zones pour lesquelles on disposait déjà d'une cartographie détaillée: Belgique et Luxembourg (van Rompaey & Delvosalle), Sarre (Haffner & al. 1979), région de Trèves (= Trier) et Hunsrück (Bujnoch, div. trav.) (Fig. 3).

L'Atlas de la Sarre couvre un secteur qui s'inscrirait dans cet atlas entre les carrés M9.22 et L11.52/ M11.12 vers le Nord, N11.33 vers l'Est, P11.46 au Sud-Est. Les données de Bujnoch, pour le secteur concerné par cet atlas, s'inscrivent presque toutes dans le rectangle L 10 et sur les zones adjacentes des rectangles L9, M9, M 10.

La littérature, récente et ancienne, a été dépouillée. Il n'a pas été possible de la publier dans le cadre de cet atlas, car elle comportait près de 500 références, sans compter les flores et les catalogues généraux. Seuls les travaux cités dans le texte sont donc repris dans la bibliographie de cet atlas.

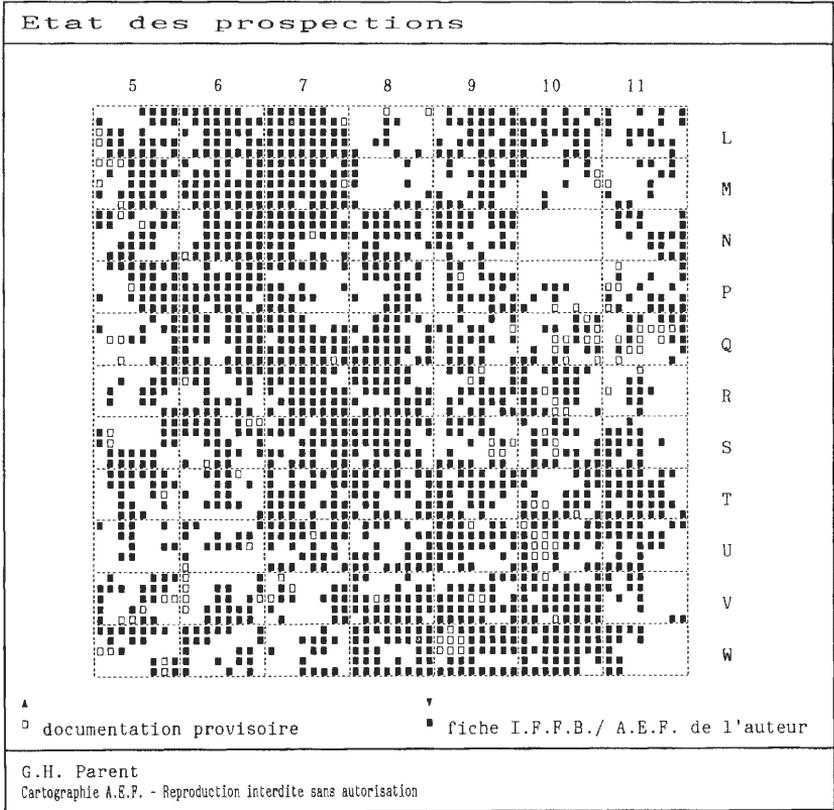


Fig. 3: Etat des prospections.

Signalons à titre d'exemple que, pour chacune des espèces suivantes, 50 à 60 références auraient dû être citées: *Asplenium ceterach*, *Asplenium scolopendrium*, *Asplenium viride*, *Botrychium lunaria*.

Sur les cartes les données anciennes et les données récentes de la littérature ont été dissociées; la date charnière de 1960 a été adoptée.

Lorsqu'une donnée de la littérature (ancienne dans tous les cas rencontrés) a fait l'objet d'une recherche approfondie sur le terrain, mais qu'elle n'a pu être confirmée, la station a été cartographiée de manière distincte: station présumée éteinte. Les cartes présentent donc généralement quatre symboles différents.

Pour quelques Lycopodes (*Diphasiastrum*), l'identification des taxons autrefois présents s'est avérée impossible en l'absence d'échantillons d'herbier témoins. On a donc ici cartographié distinctement les stations correspondant à une identification certaine.

Littérature "ancienne" peut parfois correspondre à une donnée publiée récemment, mais reprenant des informations anciennes. Ainsi la plupart des données de la Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965, 1982) doivent être considérées comme anciennes. Il arrive même qu'on y renseigne des stations observées au XIXe siècle et qui étaient déjà éteintes au début du siècle (Walter 1908). De même les mentions de Dhien et Prin (1982) comportent surtout des données de la littérature, dont beaucoup sont empruntées (sans le dire!) à Berher et ont donc plus d'un siècle! Jamais ces auteurs ne précisent s'ils ont revu ces anciennes stations. L'article de Dhien et Prin (1982) comporte de nombreuses désignations topographiques incorrectes, qui ont souvent intrigué les botanistes. Il s'agit presque toujours de la transcription, probablement manuscrite et devenue illisible, de données de E. Berher. Voici comment, selon moi, les données de ce travail doivent être interprétées: col de Bréhaut doit se lire col de Brebant ou Brabant (vers Cornimont/ La Bresse), Fresnois = Fresnoy (non localisé!), Frurey = Gruey-les-Surance, Lanecourt = Lemmecourt, La Moune vers Eloyes = La Mousse!, forêt de Pinard = forêt de Fossard, Rothenay = Rochesson, bois de Rubiote = bois de Rubiate à Saint-Etienne, Tissac:Le Sac = Le Seu près de Fresse-sur-Moselle!, Vauxey = Vouzey, Viménil est en fait Vioménil!

Certaines données de la littérature, trop imprécises, n'ont pu être cartographiées. Elles ont alors été écartées, sauf si l'on avait la certitude que la marge d'erreur n'excédait pas un carré par rapport à la station cartographiée.

1.3. Nomenclature, Taxons cités par erreur, Limites du travail

Les noms d'auteurs n'ont été cités qu'au niveau des titres des chapitres consacrés à chaque taxon.

On trouvera une synonymie dans Derrick & al. 1987. Ne sont cités ici que les synonymes qui correspondent à un usage répandu et aux noms utilisés dans la 4e édition de la Nouvelle Flore de Belgique (Lambinon & al. 1992). Pour les hybrides, les espèces parentales ont été citées chaque fois.

Cinq espèces paraissent avoir été citées par erreur pour le territoire concerné par cette étude:

1° *Adiantum capillus-veneris* L.: sa présence sur des rochers humides près de Neufchâteau (88) serait incorrecte (Ferry 1878, Petitmengin 1907, Gérard 1890: 461). De Rey-Pailhade (1894/95, I: 44) signale cette espèce comme très rare dans les Vosges, sans préciser s'il s'agit du massif ou du département, et rare dans le Jura. La station de Neufchâteau est pourtant encore colportée par Dhien & Prin (1982: 16), comme beaucoup d'autres mentions que l'on savait pourtant être soit inexactes, soit correspondre à des stations éteintes!

Il existe cependant une mention de cette espèce pour la Haute- Marne: "RRR, Nogent {-en-Bassigny}, observation de P. Ballet (Dillemann 1950: 52). La date exacte de cette découverte m'est inconnue; elle est sans doute antérieure à 1943, année où Dillemann avait déjà rédigé la première version de ce manuscrit.

2° *Asplenium olopteris* L.: on consultera les remarques formulées au chapitre consacré à *Asplenium adiantum-nigrum*.

3° *Dryopteris oreades* Fomin {= *D. abbreviata* (DC.) Newm.}: cette espèce a été citée à plusieurs reprises dans les Vosges, mais je ne dispose d'aucune donnée fiable. En plus des données déjà citées (cf. Parent 1986: 63), il faut citer aussi Berher (1891: 196) qui citait Ste-Barbe, Epinal, Granges. Ces données se rapportent vraisemblablement à *Dryopteris filix-mas*.

4° *Selaginella selaginoides* (L.) Link: cette espèce existe au Feldberg, en Forêt Noire, où je l'ai revue en 1964, mais rien ne permet actuellement d'établir sa présence dans le massif vosgien.

5° *Equisetum pratense* Ehrh.: cette espèce n'atteint pas le territoire étudié, ses stations les plus occidentales se trouvant à l'est du Rhin. Les données de la littérature (ancienne) mentionnant sa présence dans le Gutland luxembourgeois (vallée de l'Aeschbach près d'Echternach) et dans l'Eifel (Gerolstein, Esch, Euskirchen, sources de la Nette) et dans la vallée de la Nahe (au Lemberg puis vers Duchroch) sont inexactes.

Le présent Atlas a une finalité chorologique et accessoirement écologique. Il ne faut donc pas s'attendre à y trouver des informations cytologiques, des données relatives à la variabilité morphologique des taxons étudiés, ou une information détaillée sur les taxons infraspécifiques (formes, variétés, lusus). Seuls les herbiers de l'auteur ont été réexaminés, ainsi que quelques herbiers privés étudiés par le passé. Le contrôle systématique des échantillons déposés dans les Jardins Botaniques et Conservatoires reste à faire.

1.4. Tableau de la répartition des taxons par départements et régions concernés

La localisation des Ptéridophytes par département n'est pas toujours, comme on le croit généralement, une information facile à fournir. En voici quelques exemples:

1°. Argonne (dép. 08, 51, 55): les stations d'*Osmunda regalis* signalés des Islettes (55) se trouvaient en réalité près du tunnel du chemin de fer, donc sur territoire du dép. 51.

2°. Forêt de Trois-Fontaines (près de Saint-Dizier) (dép.51, 52, 55): on trouve des fougères rares (pour la région) dans les gouffres qui se trouvent surtout entre Robert-Espagne (55) et Trois-Fontaines (51), au sud de la route. Certaines colonies (de *Polystichum setiferum* notamment) se trouvent à quelques mètres de la limite entre les dép. 51 et 55, mais sur le dép. 51! Par contre d'autres espèces rares sont sur territoire du dép. 55, soit vers Robert-Espagne, soit vers la Fontaine Bouillonnante.

3°. La haute vallée de la Plaine au pied du Donon (dép.54, 57, 67, 88). Plusieurs espèces rares (*Hymenophyllum tunbrigense* par exemple) sont connues dans ce secteur du dép. 88, mais pas des autres départements et en particulier pas dans le dép. 54 pourtant fort proche. D'autres espèces (par exemple *Osmunda regalis* avec quatre stations!) ont été trouvées près de Raon-les-Leau (88) mais en réalité sur territoire du dép. 67, parfois à quelques mètres de la limite avec le département voisin. Certaines espèces sont connues dans ce secteur dans le dép. 57, en forêt de Turquestein, mais n'ont pas été trouvées sur le dép. 54. *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* est connu dans ce secteur de quelques stations qui se trouvent sur les dép. 54 et 67, mais en 57 (ni en 88 dans ce secteur).

4°. Pour diverses fougères et lycopodes de la crête vosgienne, il est parfois difficile de dire si les stations se trouvent en 57 ou en 67, en 88 ou en 67, en 88 ou en 68, c'est-à-dire sur le versant lorrain ou sur le versant alsacien. Les récents inventaires floristiques établis pour les réserves naturelles créées à cheval sur la région lorraine et sur la région alsacienne (Inventaire du Tanet + Gazon du Faing, Inventaire du Hohneck, Inventaire du Ventron + chaume de Winterges) ne précisent pas toujours les localisations.

Athyrium distentifolium n'était autrefois connue que d'un seul département (68), alors qu'elle existe en fait dans un autre (88) et est à rechercher dans un troisième (67).

5°. Pour plusieurs espèces citées du Ballon d'Alsace, mais sans localisation précise, il n'est pas toujours possible de savoir sur territoire de quel département la récolte a été faite: 68, 70, 88, 90? *Polystichum braunii* a été découvert par E. Walter sur territoire du dép. 70, avant d'être trouvé sur 88; *P. xluerssenii* avait été trouvé par Issler sur dép. 88, mais une autre station se trouve sur le dép. 70. Les données de Ch. Cardot (1925), pour les vallées de la Savoureuse et de la Rosemontoise, concernent deux dép.: 70 et 90. Pour

plusieurs espèces présentes sur le Ballon d'Alsace, il n'est toujours pas possible de préciser s'ils se trouvent bien sur territoire du dép. 70. Au niveau départemental, c'est certainement dans la région du Ballon de Servance et du Ballon d'Alsace qu'il faudrait privilégier les prospections de terrain pour localiser avec précision les stations de Ptéridophytes rares et les situer par rapport aux limites départementales.

Dans le tableau qui suit, pour les départements (et pour les régions) qui entourent la région lorraine et qui ne sont donc pris en compte que pour une partie de leur surface, les mentions de présence ou d'absence et le nombre de stations ne concernent évidemment que la partie du département figurant sur la carte.

L'information est codée de la manière suivante: x: espèce présente (avec plusieurs stations connues); +: l'espèce est considérée comme éteinte; 1, 2, N: nombre de stations connues; !: connue avec certitude; ?: connue d'après la littérature uniquement; o: connue du département mais en dehors des limites de cette carte.

Les abréviations suivantes ont été utilisées dans ce tableau (ainsi que dans les chapitres 1.5. et 1.6.):

AS= *Asplenium*; a-n= *adiantum-nigrum*; c= *ceterach*; fo= *fontanum*; ob= *obovatum* subsp. *lanceolatum*; r-m= *ruta-muraria*; sco= *scolopendrium*; sep= *septentrionale*; tri= *trichomanes*; tri tri= subsp. *trichomanes*; tri qua= subsp. *quadrivalens*; tri pa= subsp. *pachyrachis*; vi= *viride*; x alt= *xalternifolium*; x lin= *xlingelsheimii*; x lus= *xlusaticum*; x mur= *xmurbecki*;

AT= *Athyrium*; d= *distentifolium*; f-f= *filix-femina*; x re= *x reichsteinii*;

AZ= *Azolla*; mex= *mexicana*; fil= *filiculoides*;

BLE= *Blechnum spicant*;

BO= *Botrychium*; lu= *lunaria*; ma= *matricariifolium*; mu= *multifidum*;

CRY= *Cryptogramma crista*;

CY= *Cystopteris fragilis*;

DR= *Dryopteris*; af af= *affinis* subsp. *affinis*; af bo= *affinis* subsp. *borreri*;

ca= *carthusiana*; cri= *cristata*; di= *dilatata*; exp= *expansa*; f-m= *filix-mas*;

rem= *remota*; x ul= *xuliginosa*, x bra= *xbrathaica*;

GY= *Gymnocarpium*; dr= *dryopteris*; rob= *robertiana*;

HYM= *Hymenophyllum tunbrigense*;

MARS= *Marsilia quadrifolia*;
MAT= *Matteucia struthiopteris*;
ONO= *Onopteris sensibilis*;
OPH= *Ophioglossum vulgatum*;
ORE= *Oreopteris limbosperma*;
OSM= *Osmunda regalis*;
PHE= *Phegopteris connectilis*;
PIL= *Pilularia globulifera*;
PL= *Polystichum*; ac= *aculeatum*; br= *braunii*; lo= *lonchitis*; set= *setiferum*;
x bic= *xbicknellii*; x il= *xillyricum*; xlu = *x luerssenii*;
PO= *Polypodium vulgare*; vu= subsp. *vulgare*, pr= subsp. *prionodes*; x ma=
Pol. xmantoniae;
PT= *Pteridium aquilinum*;
THE= *Thelypteris palustris*;

ISO= *Isoetes*; ech= *echinospora*; la= *lacustris*;

HU= *Huperzia selago*;
DIP= *Diphasiastrum*; al= *alpinum*; co= *complanatum*; is= *issleri*; tri=
tristachyum; ze= *zeilleri*;
LYD= *Lycopodiella inundata*;
LYC= *Lycopodium*; an= *annotinum*; cla= *clavatum*;

EQ= *Equisetum*; ar= *arvense*; fl= *fluviatile*; hy= *hyemale*; pa= *palustre*; sy=
sylvaticum; te= *telmateia*; va= *variegatum*; x li= *xlitorale*.

Tableau 1

TAXON	8	51	52	54	55	57	67	68	88	70	LO BE	GUT LUX	PAL RH	SA HU TR	n
AS a-n	X	●	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AS cet	X	●	X	X	X	X	X	X	X	●	X	X	X	X	
AS fo				1†	1							1†			1
AS ob						X	X					1†	X		16
AS r-m	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AS sco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AS sep	●				1‡	X	X	X	X	X	X	X 1		X	
AS tri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AS tri pa			X 4			X 1	X 3		X 6			X 2		X 1	17
AS tri qu	X	?	X	X	X	X	X	?	X	X	X	X	X	X	
AS tri tri	●	?		X		X	X	X	X	X	X			X	
AS vi			5+1†	4	3	5	5	12	6		2	4	●	X	
AS x al						X	X	X	X	2			X	X	
AS x lin								1‡							
AS x lu														1	1
AS x mur								2+1‡							
AT dis							?1	9	1+1?	X?					10+3?
AT f-f	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AT x r								X							
AZ mex							†							X	
AZ fil						†	X						●	X	
BLE	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
BO lu	X	X?	2	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
BO ma						X	1	X+2?	X+?n ⁺				X		
BO mu								†?	†?						
CRY								X	X?	X?					
CY	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DR af af				X	1	?	X	X	X			X	●	X	
DR af lo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DR ca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DR cri	1†?				1	1†	4?				3			2	
DR di	X	X		X	1?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DR exp								3	2						5
DR f-m	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DR rem				X		X	X	X	X	X					
DR x ul					1	1†	1†?				X		1†?		
DR x bra							3?	2?	2?						
GY dr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
GY rob	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
HYM									3+1?			X		1	
MARS							X	X							
MAT				1		1†	1		6†?			÷		1+1†	3
ONO									1						1
OPH	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	

TAXON	8	51	52	54	55	57	67	68	88	70	I.O BE	GUT LUX	PAL RH	SA HU TR	n
ORE	X		1†?	X	2†?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1?
OSM	X	3†	2	X	1†?	X	X	1?	X	X			X	X	
PHE	●	X	1†	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PIL			1●†	1†	1†			1†+1	7†		2†				
PO pr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PO vu	X	?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PO x ma					X									X	
PL ac	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PL br									1	1					
PL lo	X				1	X	†?	†?1?	X	?	1	X		X	
PL set	X	2?	1?			X	X	X	X		?	X		X	
PL x bi						X	X	X	3?		1?	2?		1?	
PL x lu									1	1					
PT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
THE	1	2†	11?	1+1†		4	1	3†?	6†?		5	1	2?	2+2†	
ISO ech								subf.	X						
ISO lac									X						
DIP al							1+1†	6	†?	1?					
DIP co								1†							
DIP is						2	1	3	2	?					
DIP tri	1†					1+1†	X	X	1+2?	?				2†	
DIP ze							4+3?	3	5+6?						
HU	●			X		X	X	X	X	X?	1†	X	X	X	
LYD				1		X	X	X	X		X		X	X	
LYC an				X		X	X	X	X		2	2	●	●	
LYC cl	X	1†		X	1†	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
EQ ar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
EQ fl	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
EQ hy	2		2+3●	2	1	X	4	2	7+3?		X	X	X	X	
EQ pa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
EQ sy	2	1+1?	3+2?	1	2	X	X	X	X	?	X	X	X	X	
EQ te	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
EQ va			1†								2-1†				
EQ x li							1?	1?	X				X	X	

1.5. Evaluation du degré de rareté des Ptéridophytes dans le secteur étudié, avec quelques évaluations numériques

On peut grouper les espèces présentes sur le territoire étudié en 9 catégories (C1 à C9); les espèces sont citées avec les mêmes abréviations qu'au paragraphe précédent.

C1: espèce éteinte: DIP co (n'existe plus en France!);

C2: espèce en forte régression par rapport au XIXe siècle: AZ mex + fil; BO mu; CRY; DIP: toutes les esp. autres que co;

C3: espèce fort localisée, mais en rapport avec une dissémination à grande distance ou liée à une introduction ancienne ou récente: AS fo (1 station!); MAT (2 stations); ONO (1 station);

C4: espèces à exigences écologiques strictes et fort localisées (moins de 10 stations pour le territoire étudié): AT di; BO ma; DR ex; DR cri (10 stations si l'on prend en compte celles de la littérature); HYM; PO br (2 stations); EQ va (2 stations);

C5: espèces à exigences écologiques strictes mais présentes dans plus de 10 stations: AS ob (plus de 10 stations, mais dans 7 cases seulement); AS tri pa (13 stations); DR af af (probablement plus de 30 stations, donc C6!) THE (en régression, act. plus de 25 stations, mais plus de 30 avec les stations éteintes: C6?)

C6: espèces localisées mais comportant plus de 30 stations: ces espèces ne doivent donc pas figurer dans l'inventaire des plantes rares de la région lorraine puisque le nombre de 30 stations avait été pris comme charnière (Parent 1994).

AS a-n; AS ce; AS se; AS vi (un peu plus de 30 stations en tenant compte de la littérature); BO lu; DR af bo; DR di; DR re; OPH; OSM; PL lo (plus de 30 stations avec les données de la littérature); PL se (même remarque); EQ hy; HU; LYD (plus de 30 stations avec les données de la littérature); LYC an;

C7: espèces à exigences écologiques strictes, mais assez répandues: AS r-m; AS sco (ou C6?); CY; GY ro; EQ sy; EQ te; LYC cl;

C8: espèces assez communes, bien que liées à un substrat particulier pour la plupart: AS tri tri et AS tri qu; BLE; GY dr; ORE; PHE; PO vu et PO pr; PL ac; EQ fl; EQ pa;

C9: espèces à amplitude écologique large et fort répandues: AT f-f; DR ca; DR f-m (la fougère la plus répandue); PTE; EQ ar.

Les hybrides n'ont pas été cités mais pour certains, on peut proposer le classement suivant: AS x al: C5; AS, les 3 autres: C3; DR x ul: avec *D. cristata* mais plus rare encore, C4; EQ x li: C4/C5 (10 stations connues!); PL x bi: C6 (un peu plus de 30 stations); PL x lu: avec *P. braunii*, C4.

Évaluation numérique de quelques populations ("chiffres-records"):

Asplenium adiantum-nigrum: une station de plus de 100 touffes (donc plus de 1000 frondes!) sur un affleurement de serpentinite près du Brézouard (68) (V11.11).

Asplenium obovatum subsp. *lanceolatum*: sur les rochers au sud d'Abreschviller (57), près du carrefour des Quatre Chemins (S10.48), j'ai noté (en 1996) environ 70 touffes de cette fougère sur la partie accessible des rochers (sans escalade) et visibles à l'oeil nu (sans l'aide de jumelles); sur les rochers dans le bois à l'est du Sinterthal à Netzenbach, près de Walscheid (S11.31), dans les mêmes conditions, je note 60 touffes. Dans les deux cas, les chiffres sont par défaut car toutes les parois rocheuses n'ont pu être prospectées. Pour ce second site, Engel (1992: 40) mentionne plus de 200 touffes en 1984 et plus de 160 en 1990. Ces deux stations sont donc manifestement plus riches que toutes celles que l'on connaît dans les secteurs de Dabo, de Saverne et de la zone frontalière avec le Palatinat; dans ces trois secteurs, la station la plus riche était celle du Rocher des Dames, près de Saverne, avec une trentaine de touffes.

Asplenium viride: 36 touffes groupées en 5 colonies en forêt de Morley (55) (T6.15) (Millarakis & Parent 1995).

Osmunda regalis: l'inventaire des stations les plus remarquables pour le massif vosgien a été établi (Jérôme & Parent 1996), mais il a pu être complété depuis et se présente actuellement comme suit:

- le vallon du Fourchon au Mont de Vannes, à l'est de Mélisey (70) (X9.38) avec plus d'un millier de frondes en quatre colonies;
- la station de Taintrux, près de Saint-Dié (88) avec un millier de pieds groupés sur une ou deux parcelles forestières au lieudit L'Envers (U10.44);
- l'ensemble des colonies se trouvant sur territoire de la commune de Fontenoy-le-Château (88) et de Gruey-lès-Surance (88), avec en particulier: 1° la station des Fontaines Chaudes, dans le bois des Claires Voivres; 2° la parcelle 11 de la forêt (privée) de la Fresse; 3° la zone des sources captées dans cette même forêt; 4° la forêt communale de Montmotier avec cinq stations connues, dont la plus riche dans le haut de la parcelle 13 (W8.17+18). L'estimation faite en juillet 1996 conduit à 600 à 700 touradons d'Osmondes (un touradon comporte en moyenne 10 frondes!) pour le territoire de la commune de Fontenoy-le-Château. Plusieurs colonies comportent de 200 à 250 touradons. C'est actuellement le record pour le massif vosgien.

Polypodium vulgare subsp. *prionodes*: plus de 500 touffes (plus de 5000 frondes!) dans les carrières de Reffroy (55) (S7.42).

Huperzia selago: dans un petit affluent de rive droite du Val de Châtillon, à l'est de Cirey-sur-Vezouze (54, mais déjà sur territoire du dép. 67), on trouve une colonie comportant 15 touffes de 50 plantes environ soit 750 pieds sur une distance inférieure à 200 mètres! D'autres exemples d'abondance sont cités dans le chapitre consacré à cette espèce.

1.6. Les sites les plus riches en Ptéridophytes

Une politique cohérente de protection des sites ne saurait se contenter de sauvegarder des stations ponctuelles d'espèces rares, ou de protéger des stations remarquables par le nombre d'individus présents, comme nous en avons donné des exemples à la fin du chapitre précédent. Il faut également tenir compte de la diversité biotique et protéger des vallons, des carrières, des zones forestières et d'autres biotopes où un grand nombre d'espèces sont présentes.

Pour que les informations puissent être comparables, il faut soit ne comptabiliser que les Fougères, soit prendre en compte toutes les Ptéridophytes. C'est cette deuxième formule qui a été adoptée ici. D'autre part il faut choisir entre un inventaire dressé, soit à l'échelle d'un massif forestier ou d'une montagne ou d'un vaste secteur, soit d'un site nettement plus délimité, comme un seul vallon ou un site ponctuel. C'est également ce second point de vue qui a été adopté ici.

On ne trouve nulle part, dans tout le secteur étudié, d'eldorado botanique qui comporterait plus de 25 espèces (de fougères!), comme cela existe par exemple dans certains ravins des Pyrénées ou même plus de 30 espèces, comme sur le versant nord de la Chaîne Cantabrique, en Espagne. Dans l'état actuel de nos prospections, le chiffre record, pour le massif vosgien, serait de 21 taxons (pour un site limité, 25 pour un ensemble plus vaste). Il serait de 21 taxons pour la Lorraine française et de 24 taxons pour la Sarre (Allemagne).

Comme il s'agit d'un dossier qui reste "ouvert", il m'a paru préférable de présenter les informations, non pas sous la forme d'un tableau, mais sous celle d'une liste croissante du nombre d'espèces, avec 5 catégories (C1 à C5). Les taxons sont cités avec les mêmes abréviations que précédemment (cf.1.4.). La liste qui suit n'a évidemment aucun caractère exhaustif. Les sites sont classés par ordre des codes IFFB. La présence de gamétophytes de *Trichomanes speciosum* n'a jamais été prise en compte dans ces inventaires: une publication de Claude Jérôme, en préparation, permettra de compléter ces listes.

Signalons, au préalable, qu'il existe également, en Lorraine, de vastes secteurs qui sont particulièrement pauvres en fougères. Dès que l'on franchit

la limite des départements 55/52, on entre dans un secteur (dép. 52, 10, 21) où les fougères deviennent extrêmement rares; dans certains bois, on ne trouve plus que trois fougères: AT f-f, DR ca (uniquement sur les souches pourrissantes) et DR f-m. Dans d'autres bois, une seule fougère: DR f-m; ailleurs, aucune! Il est surprenant que des chaos rocheux et des dolines assez profondes, comme ceux qu'on observe aux Lacets de Melaine, au nord de Poissons (52), n'assurent la présence que de 6 fougères.

Comme exemple de bois dépourvus de fougères, je relève au hasard les cas suivants pour le département 55: bois de Mont-devant-Sassey (N6.24); Côte Saint-Germain à Murvaux (N6.36), bois de Consenvoye (N6.57), bois de Flassigny-Marville (N7.11), certaines parties de la forêt de Woëvre septentrionale, la majeure partie de la Zone Rouge de Verdun, surtout sur la rive gauche.

La pauvreté en fougères de la Champagne (51) est extraordinaire; il existe ici de vastes secteurs où même les espèces banales font défaut.

L'Argonne (dép. 08, 51, 55) est déjà décevante, car dans certains secteurs, on ne trouve que PT. Ailleurs on trouve par hasard GY dr sur le talus d'un chemin. Un site comportant 5 Ptéridophytes en Argonne est un site riche!

C1. Stations avec moins de 10 taxons.

La plupart des sites les plus riches du plateau lorrain tombent dans cette catégorie.

N8.34 Plateau d'Algrange (54); la richesse en fougères est liée à la présence d'effondrements miniers; 7 espèces

AS a-n, AS r-m, AS sco, AS tri qu, DR f-m, GY rob, EQ ar

P8.35 Vallon de Bronvaux dans le Bois de Fèves (57) d'après la littérature (Noiré 1965 a, b, 1981) et mes propres observations; 8 espèces

AS r-m, AS tri qu, AT f-f, DR f-m, GY rob, PO pr, PL ac, PL lo

P8.56 Le Mont Saint-Quentin, près de Scy-Chazelles et de Plappeville (57); 9 espèces

AS ce, AS r-m, AS scop, AS tri qu, AT f-f, CY, DR ca, DR f-m, PO pr

P9.53 Courcelles-Chaussy (57), ravin du Renard, site considéré comme fort riche par Benoit (1930: 151) qui signalait la présence de 8 fougères, mais je n'en connais personnellement que 7; 9 espèces en tout
AT f-f, BLE, DR ca, DR f-m, ORE, PL ac, PT, EQ sy, EQ te

R7.56 Jouy-sous-les-Côtes (55), le fort (militaire); 8 espèces
AS a-n, AS fo, AS sco, AS tri qu, AS vi, CY, DR f-m, PO pr

h.c. X10.34 Giromagny (90), le fort; 10 taxons
AS r-m (+ var. *brunfelsii*), AS sco, AS tri qu, AS tri pa, AT f-f, CY, DR f-m, GY rob, PL ac

C2. Stations comportant de 11 à 13 taxons

L6.33 Bois des Amerois à Muno, Grand-Hez (act. commune de Florenville) (Ardenne belge méridionale); adj= dans un bois adjacent se trouvant dans le même carré; 12 espèces
AT f-f, BLE, DR ca, DR di, DR f-m, ORE, OSM (adj), PT, EQ ar, EQ fl, EQ pa, EQ sy
Il s'agit d'un site particulièrement riche pour l'Ardenne belge!
(Voir cependant la remarque à la fin du chapitre C3).

M7.15 Châtillon, vallon de Brandefer, près du Fourneau David, sur une distance de moins de 500 mètres!; sur sables du Lotharingien (= Virtonien) puis sur grès du Sinémurien (Parent 1969: 448, photo du site p.450); 12 espèces
AT f-f, BLE, CY, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, PHE, PO vu, PT
Ce vallon est toujours considéré comme le plus riche en fougères pour toute la Lorraine belge.

S11.53 La forêt de Niederhaslach (67) (au sud du Nideck); 11 espèces
AT f-f, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, PO vu, PT, EQ ar, EQ fl, LYC an
Rmq: En prenant en compte le massif du Nideck (S11.54), on aurait en plus: AS sco, AS r-m, AS tri tri, CY, OSM, PL ac, soit en tout 17 taxons pour tout ce secteur (chiffre probablement encore par défaut).

T10.28 La cascade de la Crache près de Raon-sur-Plaine (88); 11 espèces
AT f-f, CY, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, ORE, PO vu, PL ac, PT, EQ ar
Rmq: Si l'on prend en compte l'ensemble des vallons au pied du Donon, on arriverait à 20 espèces (ou plus) (voir C3: T10.16/17 et 17/18, puis T11.11).

T10.41 Badménil (près de Baccarat) (54), ruisseau de Bourupt, La Roche aux Serpents; 11 espèces
AS tri tri, AT f-f-, BLE, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, PO vu, PT, EQ ar

T11.11 Vallée du Blancrupt (ou Sarre Blanche) aux environs du Blanc-Rupt et de l'auberge du Pâquis, à la limite 57/67; 13 taxons
AT f-f, BLE, DR af af, DR af bo, DR ca, DR f-m, ORE, PHE, PO vu, PT, DIP is, DIP tri, LYC cl

U11.53 Vallon du Muessbach près de Ribeauvillé (68); 11 espèces
AT f-f, DR ca, DR di, DR f-m, DR rem, MAT, ORE, PO vu, PT, EQ ar, EQ fl

V8.25 Thuillières (88), Vallon de Chèvre Roche (88); 11 espèces
AS tri tri, AT f-f, BLE, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, PL ac, PO vu, PT, EQ ar

V8.35 Vallon de la chapelle de Bonneval (88), 13 espèces
AS r-m, AS tri tri, AT f-f, BLE, DR af bo, DR ca, DR f-m, GY dr, ORE, PHE, PO vu, PT, EQ ar

Rmq: Si l'on prend en compte les autres vallons de ce secteur, par exemple V8.33/43 vallon de Gras (8 esp.) et V8.34 gorges de la Gabionne (8 esp.), on arriverait pour l'ensemble du secteur (donc avec V8.25 et 35) à un total de 15 espèces; en plus des 13 esp. déjà citées, on aurait encore: CY, EQ te. Ce nombre resterait inchangé en prenant en compte les deux vallons affluents de rive droite du ruisseau de Gras, partant l'un de Frain (V8.42), l'autre de Marey (V8.43).

V10.45 Le Pont des Fées sur la Vologne près de Gérardmer (88); 13 espèces
AS r-m, AS tri tri, AT f-f, BLE, CY, DR af bo, DR ca, DR f-m, GY dr, PHE, PO vu, PT, EQ ar

V10.57 Cascade Charlemagne au-dessus et à l'est de Retourner (88); 12 espèces

AS tri tri, AS vi, AT f-f, CY, DR af af, DR af bo, DR ca, DR f-m, GY dr, PHE, PL ac, PO vu

W10.54 Ravin du Luthier (88, lim.70), près du Ballon de Servance, dans la station de PO br (Parent 1986); 12 taxons

AT f-f, CY, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, ORE, PHE, PO vu, PL ac, PL br, PL x lu

Rmq: X10.14 La vallée du Rahin (70), dans la seconde station connue de Pl br; 14 taxons (catégorie C3!)

AS tri tri, AT f-f, BLE, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, CY, GY dr, PHE, PO vu, PL ac, PL br, PL x lu

Ces deux vallons comprennent donc 15 taxons. Dans les sites voisins, toujours sur le Ballon de Servance, on trouverait encore: AS sco, DIP al, HU. L'inventaire actuel, pour le Ballon de Servance, comporte donc 18 taxons, mais il est certainement incomplet.

C3. Stations comportant de 14 à 16 taxons

R11.14+24+34 Les bois à l'est de La Petite Pierre (67) en particulier vers Eckarstviller, routes du Petit (R11.24) et du Grand (R11.14) Kuhberg, Pfaffenheck, deux vallons au sud de la maison forestière du Loosthal (R11.34); 16 espèces

AS tri tri, AT f-f, DR af bo, DR ca, DR f-m, GY dr, ORE, PHE, PO vu, PL ac, PT, EQ ar, EQ fl, DIP tri, HU, LYC cl

R11.43 Phalsbourg (57), le Nesselthal; 14 espèces dont 4 prêles

AS tri tri, AT f-f, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, PHE, PO vu, PL ac, PT, EQ ar, EQ hy, EQ pa, EQ sy

S5.17+18+26+27+28+38, S6.11+21, (R6.51) L'ensemble du massif forestier de Trois-Fontaines (dép. 51, 52, 55); 16 espèces

AS r-m (en S5.18 uniq.) AS sco (en S6.11 uniq.), AS tri qu (en S5.18 uniq.), AT f-f, DR af bo (en S5.28 uniq.), DR ca, DR di (en S5.28 uniq.), DR f-m, GY dr (littérature!), PO pr, PL ac (en S5.38 uniq.), PL set (en S6.11 uniq.),

PT, EQ ar, EQ sy (littérature!), EQ te

Rmq: En prenant en considération les sites de manière individuelle, aucun d'entre eux n'entrerait dans cette catégorie.

S11.13+14+23 Zone forestière au SW de Saverne (67), vallée du Stampfbach et affluents, avec la crête allant du Wuestenberg au Krappenfels + Schlossberg et Ochsenstein; 16 (ou 17?) taxons

AS r-m, AS tri tri (et tri qu??), AT f-m, BLE, DR af bor, DR ca, DR f-m, ORE, PO vu, PO pr, PL ac, PT, EQ ar, EQ pa, DIP tri, LYC cl

S11.21 Le Rehtal (57) (au SE de Sarrebourg). Benoit (1930: 151) mentionnait ici la présence de 14 fougères et Walter (1938 b), dans un compte rendu d'excursion, en citait une dizaine; j'ai vu personnellement 15 espèces dans ce vallon (en 1982 et 1987), nombre auquel il faut ajouter une espèce citée par E. Walter.

AS tri tri, AS vi, AT f-f, BLE, CY, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, PHE, PO vu, PL set (Walter 1938 b), PT, EQ ar

S11.31+32 Abreschviller (57), vallon à l'est du village et les environs de la Grotte Saint-Léon (S11.31); 15 espèces

AS ob, AS sco, AS tri tri, AT f-f, CY, DR ca, DR f-m, DR rem, OSM, PHE, PO vu, PL se, PT, HU, LYC an

Rmq: En prenant en compte le carré voisin S11.32 (vallée de la Sayotte) où il y a 11 espèces présentes, on ajouterait à la liste: BLE, DR af bo, GY dr, EQ ar, LYC cl. De plus ORE existe dans ce secteur, par exemple au bord de la route forestière du Canceley (S11.41). On connaît donc actuellement 21 espèces dans ce secteur, chiffre certainement encore par défaut!

T6.15 La Forêt de Morley (55) (Millarakis & Parent 1995); 16 espèces

AS a-n, AS ce, AS r-m, AS sco, AS tri qu, AS vi, AT f-f, CY, DR ca, DR f-m, GY rob, OPH, PO pr, PL ac, PL lo, EQ ar

Rmq: Dans les autres carrières du Perthois et dans celle de Reffroy (55) (S7.41+42), on trouverait encore: DR di, PO vu, PO x ma, PT, ce qui porterait à 20 le nombre de taxons présents dans la région. Le caractère exceptionnel des carrières de la Forêt de Morley est mis en relief par le fait que des bois comparables dans les environs ne comportent généralement que trois fougères banales!

T10.18 Raon-les-Leau (54), Forêt de Turquestein (57), bord du ruisseau près de la route romaine, au sud de la Chaume de Réquival, dans le massif du Donon (dép. 67, en limite de 54 et 57); 16 (+2) taxons

AS tri tri, AT f-f, BLE, DR af af, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, PHE, PO vu, PT, EQ ar, HU, LYC an; non loin de là: DIP tri (Jérôme 1995 a), OSM

T10.16+17 Cirey-sur-Vezouze (54), Val-et-Châtillon, vallée du Mauvais, vers la Scierie du Marquis; 14 taxons

AS tri tri (Rocher des Druides), AT f-f, BLE, DR af af (en 6 endroits près du Rocher des Druides), DR af bo, DR ca, DR f-m, GY dr, ORE, OSM, PHE, PO vu (Rocher du Géant), PT, EQ ar

T10.17+18 Cirey-sur-Vezouze (54), vallée de Châtillon jusqu'à la Basse Verdenal (on est en limite des dép. 54, 57 et 67; cert. esp. furent notées en 67 uniquement); ce site se trouve un peu au nord du précédent; 16 espèces (x= uniquement en T10.18)

AS tri tri, AS vi (x), AT f-f, BLE, CY (x), DR af bo, DR ca, DR f-m, ORE, PHE, PO vu, PL ac (x), PT, EQ ar (T10.17 uniq.), HU, LYC an (x)

Rmq: On trouve 9 fougères sur les deux ruines qui existent dans ce vallon.

Pour l'ensemble des vallons au pied W du Donon, à savoir les secteurs de Raon-les-Leau (T10.18) (voir plus haut: C2) et Raon-sur-Plaine (T10.28), Val de Châtillon et Scierie du Marquis (T10.16+17+18) (voir ce qui précède), avec en outre les rochers et vallons au sud du vallon du Mauvais, en forêt de Bousson, avec en plus: AS r-m, LYC cl, on atteint le chiffre de 18 fougères, 3 prêles, 4 lycopodes, soit un total de 25 espèces. Dans l'état actuel des prospections, ce secteur peut être considéré comme le plus riche du massif vosgien.

T10.36 Forêt domaniale de Celles, près de Celles-sur-Plaine (88): les environs de la Tête du Coquin et le vallon de la Sciotte, où Kestner (1934) avait trouvé *Hymenophyllum*; 14 (+3) taxons

AS tri tri, AT f-f, BLE, DR af af (selon Kestner), DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, HYM, ORE, OSM, PO vu, PT, HU (au Rocadeau et au Rocher des Douaniers)

Rmq: Dans les sites proches, on trouverait encore: CY (Roches Ferry et vallon de la Sciotte, T10.37 + 46), PHE (au Rocadeau, T10.37), LYC an (près d'Allarmont)

La richesse en fougères de ce secteur n'avait pourtant pas enthousiasmé Kestner; cela tient sans doute au fait qu'il n'avait examiné que l'un ou l'autre rocher, tandis que la liste précédente s'appuie sur l'examen de 11 rochers (Roche de la Passerelle ou des Trois Familles, rochers du Rocadeau, Tête du Coquin, Rianguotte, Les Douaniers, Poirot, Vierge de Dialepoix, Pierre Piquée, Ferry, Brocard et Pilier, Saint Grime (ou Grimme).

T11.54 Le Chaume des Veaux à l'W du Champ du Feu (67), station célèbre en raison de la présence de 7 lycopodes différents; 14 espèces
AT f-f, BO lu, DR ca, DR di, DR f-m, DR rem, PT, DIP al, DIP is, DIP tri, DIP ze, HU, LYC an, LYC cl

W10.16 La Bresse (88), Le Machais; 15 espèces
AT f-f, BLE, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, PHE, PO vu, PL ac, EQ fl, EQ sy, HU, LYD, LYC an

X10.14: voir la Rmq en C2 à l'art. W10.54

Les sites les plus riches de l'Ardenne belge se rangeraient dans cette catégorie. En voici deux exemples, le second se trouvant hors des limites de cette étude:

1° Auby-sur-Semois, le vallon des Alleines et ses affluents (ruisseau de Pont-le-Prêtre, de Fays-les-Veneurs et de Noirefontaine) (K6.53+54 h.c., L6.14 dans les limites de la carte); 14 taxons

AS tri tri, AT f-f, CY, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, PHE, PO vu, PL ac, PL set (+ var. *hastulatum*), PT

2° les environs immédiats d'Houffalize (J7.27, h.c.); la diversité ptéridologique est liée ici au fait que certains murs (de schistes) ont été cimentés (avec un mortier à ciment calcaire!); 16 taxons

AS a-n (à Ranciwé), AS ce, AS r-m, AS sco, AS sep, AS tri tri, AS x al, AT f-f, CY, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, PO vu, PL ac, PT. Ce site peut être actuellement considéré comme le plus riche de l'Ardenne belge; il est donné ici à titre de comparaison avec le massif vosgien.

C4. Stations comportant de 17 à 20 taxons

L7.55+56 (+57), M7.15+16 Lorraine belge, terrain militaire de Stockem-Lagland (environ 2 200 ha); 16 taxons + 1 espèce éteinte

AT f-f, BLE, DR ca, DR cri (4 stations connues), DR di, DR f-m, DR x ul, PT, THE, EQ ar, EQ fl, EQ pa, EQ sy (2 stations connues), HU (éteint; non revu depuis 1949), DIP tri (1 station connue), LYD, LYC cl

Rmq: Dans les sites voisins, on trouverait en plus: AS r-m, AS tri qu, BO lu, DR af bo, PO pr, EQ hy. Certaines de ces espèces existent peut-être dans les limites du terrain militaire qui constitue le site (étendu) le plus riche en Ptéridophytes de la Lorraine belge.

Q12.41 Zone forestière à Niederbronn et Oberbronn (67) avec en particulier le vallon du Riesthal et la ruine de Wasenbourg; 18 taxons

AS r-m, AS tri qu, AT f-f, BLE, CY, DR af af, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, PHE, PO vu, PO pr, PT, EQ ar, EQ hy

U10.27 Saint-Dié (88), L'Ormont, y compris les vallons proches de Saint-Jean-d'Ormont; 17 espèces

AS tri tri, AS vi (littérature; non retrouvé!), AT f-f, BLE, CY, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, PO vu, PL ac, PL set (d'après Jérôme 1995 a, non vu personnellement), PT, EQ ar, EQ pa

V9.58 La partie méridionale de la Forêt de Fossard (près de Remiremont) (88), vers le Pont des Fées et le Saint-Mont (secteur se trouvant entre la route forestière de Saint-Amé à Saint-Etienne et la butte du Saint-Mont); 17 espèces

AS r-m, AS sco, AS tri tri, AT f-f, BLE, CY, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, GY dr, ORE, OSM, PHE, PO vu, PL ac, PL set

Rmq: Dans d'autres parties de la Forêt de Fossard, on trouverait encore: 1° sur la serpentine à Cleurie, vallon de Germainxard (V10.51): AS a-n (forme serpentinicole!); 2° en divers endroits de la forêt (V9.48= la haute vallée de la Suche, V10.51, V10.41= la Fange de l'Abîme): PT

Il y aurait donc 19 espèces dans ce massif, bien que les sites considérés individuellement, à l'exception du secteur cité, soient généralement pauvres: on ne note par exemple que 5 espèces sur le versant sud du Saint-Mont (W9.18), 9 dans le vallon de Cleurie (V10.51), 11 dans la haute vallée de la Suche (V9.48).

C5. Stations comportant plus de 20 taxons

M9.55 Le méandre de la Saar à Mettlach-Keuchingen (Allemagne) (Haffner 1960, 1983 et observations personnelles); 24 taxons

AS a-n, AS r-m, AS sco, AS sep, AS tri tri, AS vi, AS x al, AT f-f, BLE, GY dr, DR af af, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, ORE, PHE, PO pr, PO vu, PL ac, PL set, PT, EQ ar, EQ te

Ce site peut donc être considéré actuellement comme le plus riche pour le territoire étudié, en tant que site ponctuel.

N9.12+22 Sierck-les-Bains (57) et le vallon vers Montenach. La diversité floristique très élevée de ce secteur a été spécialement étudiée (Kieffer & al. 1995; voir en particulier pp. 34-35); elle résulte principalement de la présence d'affleurements de quartzites taunusiens. Dans l'état actuel des prospections, c'est apparemment le site le plus riche en Ptéridophytes de toute la Lorraine française; 21 taxons.

AS a-n, AS ce, AS r-m, AS sco, AS sep, AS tri tri, AS tri qu, AS x alt, AT f-f, CY, DR af bo (en N9.22), DR f-m, GY rob, PHE, PO pr, PO vu, PL ac, PL lo, EQ ar (+ EQ hy et EQ te d'après la littérature, mais stations non connues de l'auteur).

Rmq: En dehors du territoire étudié: EQ fl, EQ py.

h.c., X9.38 (+48), X10.31 Le Mont de Vannes, à l'est de Mélisey (70). Seize vallons descendent du Mont de Vannes, dont le plus intéressant est le vallon du Fourchon (X9.38) qui passe par Saint-Barthélémy (Mélisey): on y trouve 12 espèces; pour l'ensemble du massif: 21 taxons

AS r-m, AS sep, AS tri tri, AS x alt, AT f-f, BLE, DR af bo, DR ca, DR di, DR f-m, DR rem (littérature), ORE, OSM, PHE (Le Plainet), PO vu, PL ac, PL set (1 station), PT, EQ ar, EQ hy, EQ pa

Remarque complémentaire.

Dans les notes qui précèdent, la richesse ptéridologique de grands ensembles a été signalée sous forme de remarques. Il est utile de reprendre ici les chiffres-records provisoires, car ils sont de nature à promouvoir de nouvelles prospections.

17. 1. Le terrain militaire de Stockem-Lagland (Lorr. belge) (C4), mais ce chiffre inclut une espèce éteinte (HU). Le vallon forestier le plus riche de Lorraine belge ne comporte lui que 12 espèces (C2).
2. La forêt de Celles (88) aux environs de la Tête du Coquin (C3).
3. Le secteur des vallons de Chèvre Roche, Bonneval, Gras, Gabionne (88) (C2).
4. L'Ormont près de Saint-Dié (88) (C4).
5. 17 est également le chiffre-record actuel pour l'Ardenne belge (cf. rmq en fin du chapitre C3).

18: Le secteur du Ballon de Servance (chiffre par défaut certainement) (C2).

19: L'ensemble de la Forêt de Fossard (88) (C4).

20: Les carrières du Perthois (55) (C3).

- 21: 1. Les vallons à l'est d'Abreschviller (57) (C3).
2. La zone des quartzites de Sierck-les-Bains (57) (C5).
3. L'ensemble du Mont de Vannes (70) (C5).

24: Le méandre de la Sarre à Mettlach-Keuchingen (Allemagne) (C5).
Record actuel pour un site ponctuel.

25: L'ensemble des vallons et leurs affluents près de Cirey-sur-Vezouze (54, lim. 57 et 67) au pied W du Donon (C2 + C4). Record actuel pour le massif vosgien et pour l'ensemble du territoire étudié.

1.7. Les sites à protéger

L'inventaire qui suit ne renseigne que des sites connus de l'auteur; plusieurs sites intéressants mentionnés dans la littérature devront peut-être encore être intégrés dans cet inventaire. La plupart de ces sites sont actuellement gérés par le CSL (Conservatoire des Sites lorrains) ou par le CSA (Conservatoire des Sites d'Alsace). Beaucoup ont fait l'objet d'une fiche ZNIEFF (Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique ou faunistique), parfois par l'auteur lui-même pour la région lorraine.

1. France, région lorraine (dép. 54, 55, 57, 88)

dép. 54 (Meurthe-et-Moselle):

M7.46 Les abords de l'entrée de la mine Saint-Charles à Longwy- Haut, vallon du Coulmy, dans la Forêt des Monts (Parent 1980).

S8.16 L'étang de la Cartonnerie à Champigneulles.

S8.26 Le vallon de la Malpierre en forêt de Haye.

T10.16+17+18 Cirey-sur-Vezouze, vallons de Châtillon et Val Mauvais et leurs affluents (site s'étendant sur le dép. 67). Voir chap. 1.6.: C2 et C4.

T10.41 Badménil, ruisseau de Bourup, Roche aux Serpents. Voir chap. 1.6.: C2.

dép. 55 (Meuse):

R7.56 Le fort militaire de Jouy à Jouy-sous-les-Côtes. Voir chap. 1.6.: C1.

S6.11 Les gouffres en Forêt de Trois-Fontaines, à l' W de Robert-Espagne (55); le site s'étend sur le dép. 51, où se trouvent les stations les plus intéressantes. Voir chap. 1.6.: C3.

S6.54 et T6.14 Diverses carrières du Perthois en particulier à Brauvilliers et à Savonnières; détails dans Millarakis & Parent 1995.

S7.41+42 Les carrières de Broussey-en-Blois: même référence.

T6.45 Les carrières de la Forêt de Morley: même référence.

T7.17 Le fort (militaire) de Pagny à Pagny-la-Blanche-Côte.

dép. 57 (Moselle):

N9.12/22 Sierck-les-Bains et vallon vers Montenach, les zones d'affleurements de quartzites taunusiens. Voir chap. 1.6.: C5.

V10.57 Les environs de la Cascade Charlemagne au-dessus de Retournemer. Voir chap.1.6.: C2.

W8.17 Gruey-lès-Surance, ruisseau du Bon Vin et son affluent de rive droite venant de la ferme de Quinquengrogne. Le site se trouve sur la limite de la commune d'Ambiéwillers (départ.70).

W8.17+18 Les zones de suintements, parfois associées à des chaos rocheux, en forêt communale de Montmotier (4 stations surtout celle du haut de la parcelle 13), la forêt (privée) de la Fresse avec en particulier la parcelle 11 et la zone des sources captées, la forêt de Fontenoy-le-Château, avec en particulier le site du Bois des Claires Voivres, site des Fontaines Chaudes.

W9.22 La partie NE du bois du Clerjus, au lieudit "au-dessus de la Landre", zone des sources au sud de la voie ferrée.

W10.54 et X10.14 Saint-Maurice-sur-Moselle, ravin du Luthier sous le col du Luthier, sur les pentes du Ballon de Servance, puis l'ensemble des vallons de ce versant du Ballon de Servance. Voir chap. 1.6.: C2.

2. France, zones adjacentes à la Lorraine (dans les limites de cette étude)

départ. 08 (Ardenne):

Les stations d'*Osmunda regalis* qui devraient être protégées par priorité sont citées dans Behr & Parent 1996.

départ. 51 (Marne):

S5.27 Bois de Maurupt, la zone humide proche de la maison forestière Jean le Gand.

S6.11 Les gouffres de la forêt de Trois-Fontaines: voir plus haut départ. 55.

départ. 52 (Haute-Marne):

U7.45+55 Entre Harréville-les-Chanteurs et Goncourt, rochers dans le bois, sur la rive droite de la Meuse.

W6.46 Saint-Ciergues, les rochers dominant le ruisseau de la Mouche, rive nord.

h.c. X6.16 Noidant-le-Rocheux, vallon des sources de la Mouche, rive droite, dans le bois du Prachey.

dép. 67 (Bas-Rhin):

h.c., Q12.22+23 les ruines vers Steinbach (Ober-, Nieder-) : Wasigenstein, château d'Arnsberg, Wartenfels.

R11.54+55 Saverne, toutes les stations d'AS ob: cf. plus haut, dép. 57.

T10.18 Les environs de la maison forestière La Charaille, au nord de Raon-les-Leau (54), secteur à l'W du Donon. Voir plus haut: dép. 57.

T11.32+42 La vallée de la Bruche aux environs de Schirmeck, avec les sites de Russ (la marbrière), Barembach, Les Quelles, Schirmeck, avec en particulier les affleurements de dolomie.

T11.35 Mont-Sainte-Odile, vallon du Hagelthal.

T11.54 La Chaume des Veaux, près du Champ du Feu. Voir chap. 1.6.: C3.

dép. 68 (Haut-Rhin):

U11.53 Ribeauvillé, le vallon du Muessbach. Voir chap.1.6.: C2.

V10.28 Les environs du Lac Blanc et notamment le Reisberg.

V10.38+48 Réserve naturelle du Tanet + Gazon du Faing. Voir plus haut: dép. 88.

V10.57 et W10.17 L'ensemble constitué par le massif du Hohneck avec en particulier le cirque du Wormspel, celui du Frankenthal, l'Ammelthal, le Kastelberg, le Rotabac.

V11.11 Les affleurements de serpentine dans la haute vallée du Rauenthal (en français: Le Faunoux!), près du Brézouard (aux environs du Col des Bagenelles).

W10.26+36 La Réserve naturelle du Ventron, en particulier les parcelles forestières 27 et 28 de Wildenstein (68), le flanc nord de la Tête du Bochloch, parcelle 37 de Cornimont (88).

W10.45 La station d'AS vi sous le Col de Bussang et sur le versant sud du Steinkopf.

W10.48 et W11.41 Le versant nord du Storckenkopf.

W11.41 Le Grand Ballon (ou Ballon de Soultz), les vallons et forêts de versants.

h.c. X10.17 Les affleurements rocheux dans le massif des Vogelsteine, au Rossberg.

dép. 70 (Haute Saône):

h.c. X9.38 Mélisey, Saint-Barthélémy, vallon du Fourchon sur le Mont de Vannes, secteur W.

h.c. X10.14 La vallée du Rahin sur le versant du Ballon de Servance.

Il existe un arrêté de biotope pour la Forêt de Saint-Antoine à Miellin (2d/4b/5/90- 962bis du 10.5.1990), mais le périmètre retenu n'englobe pas le site précédent. J'ai beaucoup insisté (3/1995) pour que le périmètre de la Réserve naturelle des Ballons francs-comtois descende en aval jusqu'au refuge forestier de la Vieille Hutte et qu'une protection prioritaire soit accordée au ravin du Luthier (88), soit en protégeant uniquement ce ravin et sa branche supérieure (affluent de rive gauche) depuis le col du Luthier jusqu'au sentier qui monte de La Presle au refuge du Four (périmètre de la

fiche ZNIEFF que j'avais instruite en 1986, élargi en 1993), soit en englobant toutes les Gouttes du Ballon (du NE au SE du Ballon de Servance).

3. Pays adjacents à la Lorraine française

Belgique:

K6.53+54 (h.c.), L6.14 Les vallons des Alleines et ses affluents (Ardenne belge). Voir le chap.1.6.: C3 in fine.

L7.33+34 Forêt de Rulles (Ardenne belge), les trois stations d'Osmunda regalis actuellement connues (cf. Behr & Parent 1996).

L7.53+56+57 Toutes les stations de DR cri dans les marais de la Haute Semois et en particulier celles du site du Landbrouch, dans le terrain militaire de Stockem-Lagland (Lorraine belge).

M7.12 Le grand cron de Lahage, site classé (Lorr. belge)!

M7.14+15 Un petit vallon affluent de la Rouge Eau, puis (en M7.15) le vallon de Brandefer à Châtillon (Lorr. belge); voir chap. 1.6.: C2.

Grand-Duché de Luxembourg:

L8.18 et L9.11 Toutes les stations d'HYM dans la région du Mullerthal (+ les stations de *Trichomanes speciosum* récemment découvertes).

L8. 44 La vallée de l'Eisch vers Ansembourg, Marienthal.

L8.56 La station de DR af af dans le Grünewald (+ les autres stations de cette sous-espèce dans le Gutland).

M8.41 Le Fonds de Gras à Niedercorn.

M8.54+55 La zone des minières (abandonnées) dans la région de Kayl-Dudelange.

Allemagne:

h.c. K9.41+51+52 Les affleurements de Grès de Luxembourg dans la région de Bollendorf.

M9.55 Le méandre de la Saar à Mettlach-Keuchingen. Voir chap. 1.6.: C5.

1.8. Prospections à faire

Pour certaines espèces, les cartes pourraient être "densifiées" lorsque les biotopes spécialisés auront fait l'objet d'une prospection privilégiée. Ainsi pour AS r-m et AS tri, l'examen des vieux murs dans les villages (lavoirs, églises, cimetières, enceintes de parcs, vieux ponts, etc.) devrait permettre de découvrir de nouvelles stations non encore cartographiées. Il en est de même pour EQ ar (talus de routes, de chemins, ...) pour Eq fl (étangs).

D'autres espèces, par contre ont un comportement écologique imprévisible et leur découverte reste fortuite: une souche pourrissante suffit à assurer la présence, parfois ponctuelle, dans un bois, de DR ca; AS sco et PL ac ont été observés dans des stations ponctuelles et disjointes (détails dans les chapitres consacrés à ces espèces).

Plusieurs espèces ont un caractère pionnier bien établi qui leur permet de coloniser des milieux créés récemment: le fait est connu pour des fougères (AS ce, AS fo, AS vi, PL lo), pour des lycopes (DIP tri, LYD, LYC an, LYC cl) et pour des prêles (EQ ar, EQ pa, EQ hy). On privilégiera donc prioritairement l'exploration des carrières abandonnées et des éboulis d'origine anthropique. En voici deux exemples:

1° La richesse ptéridologique des carrières de la Forêt de Morley (55) (Millarakis & Parent 1995) démontre l'opportunité de ce type de prospection: 14 espèces présentes alors que les bois des environs ne comportent que trois espèces banales. La colonisation est récente puisque l'abandon de l'extraction de la pierre remonte à 50 ans environ.

2° Les éboulis du Hunsrück (h.c.) ne sont généralement pas des milieux naturels, malgré leur étendue et leur volume. Ce ne sont pas des formations à mettre en relation avec des phénomènes glaciaires ou péri-glaciaires, car la

L7.53+56+57 Toutes les stations de DR cri dans les marais de la Haute Semois et en particulier celles du site du Landbrouch, dans le terrain militaire de Stockem-Lagland (Lorraine belge).

M7.12 Le grand cron de Lahage, site classé (Lorr. belge)!

M7.14+15 Un petit vallon affluent de la Rouge Eau, puis (en M7.15) le vallon de Brandefer à Châtillon (Lorr. belge); voir chap. 1.6.: C2.

Grand-Duché de Luxembourg:

L8.18 et L9.11 Toutes les stations d'HYM dans la région du Mullerthal (+ les stations de *Trichomanes speciosum* récemment découvertes).

L8.44 La vallée de l'Eisch vers Ansembourg, Marienthal.

L8.56 La station de DR af af dans le Grünewald (+ les autres stations de cette sous-espèce dans le Gutland).

M8.41 Le Fonds de Gras à Niedercorn.

M8.54+55 La zone des minières (abandonnées) dans la région de Kayl-Dudelange.

Allemagne:

h.c. K9.41+51+52 Les affleurements de Grès de Luxembourg dans la région de Bollendorf.

M9.55 Le méandre de la Saar à Mettlach-Keuchingen. Voir chap. 1.6.: C5.

1.8. Prospections à faire

Pour certaines espèces, les cartes pourraient être "densifiées" lorsque les biotopes spécialisés auront fait l'objet d'une prospection privilégiée. Ainsi pour AS r-m et AS tri, l'examen des vieux murs dans les villages (lavoirs,

églises, cimetières, enceintes de parcs, vieux ponts, etc.) devrait permettre de découvrir de nouvelles stations non encore cartographiées. Il en est de même pour EQ ar (talus de routes, de chemins, ...) pour EQ fl (étangs).

D'autres espèces, par contre ont un comportement écologique imprévisible et leur découverte reste fortuite: une souche pourrissante suffit à assurer la présence, parfois ponctuelle, dans un bois, de DR ca; AS sco et PL ac ont été observés dans des stations ponctuelles et disjointes (détails dans les chapitres consacrés à ces espèces).

Plusieurs espèces ont un caractère pionnier bien établi qui leur permet de coloniser des milieux créés récemment: le fait est connu pour des fougères (AS ce, AS fo, AS vi, PL lo), pour des lycopodes (DIP tri, LYD, LYC an, LYC cl) et pour des prêles (EQ ar, EQ pa, EQ hy). On privilégiera donc prioritairement l'exploration des carrières abandonnées et des éboulis d'origine anthropique. En voici deux exemples:

1° La richesse ptéridologique des carrières de la Forêt de Morley (55) (Millarakis & Parent 1995) démontre l'opportunité de ce type de prospection: 14 espèces présentes alors que les bois des environs ne comportent que trois espèces banales. La colonisation est récente puisque l'abandon de l'extraction de la pierre remonte à 50 ans environ.

2° Les éboulis du Hunsrück (h.c.) ne sont généralement pas des milieux naturels, malgré leur étendue et leur volume. Ce ne sont pas des formations à mettre en relation avec des phénomènes glaciaires ou péri-glaciaires, car la plupart d'entre eux sont artificiels: ils sont généralement liés aux "Hünneringen" qui sont des éperons barrés celtiques de l'âge du Fer (La Tène). La pauvreté en fougères et la banalité des espèces m'intriguait depuis longtemps; elle se comprend parfaitement quand on sait que la colonisation de ces éboulis ne s'est réalisée que depuis environ 2 000 ans!

La carte des zones prospectées (Fig. 3), mais aussi les cartes de certaines espèces banales (AT f-f, DR ca, DR f-m, PT, EQ ar, EQ fl, EQ pa) fait apparaître une disparité, parfois fort nette, entre la partie septentrionale du territoire (Lorraine belge, Gutland, Sarre, région de Trèves, sud du Hunsrück) qui est bien prospectée et tout le tiers inférieur de la carte qui l'est beaucoup moins. Ce contraste se remarque aussi au niveau des données de la littérature, parfois presque totalement absentes pour ce secteur méridional!

La répartition de certains taxons infraspécifiques (AS tri, PO) doit être précisée, les cartes publiées ici, qui reflètent l'état nos connaissances actuelles, étant forcément incomplètes.

Certaines disjonctions d'aire ne correspondent peut-être pas à une réalité. Ainsi on doit se demander s'il n'existe pas d'autres stations de DR rem, entre l'aire vosgienne de cette espèce et les stations des environs de Fontenoy-le-Château (88) ou des stations signalées en Haute-Saône.

Plusieurs données anciennes de la littérature, même si elles n'ont pas été retrouvées par l'auteur, méritent pourtant de faire l'objet de nouvelles recherches. On en trouvera des exemples dans les chapitres consacrés aux espèces suivantes par exemple: AS vi (vers Saint-Dié/ l'Ormont), MAT (les environs de Bruyères où l'espèce fut introduite au XIXe siècle par le Dr Mougeot), OSM (div. stations de la région de Remiremont par exemple), EQ hy (vers Bulgnicourt, Contrexéville, etc.), DIP tri et DIP ze (nombr. données du XIXe siècle).

La stabilité de certaines stations est remarquable. En voici quelques exemples:

AS a-n et AS x al: la station "classique" de Sierck-les-Bains est déjà mentionnée dans la Flore française (De Lamarck et Decandolle, 1805-1815). La station d'AS x al qu'on connaît actuellement serait différente, car c'est celle qui fut trouvée par l'Abbé Friren en 1906 (toutes les références dans: Kieffer & al. 1996: 34).

THE: j'ai découvert il y a quelques années une belle station au milieu des marais de la Breuvanne à Prouvy (Lorr. belge); bien que cette colonie était ponctuelle, elle avait déjà été constatée en 1907 par A. Verhulst!

La touffe de PL x lu qui existe près de la Vieille Hutte dans le ravin du Rahin (70) est celle qui avait découverte ici par Issler.

OSM: divers exemples de stabilité des stations sont signalés dans les deux publications consacrées récemment à cette espèce: Behr & Parent 1996, Jérôme & Parent 1996.

Il y aurait lieu aussi de rechercher des espèces qui n'ont jamais été signalées en Lorraine ni dans les Vosges. Ainsi *Asplenium foreziense* Le Grand est peut-être une espèce en voie d'extension, comme le donne à penser sa découverte en Allemagne (Diekjobst & Bennert 1985) et celle des Pays-Bas

(Nieuwkoop & Spronk 1989). Dans le second cas, ce sont 41 exemplaires qui avaient été découverts!

Enfin toute une série de prospections peut être dressée:

1° à partir du tableau de répartition par département (chap. 1.4.), le texte précisant les principaux secteurs où des problèmes particuliers se posent;

2° à partir de la liste des sites les plus riches en ptéridophytes (chap. 1.6.), où les chiffres-records avancés, qui correspondent évidemment à l'état actuel des prospections, doivent constituer un incitant à des recherches complémentaires.

3° la liste des affleurements de serpentine connus dans le massif vosgien a été publiée (chapitre consacré à AS a-n), en signalant les secteurs à prospecter prioritairement.

1.9. Remerciements

Toute ma gratitude va évidemment à Jean-Paul Saintenoy (AEF/ Bruxelles) qui a conçu spécialement un programme informatique permettant de publier les cartes, dans les limites choisies par l'auteur et qui étaient inédites. Il s'est également chargé de l'impression de toutes les cartes.

Mon épouse s'était au préalable chargé de la tâche ingrate et fastidieuse de la préparation manuelle de toutes les cartes de base et de leur actualisation régulière.

La collaboration de Claude Jérôme qui m'a communiqué la banque de données qu'il avait rassemblées pour certaines espèces dans le massif vosgien et qui m'a accompagné sur le terrain à plusieurs reprises a été très enrichissante. J'ai donc tenu à l'associer comme co-auteur de certaines cartes. Il va de soi que je n'intègre pas dans cet atlas les données qu'il a patiemment rassemblées sur la répartition vosgienne de *Trichomanes speciosum* et qui devraient faire l'objet d'une publication prochainement.

Je remercie également les personnes suivantes qui m'ont transmis des informations souvent inédites. Le sens des abréviations utilisées est le suivant:

t= a participé à des recherches sur le terrain;

p= a été associé à l'auteur pour une publication sur les Ptéridophytes;

sp= a spécialement transmis des informations, éventuellement publiées, sur les taxons ou sur les régions citées.

Jean-Louis Balzer (sp: OSM); Roland Behr (t, p, sp: OSM, dép.08), Philippe Bricault (ONF, St-Dié) et ses collaborateurs (t, sp: OSM, région de St-Dié); Walter Bujnoch

(sp: région de Trèves); Pierre Dardaine (t, sp: MAT); Dr Léon Delvosalle (rôle essentiel pour les cartes tramées d'Allemagne); Thierry Duval (sp: OPH), Mde Helga Rasbach (étude cytologique des AS a-n sur serpentine), Roger Engel (sp: AS ob); Laurent Etienne (sp: OSM, station de la parcelle 11 en forêt de la Fresse); Daniel Fagot (ONF, sp: OSM en forêt de Montmotier); Fritz Geissert (t, sp: EQ hybr.); Pierre Kieffer (t, sp: BLE, EQ te), Marc Meyer (aide essentielle pour la préparation matérielle du manuscrit en vue de sa publication), Philippe Millarakis (t, p, sp: sud meusien); Michel Muller (sp: OSM), Serge Muller (t, sp: HYM, DIP, LYC an, BO ma; s'est également chargé en 1990 de présenter à Paris mes deux publications préliminaires: Parent 1991 a et b); Remi Prelli (esp. div., in litt.), Jean-Claude Ragué (sp.: hautes Vosges); Yves Storder (t, sp: OSM en forêt de Rulles); Daniel Thoen (p, sp.: Lorr. belge et Ardenne méridionale; aide pour la préparation matérielle du manuscrit); Robert Thorn (t, p, sp: Asp: AS AS tri pa, matériel d'herbier, Gr.-D Lux., hautes Vosges); François Vernier (sp: MAT); G. Zenner (sp: PO).

2. Informations relatives aux taxons

A FILICOPSIDA (Fougères: familles diverses)

1. *Asplenium adiantum-nigrum* L.

1. Chorologie

La carte est certainement incomplète, en particulier pour le versant alsacien des Vosges, où j'ai vu assez fréquemment cette fougère sur des rochers thermophiles et des éperons portant des vieux châteaux en ruines. Il doit exister encore d'autres colonies de cette espèce dans les mêmes conditions. C'est une fougère rare en Lorraine et il m'a semblé utile de publier la liste des observations récentes pour la Lorraine et les Vosges (et quelques zones adjacentes).

M9.46 entre Keuchingen et Steinbach, vallée de la Saar (Allem.)

M9.55 méandre de la Saar à Mettlach-Keuchingen (Allem.)

N8.34 Algrange (57), effondrement minier sur le plateau

N9.11 Rudling (57), rive gauche de la Moselle

N9.12+22 Sierck-les-Bains, sur les quartzites taunusiens

P8.12 Briey (54), cavité sur le plateau

Q6.33 Beaulieu-en-Argonne (55), Côte de Waly

R7.56 Jouy-sous-les-Côtes (55), le fort de Jouy

S6.54 Savonnières-en-Perthois (55), carrières (cf. Millarakis & Parent 1995)

S11.22/33 Dabo (57), en plusieurs endroits (cf. aussi Walter 1938 b)

T6.14 Brauvilliers (55), Rival, carrière dans le Perthois

T6.15 carrières en Forêt de Morley (55) (cf. Millarakis & Parent 1995)

T7.15 Pagny-la-Blanche-Côte (55), Batterie d'Uruffe

T11.16+26 au sud de Gresswiller (67), avec AS sco

T11.17 rocher de grès à la sortie de Mutzig (67)

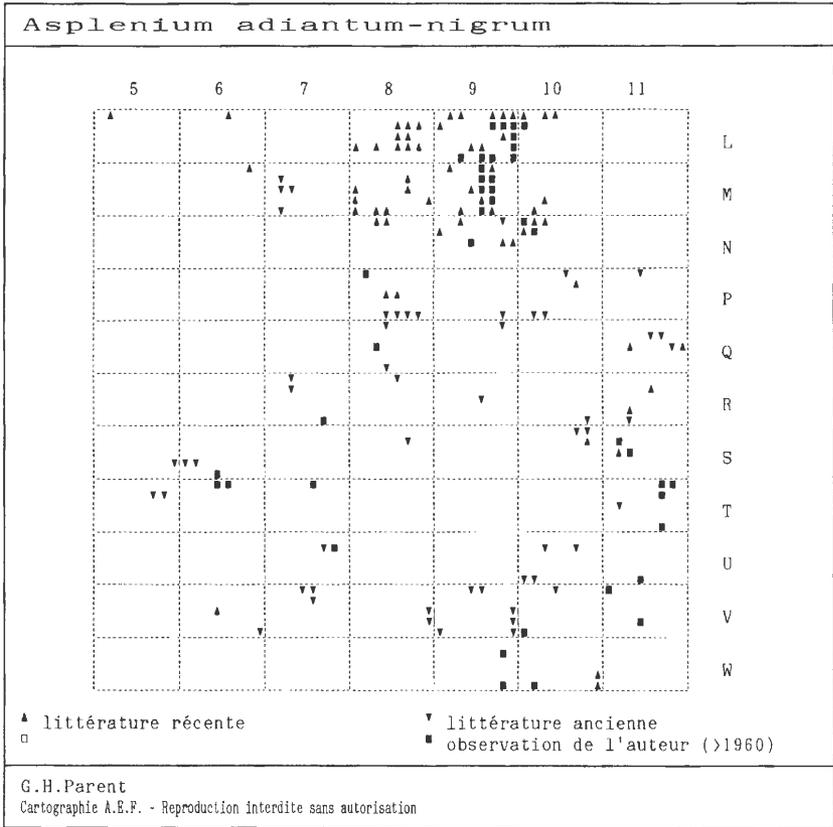
T11.56 Château d'Andlau (67)

U7.27 Neufchâteau (88), vers l'Etanche

U11.54 Ribeauvillé (68), château + chapelle de Dusenbach + dans le bois voisin

V10.51 Cleurie (88), sur serpentine, dans le vallon de Germainxard

A. adiantum-nigrum



V11.11 Affleurement de serpentinite dans la haute vallée du Rauenthal (= Le Faunoux), près du Brézouard (non loin du col des Bagenelles)

V11.44 Hohlandsbourg, Wintzenheim (68), rochers ombragés dans le bois + ruines

W9.27 Hérival (88)

W9.57 Esmoulières (70), Saphoz, sur les rochers

W10.52 Le Haut du Them, le Plain des Boeufs (70)

Les stations suivantes sont h.c.: K9.41 Bollendorf (Allem.); M12.24 Hochstein, sur le versant W du Donnersberg (var. *lancifolium*); Q12.22 Obersteinbach (67), sur la ruine du Wasigenstein; X10.38 au Mont de Vannes, vers Saint-Barthélémy.

Il faut noter:

- 1° l'absence d'observations récentes de cette espèce en Lorr. belge, où elle avait cependant été notée en 4 endroits au début du siècle, aucune de ces données n'ayant été retenues dans l'Atlas de Belgique (van Rompaey & Delvosalle 1979: carte 28): M7.52= 1. Torgny, aux Cambuses; 2. Epiez (Fr, 54); M7. 32/33= Virton? sans doute dans un puits ou sur un mur; M7.22= Robelmont, en amont de la Rosière (herbier A. Verhulst); M6.17= Orval: Etang Noir (lire: "Noir Etang!") (Jolas 1932), donnée à confirmer.
- 2° Le fait qu'il n'y ait actuellement qu'une seule station connue pour l'Argonne.
- 3° La rareté de la fougère aux environs de Nancy, fait déjà constaté par Petitmengin (1901): la station d'AS a-n coïncidait avec celle d'AS vi aux "Fonds de Toul"; je ne l'y ai pas retrouvée en 1970.
- 4° Sa rareté dans le dép. 51 où il y a cependant une observation récente (Worms 1985) à Billy-le-Grand (h.c., Q4.14).
- 5° Une curieuse mention de Godron (1875) qui signale sa présence sur grès bigarré à "Ranfaing". Il existe un Rainfaing au nord de Remiremont et au sud de Saint-Nabord, mais il n' y a pas de Grès bigarré ici, mais uniquement du grès vosgien. Il s'agit sans doute d'un autre toponyme, qui reste à localiser.

2. Ecologie

Le nombre élevé de données de la littérature ancienne donne à penser que cette espèce a régressé sensiblement depuis le XIXe siècle. Par contre certaines stations se sont révélées d'une stabilité remarquable: ainsi AS a-n était déjà connu à Sierck-les-Bains au début du XIXe siècle (De Lamarck et Decandolle 1805-1815).

Cette fougère est assez courante dans la région de Cochem-sur-Moselle (Allem., h.c.) où elle occupe non seulement des sites rocheux, ombragés ou ensoleillés!, mais aussi le substrat terreux des schistes délités (sol au profil A/C) des pentes dans les chênaies sessiliflores thermophiles de versant. Cette situation n'a pas été constatée jusqu'ici dans le territoire étudié, mais elle y existe probablement.

3. Variabilité

Je rapporte à la var. *lanceifolium* Heufl. des plantes du versant alsacien des Vosges qui présentent des particularités que l'on rapporte généralement à *Asplenium onopteris* L.: le port général de la plante; les frondes de grande taille pouvant atteindre 40 cm (22 cm pour le pétiole et 19 pour le limbe), la taille la plus courante étant de 35 cm (surtout observé en U11.54 et V11.44); le limbe est acuminé; les segments sont allongés; les divisions de troisième ordre sont étroitement allongées. Cependant le limbe n'est pas lustré, les segments ne sont pas courbés vers le haut et la fronde n'est pas incisée dès la base.

Il convient de toujours examiner l'ensemble de la population, car AS a-n a un port variable. La Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965, 1982) considère cette var. comme la plus commune dans les Vosges. Ma propre expérience de terrain est en désaccord avec cette affirmation.

C'est vraisemblablement à cette forme qu'il faut rapporter l'A. "*onopteris*" qui fut signalé au Grand-Duché de Luxembourg, dans une seule station: près de Berdorf, au Roitzbach (Reichling 1954 a et b). Thorn (1995: 126) met également sa présence ici en doute. Je connais également cette forme particulière dans la vallée de la Moselle allemande, notamment au Rabenlay à Cond (J10.18) et sur les rochers escarpés au sein de la buxaie à Bad Bertrich

sur l'Uessbach, affluent de la Moselle (J10.35), mais la forme typique existe aussi dans le même secteur, par exemple au Valvigerberg à Cond, au Galgenberg entre Pommern et Klotten et à Sint-Aldegund.

Cette forme a également été signalée à Dabo (57) (Friren 1908). Je l'ai également observée sur le versant W du Donnersberg, dans le Palatinat rhénan: à Hochstein (h.c. M12.24).

Des plantes comparables sont également connues en région atlantique (Maine-&-Loire, Vendée) ainsi que dans le Centre de la France (Corrèze, Creuse, Indre) et même dans les Alpes (Haute-Savoie, Alpes de Haute Provence) et en Espagne (Sierra de Gredos, massif du Montcayo) (Départements et régions citées sur base du matériel d'herbier de l'auteur).

4. Les plantes de la serpentine

La plupart des affleurements de serpentine des Vosges sont ponctuels et n'ont guère d'incidence sur la flore. En voici cependant la liste, susceptible d'orienter de nouvelles prospections de terrain (établie sur base de nombreux travaux):

- Arrentès-de-Corcieux: à 4 km au S de Corcieux (88) qui est à 11 km au nord de Gérardmer; un affleurement sur la rive droite de la Vologne me semble correspondre à cette mention. Voir la carte Michelin 62, pli 17.
- Eloyes: au nord de Remiremont. Il y a deux affleurements au SE du village; la mention " Les Gougeaux" (parfois orthographiée Le Goujot) correspond à un affleurement qui se trouve à l'ESE du village. Le principal affleurement se trouve au lieudit Crébimont. Mich. 62/16.
- Gérardmer (environs de-): Martimpré se trouve au NNE de la ville: 4 km pour Martimpré et 5 km pour la Basse de Martimpré; Narouel se trouve juste au nord du col du Martimpré et désigne vraisemblablement le même affleurement; Nayemont se trouve au nord de la forêt de la Vologne; Les Xettes se trouvent à l'entrée (méridionale) de cette forêt près de la pépinière.
- Granges-sur-Vologne: Jussarupt est au NW du village; Champdray un peu à l'W du village. Mich. 62/17.
- Laveline-du-Houx: se trouve à 7 km au NW du Tholy; le petit affleurement de serpentine de Houx se trouve un peu à l'E du village. Mich. 62/17.

- Liézey: le col de Perthuis est juste au NW du village; le site ne peut être localisé qu'à l'aide de la carte au 1: 25 000.
- Sainte-Marie-aux-Mines: plusieurs affleurements de serpentine ont été signalés ici. Ceux que j'ai visités, les éboulis du Hohltann, sur les pentes du Brézouard, ne présentaient pas d'intérêt botanique. Des recherches complémentaires seraient sans doute utiles dans ce secteur.
- Tendon: un petit affleurement au SE du village, au lieu-dit Les Cherrières.
- Le Tholy: à l'W de Gérardmer. J'ignore l'emplacement des affleurements de serpentine, mais cette mention se rapporte peut-être au site sur territoire de Cleurie (voir ci-après). Mich. 62/17.
- la littérature mentionne un affleurement à la Goutte de St- Saül, près de Chagey (à l'W de Belfort??), mais je n'en connais pas l'emplacement.

Il n' y a apparemment que deux sites dans les Vosges où les affleurements sont spectaculaires:

1° V10.51: Cleurie (88), près de Julienrupt, vallon de Germainxard, non loin des fermes La Mousse et La Charme. La mention de "Hazintrait" (ou Hazinray) correspond à l'un des deux affleurements. Ce site présente un intérêt botanique exceptionnel!

2° V11.11: En tête du vallon du Raenthal (= Le Faunoux), non loin de la ferme du Brézouard, sur le versant NE du Brézouard (non loin du Col des Bagenelles).

Dans les deux cas, les fougères n'appartiennent pas à *A. cuneifolium* Viv., comme je le pensais pour la première station (Parent 1991 b: 183), en raison de la ressemblance des plantes de Cleurie avec celles de la Terra Typica (Monte Ramazzo, au nord de Genova, Italie), de diverses populations sur serpentine en Ligurie (Italie), en Suisse et en Pologne. L'étude cytologique, faite par Mde Helga Rasbach, n'a pas confirmé cette détermination provisoire. Le matériel des Vosges est donc comparable aux plantes de la serpentine de la Corrèze et de la Haute-Vienne qui sont tétraploïdes, tandis que le véritable *cuneifolium* est diploïde. On ne le connaît en France que de deux stations:

- 1° St-Préjet-Armandon, Haute-Loire (Prelli 1985: 137, Badré & Deschatres 1979: 388);
- 2° Le Suc de Clava, dans le nord de l'Ardèche (Delaigue 1989).

Dans mon matériel d'herbier, seules les plantes récoltées en Corrèze, entre Reygades et Argeyrolles, près de la ferme Bousquet, correspondent bien au port des plantes des Vosges. Tous les autres échantillons sont différents (Haute-Vienne: Le Cluzeau, La Flotte, Roche l'Abeille: lande de Saint-Laurent; Corrèze: Le Plantadis à Lonzac, vallée de la Vézère).

2. *Asplenium ceterach* L. (= *Ceterach officinarum* Willd.)

1. Chorologie

La carte publiée est certainement incomplète; une prospection des vieux murs (cimetières surtout) conduirait certainement à la découverte de nouvelles colonies. Cependant il faut convenir que cette espèce est rare en Lorraine, malgré l'abondance de biotopes adéquats et la présence de substrat calcaire.

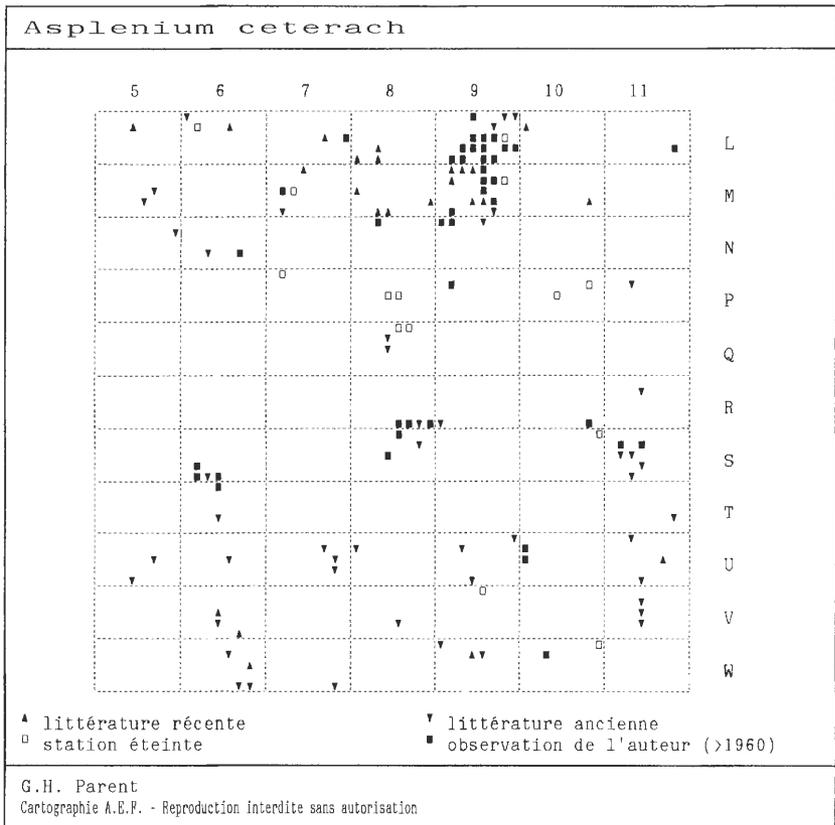
L'inféodation de cette espèce aux grandes vallées (Moselle, Saar, Nahe et leurs affluents) apparaît clairement sur une carte publiée par Willibald Haffner (1969: fig. 22 p. 52). Une telle répartition ne se vérifie pas dans le territoire étudié.

Il y a eu des introductions. C'était le cas pour la station de Lessy (P8.55) (Friren 1908) qui est éteinte (Benoit 1930: 149) et pour celle de Wangenbourg (67) (S11.44), dont les plantes provenaient du château de l'Ortenbourg (U11.36) (près de Sélestat) (Walter 1908 a).

2. Ecologie

Cette espèce n'est pas strictement inféodée au substrat calcaire. On l'observe quelquefois en Ardenne sur des murs de schistes, mais ils ont, semble-t-il, toujours été cimentés par un mortier à ciment calcaire. Le fait a été constaté en Ardenne belge, en Ardenne française (départ. 08), dans l'Oesling, l'Eifel, le Hunsrück.

A. ceterach



Elle peut également s'installer sur granite, comme cela s'observe assez fréquemment dans le Tarn (dép. 81), par exemple: Burlats près de Castres, dans le massif du Sinobre; Hautpoul près de Mazamet.

Elle a été notée sur grès, par exemple à Morsbronn-les-Bains (67) (h.c. R12.13), avec AS r-m, AS tri (qu?); c'est la station la plus riche de ce secteur, avec 200 touffes (Geissert 1987, 1994).

Cette fougère s'observe le plus souvent dans des biotopes d'origine anthropique: murs de cimetières, ruines des châteaux (où elle disparaît souvent au moment des travaux de restauration!), murs d'enceinte de grandes propriétés, vieilles forges en ruines, murs de soutènement (routes, vignobles, vergers), etc. La carte de répartition de cette espèce aura donc inévitablement un caractère "fluctuant".

Les données anciennes de la littérature ne peuvent pas être reprises aveuglément, car certaines stations sont éteintes depuis longtemps. Pour la Lorraine française, c'est certainement le cas des stations suivantes:

N9.12 vers Sierck-les-Bains, où une autre station a cependant été retrouvée;

P7.12 le village de Grémilly près d'Azanne, qui fut anéanti pendant la Première Guerre mondiale;

P8.34+35 site de la carrière de Jaumont, à Roncourt, en 1961 et 1962, mais la station était déjà éteinte en 1963 (Noiré 1981: 217);

P8.55 Lessy (Benoit 1930);

P8.56+57 Metz, sur le mur de la Porte de France: station éteinte en 1820 déjà (Friren 1908), mais il y a eu sans doute de nouvelles stations depuis;

P10.27: voir la carte 299 de l'Atlas de la Sarre (Haffner & al. 1979);

P10.34 (ou carré voisin): idem;

S10.18 Niederwiller (Benoit 1930);

U10.36 Ruine de l'Ortenbourg: station considérée comme éteinte depuis le début du siècle (Walter 1908 a) mais incontestablement retrouvée depuis (Rastetter 1974: 120, 1978, 1979 b: 31);

V9.15 Epinal, pont de la Vierge, éteint au XIXe siècle (Berher 1876);

W10.18 Sondernach (Issler écrivait bien: "autrefois"...).

3. Variabilité

La fo. *crenatum* Th. Moore est connue de Machtum au Grand-Duché de Luxembourg (L9.52).

3. *Asplenium fontanum* (L.) Bernh.

Barbiche avait découvert cette fougère dans la vallée de l'Orne, en Forêt de Rombas (départ. 54), en 1881, mais ce ne fut que bien plus tard qu'il publia son observation (1904: 88) et il faudra attendre la publication des notes posthumes pour savoir que la station se trouvait vers Malancourt (Benoit 1930). D'après Friren (1908: 103), qui ne semble pas avoir revu cette station, l'étiquette d'herbier précisait qu'il y avait trois touffes, deux d'entre elles contiguës, dans une fente de rocher oolithique exposée au Nord. On peut se demander si Barbiche a utilisé la désignation "Forêt de Rombas" dans un sens général désignant l'ensemble des bois situés au sud de la commune, ou dans le sens précis de "Bois de Rombas", qui est situé au nord de la départementale 54 qui relie Rombas à Malancourt-la-Montagne. Des carrières ont été ouvertes un peu partout, des câbles transporteurs de minerai traversent le bois. Un seul affleurement rocheux, d'ailleurs fort remarquable, existe encore, dans le Bois Louyot, à exposition WNW. Je n'y ai pas retrouvé la fougère, ni l'if (*Taxus baccata*: "deux pieds sur des rochers inaccessibles, décembre 1881, Rombas", Barbiche: cité par Benoit 1930). Le site est fréquenté par les enfants de Rombas.

Des rochers identiques existent ailleurs en Forêt de Moyeuve, dans la vallée de la Chiers, dans celle du Dornon, dans celle de l'Esche et ses affluents, dans le Toulouais, etc. La possibilité de découvrir cette fougère rare en Lorraine française n'était donc pas exclue. Notons cependant la rareté des fougères dans de telles stations. Ici par exemple, on ne trouve que AS tri, AS r-m, AS sco, DR f-m, GY rob, PO pr.

Il faudra attendre 1951 pour que Etringer découvre l'espèce au Grand-Duché de Luxembourg, sur la paroi d'un puits à Kayl (Lawalrée-Collaris & Lawalrée 1952). Cette station semble éteinte (Thorn 1990: 25).

Plus récemment elle fut découverte:

- 1° au Burg Lahneck dans la vallée du Rhin (Berlin 1967, Berlin & Hoffmann 1971: 60);
- 2° en Franconie (Gauckler & al. 1972);
- 3° en Belgique, à Marche-en-Famenne (H6.47) (Louviaux 1986).

En 1988, je découvrais une nouvelle station lorraine, avec deux touffes, dans un ancien fort militaire à Jouy-sous-les-Côtes (55) (R7.56). La fougère se trouve ici en compagnie d'AS vi (station inédite avec 14 touffes). Comme ce fort a été construit il y a un peu plus d'un siècle (en 1883-1885!), l'installation de la fougère est récente. La situation est donc absolument comparable à celle que j'avais décrite pour l'entrée de la mine Saint-Charles à Longwy-Haut, où une autre station d'AS vi avait été découverte (Parent 1980).

Quelles sont les stations actuelles les plus proches? Il faut d'abord écarter les données anciennes de la littérature qui n'ont jamais été confirmées:

- la présence de cette espèce sur des rochers vers Trèves, encore citée par Hegi (éd. 1, 1906-1908: 28) était déjà mise en doute peu après (Andres 1911, 1920);
- sa présence, non loin d'Arlon (Lorr. belge), à Benert (lire: au bois du Beynert près de Metzert !) a été contestée (Lawalrée 1966, Parent 1972);
- l'espèce fut également signalée à Viviers {-sur-Chiers} / Longuyon par Petitmengin (1901) mais cette donnée devait sans doute être inexacte car il n'en fait plus état dans sa flore (Godfrin & Petitmengin 1907).
- Les stations du Bade sont éteintes (Hollental bei Freiburg in Bresgau, Rheinweiler) (Hegi, éd. 1, 1906-08: 28).

Il semble donc que les stations actuelles les plus proches soient celles du Jura (français et suisse) et de la Bourgogne. C'est probablement toujours dans la région de Belfort (notamment à La Citadelle) que doivent se trouver les stations les plus proches.

D'après ce qui précède, il semble que cette fougère soit capable d'effectuer sporadiquement une dissémination à grande distance, à moins que son aire ne soit actuellement en extension. Il y aurait donc lieu d'en rechercher de nouvelles colonies.

4. *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *lanceolatum* (Fiori) Pinto da Silva (= *A. billotii* F. Schultz)

1. Chorologie

La liste des stations connues dans les dép. 57 et 67 a été publiée à plusieurs reprises (Schulze & Korneck 1977, Engel 1983, Muller 1985: 145, Parent 1986: 60) et elle a été complétée récemment (Engel 1992). Il y a actuellement 16 stations connues, plus deux dans le Palatinat rhénan (Schulze 1967-1970). La station qui se trouve à l'W d'Annweiler est h.c. Voici la liste des stations connues actuellement, qui comporte quelques découvertes récentes; quelques stations tombent hors des limites de la carte.

Q11.38 Falkenberg au NE de Philippsbourg (57)

Q12.12 env. de Ludwigswinkel (Palat.)

Q12.22+23 Steinbach (Nieder- et Ober-), ("entre Steinbach et Fischbach"), avec en particulier les sites suivants: Wartenfels, ruines du château d'Arnsberg, ruines du Wasigenstein (voir aussi Walter 1938 a: 81)

Q12.cf.23 "environs de Schönau" (Palat.)

R11.54+55 Saverne (67): Rocher des Dames, Rocher des Faucons et Rocher du Sanglier, mais éteint au Brunnenkopf qui est au SW de Saverne: observé ici par E. Walter, non revu par Engel (in litt. 1985)

S10.48 importante station au sud d'Abreschviller (57), découverte par M. Balzer (Jérôme 1995 b: 29)

S11.22 Dabo: Heidenschlossel au sud de Schaeferhof; Falkenfelsen à l'est de Haselbourg et près de Hellert (57)

S11.22+32 Dabo (57) au Sickertkopf (au N du village)

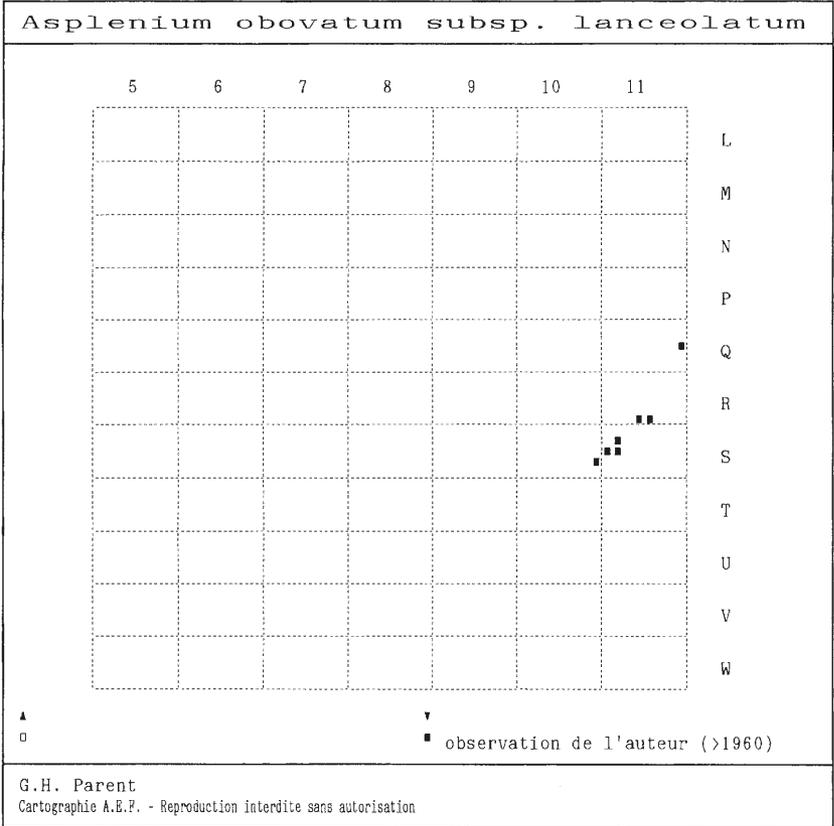
S11.31 Netzenbach au SSE de Waldscheid (57)

S11.32 Rocher des Corbeaux sur la route de Dabo au Grand Ballerstein (57)

Certaines données anciennes de la littérature n'ont pu être confirmées:

1. La station du Hohstaufen près de Soultzbach (V11.53) signalée par Ferry (1878 b), mais d'après les observations de Triess en 1852, et par Kirschleger, résulte bien d'une erreur de détermination, comme je le présumais (Parent 1986). Il s'agit d'AS a-n, ce que Walter (1908 a) avait déjà constaté. Pourtant la mention "Sulzbach im Oberelsass" figure toujours dans la Flore de Hegi (éd. 2, 1935: 38-39, reprint 1965).

A. obovatum ssp. lanceolatum



2. La station de Ludwigswinkel, qui est une donnée de Kirschleger, correspond probablement à la mention "rochers de grès vosgien dans le Palatinat entre Fischbach et Steinbach" donnée par Hegi (éd.1, vol. 1: 28, 1906-08) qui signalait déjà que cette station n'avait plus été revue. Cependant Waldner en 1884 aurait retrouvé la place (Walter 1908 a). Il pourrait s'agir de la ruine du Wasigenstein (Hegi, éd. 2, 1935: 38-39, reprint 1965). Fort curieusement Barbiche (1904) affirme que les deux stations de "Steinbach" se trouveraient sur territoire bavarois. Cette opinion a également été formulée par Barbiche pour d'autres plantes (*Senecio helenitis* par exemple) et elle ne me paraît pas fondée. De même Friren (1908) affirmait que Godron avait mal interprété les données de Schultz et que ces stations se trouveraient entre Fischbach et Steinbach.
3. Une autre donnée, apparemment méconnue, de la littérature, renseigne "*Asplenium lanceolatum*" au Dreispitz (Gagnepain 1920). Cette donnée concerne en fait AS a-n et j'ai dû noter d'autres erreurs de détermination dans ce travail.
4. Les données de Jules Cardot (1934: 127) "entre Aiglemont et Nouzon{ville} (L5.25) n'a jamais été confirmée. Les échantillons de l'herbier Callay qui citait la plante à Charleville (L5.24+25?) et à Fumay (h.c. K5.14) (Callay 1900), se rapportent à AS a-n. Schulze (1967-1970) avait déjà conclu à l'inexactitude de ces déterminations, les biotopes ne convenant pas à ce taxon à l'écologie si particulière.

Walter (1908 a) signale une station dont il ne précise pas la localisation, mais il n'en fait plus état dans une publication ultérieure (1921).

La seule station luxembourgeoise, qui se trouvait au Kalekap, sur Grès de Luxembourg, à hauteur de Bollendorf-Brück, n'existerait plus (Thorn 1990: 26), par suite de plantations denses de Conifères! Cependant Bujnoch (Nachtr. 9, 20, 1993: 228) la cite de Bollendorf (K9.41).

Des recherches récentes dans la région de Bitche n'ont pas permis de retrouver de nouvelles stations (Muller 1985: 145).

L'historique des découvertes successives de cette fougère rare a été publié par l'auteur, avec toute la bibliographie qui s'y rapportait à l'époque (Parent 1986).

5. *Asplenium ruta-muraria* L.

1. Chorologie

La carte est certainement encore fort incomplète, cette fougère s'observant sur les vieux murs (villages, cimetières, vieux ponts); elle reflète l'absence d'informations pour de vastes secteurs et montre que les prospections ont été plus poussées dans le nord du territoire étudié.

Il existe cependant des données anciennes: Oberlin (1806) la citait déjà du Ban de la Roche (env. de T11.42).

2. Ecologie

Cette espèce a parfois été observée sur des éboulis (calcaires), qui peuvent être d'origine artificielle. C'est le cas à Bronvaux dans le Bois de Fèves (P8.35), sous l'ouvrage militaire de Canrobert (espèce non signalée dans l'inventaire de Noiré 1965 a, 1981).

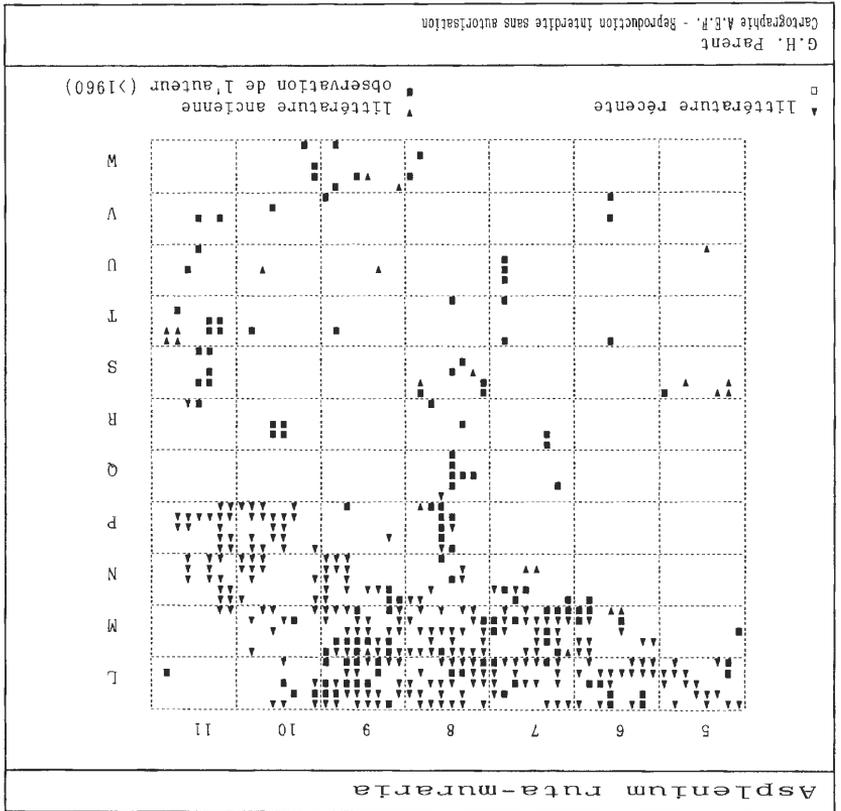
Nettement plus exigeante pour le type de substrat qu' AS tri et dès lors plus rare et plus localisée, AS r-m existe par exemple:

- sur tuf calcaire: Baslieux (N7.27);
- sur des vieux murs (mortier à ciment calcaire) et sur des ruines alors qu'elle manque parfois sur la roche-mère en place!

Cette espèce existe parfois sur schiste, en A en Ardenne belge et dans l'Oesling, et sur grès décalcifié en Lorraine belge.

Elle s'observe plus fréquemment sur grès bigarré que sur grès vosgien (par ex.: V8.35 mur de la chapelle de Bonneval)

Elle a plusieurs fois été observée sur grès vosgien, sur les murs des vieux forts militaires: W9.17 Remiremont (88), au Parmont; W10.52 Château-Lambert (70); h.c. X10.34 Giromagny (90). C'est également sur grès vosgien qu'on la trouve dans les sites suivants: ruine du Wasenbourg près de



A. ruta-muraria

Niederbronn (67) (h.c., Q12.41), porche de l'ermitage du XIIe siècle à Climbronn près de Climbach (67) (h.c., Q12.35), fortifications de Wissembourg (67) (h.c., Q12.27), Langensoultzbach, au village (67) (h.c., Q12.43). Geissert (1987, 1994) la cite sur grès à Morsbronn (h.c., R12.13). Elle est fréquente sur les ruines des châteaux: S11.53+54 Nideck; T11.46 Spessbourg, U11.25+35 Frankenburg, V11.32 Petit Hohnack (Val de Sire).

3. Variabilité

On connaît de Lorraine française (et belge: cf. Lawalrée 1950: 165-166) les variétés suivantes:

1. var. *brunfelsii* Heufler: forme d'ombre assez fréquente, par exemple: M6.48 Villécloye, au lavoir; V11.32 Val de Sire, au Petit Hohnack; h.c. X10.34 fort de Giromagny (en 3 endroits au moins);
2. var. *elatum* Lang;
3. var. *leptophyllum* Wallr.: par exemple V9.58 Le Saint-Mont, près de Remiremont; cf. aussi Berher (1891: 196) qui la cite au Moulin de Nomexy (U9.33);
Ces trois variétés sont également connues en Haute-Marne (Houdard & Thomas 1911), notamment à Verzeilles-le-Haut (h.c. X6.27+37).
4. var. *subtenuifolium* Christ, par exemple: N7.27 tuf calcaire de Baslieux, M6.57 lavoir de Villanceaux à Han-les-Juvigny;
5. var. *zoliense* Kit: Christ (1903: 165) la cite du Spicheren Berg près de Saarbrücken, sur grès bigarré, d'après une récolte de Wirtgen en 1885.

La répartition de ces variétés reste à étudier.

Des exemplaires à frondes bifurquées sont citées d'Ancy, Croix Saint-Clément (Q8.24) (Friren 1908).

6. *Asplenium scolopendrium* L.

1. Chorologie

L'espèce est extrêmement rare dans certains secteurs:

1° En Lorraine belge, on ne connaît qu'une seule station, celle du vallon des Grandes Fontaines à Ruettes-Grandcourt (M7.44), alors que l'espèce est répandue dans les forêts de ravin de la vallée de la Chiers, depuis la Forêt de Montmédy, au lieu-dit Les Roches, jusqu'en amont de Longuyon. Elle a cependant été observée dans un puits au cimetière de Virton (M7.33).

2° En Argonne, deux stations sont actuellement connues: Beaulieu-en-Argonne (55), quelques pieds dans la partie supérieure du ravin très escarpé (Q6.32), et aux Islettes (55, mais sur dép. 51) près de l'entrée du tunnel (Q6.11).

Relevons à propos de l'Argonne l'erreur "littéraire" suivante.

Dans deux de ses romans, André Theuriet (1898, 1908) signale des tapis de scolopendres en Argonne! Dans "Colette" (p. 60) il affirme qu'il existe un réservoir tapissé de scolopendres à La Fontaine aux Charmes près de Bellefontaine (un peu à l'est du Futeau) (55). Dans "Le Refuge" (pp. 75, 95), il parle des environs des sources de Sept-Fontaines près de la Haute Chevauchée à l'est de Lachalade.

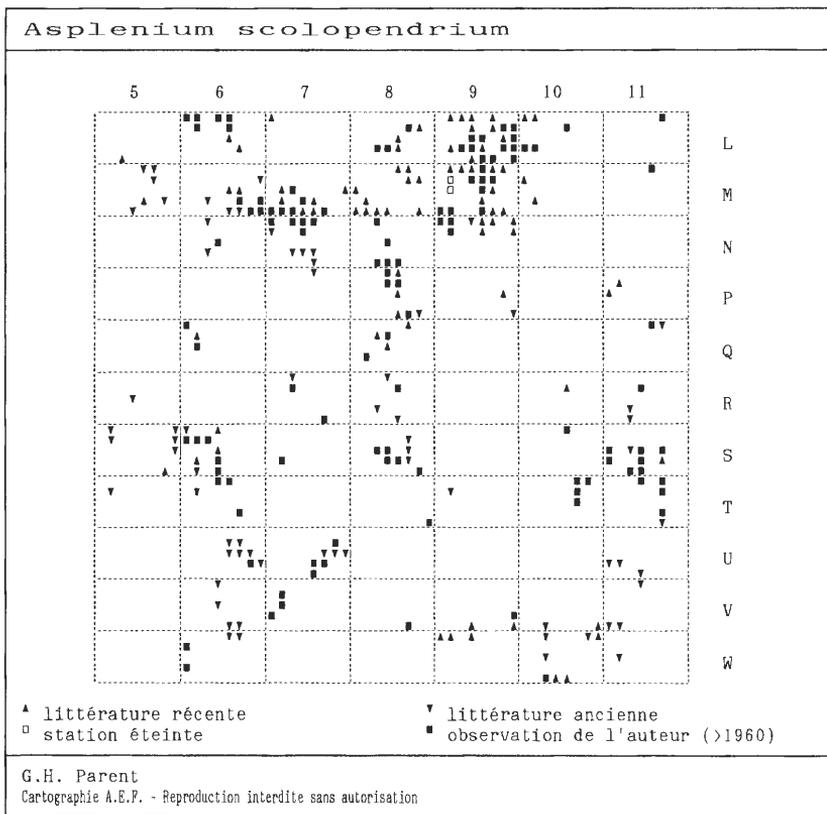
J'ai visité ces deux sites en 1988 pour constater que la présence dans ces deux sites de tapis de scolopendres est parfaitement impossible et qu'on trouvait, dans les deux cas, des tapis d'*Allium ursinum*, plante dont André Theuriet ne parle nulle part dans toute son oeuvre!

Cette espèce peut être présente sur substrat non calcaire; c'est le cas par exemple:

1° dans la partie ardennaise du département des Ardennes et en Ardenne belge: h.c. K5.45 Naux-sur-Semois, K5.46 escarpement de Robertsart; K5.47 Bohan-Membre (Belg.) au Ransnimont et au Ri de la Graffe;

2° dans l'Eifel: h.c. H9.55 Fischbachtal, à l'W de Birresborn;

A. scolopendrium



3° en Sarre (Haffner & al. 1979, carte 905) et dans la région de Trèves (Bujnoch, div. publ.)

Les stations vosgiennes cartographiées (pour les observations récentes) sont les suivantes:

Q11.15 au sud de Schorbach (57), derrière la chapelle Ste- Thérèse

R11.24 La Petite Pierre (67), maison forestière Loosthal

S11.31+41 Abreschviller (57), Wassersuppe (falaises du flanc nord du Grand Soldat)

S11.34+44 au nord de Wangenbourg (67) + Engelthal (67), aux bords de la Mossig, près de la scierie

S11.36 entre Wasselonne et Romanswiller (67)

S11.53 vallon au sud du Nideck (67), le long du GR 53 (colonie abondante)

S11.54 vallée de la Hasel (67)

T10.16+17 Val-et-Châtillon (54), mur du ruisseau près de la Scierie du Marquis

T10.26.36 Col de la Chapelotte (54)

T11.14 Oberhaslach (67), vallon du Baumbachel

T11.16+26 ancienne carrière de grès au sud de Gresswiller (67)

T11.46 sur la crête portant les châteaux d'Andlau et de Pressbourg (67)

V8.56 La Hutte, dans la vallée de l'Ourche (88)

V9.48 + V10.51 Eloyes (88), vallée de la Suche; rochers de serpentine dans le vallon de Germainxard (88)

W10.53 et X10.13 Forêt des Ballons, le Haut de la Presle sous le Col du Stalon (88, lim.70)

2. Ecologie

De nombreuses stations ont été observées dans des fentes du calcaire, qui sont parfois liées à des effondrements miniers. On se trouve donc en présence d'une colonisation récente: N8.34 plateau d'Algrange, N8.53 mine du Conroy, au Fond Fauchon, N8.55 carrières en Forêt de Moyeuivre, N9.11 sur le plateau du Stromberg à Contz-les-Bains. Sa présence en Forêt de Trois-Fontaines (S6.11) est également récente, tout comme dans les carrières de la Forêt de Morley (T6.15), dans celles de Reffroy (S7.42), ou sur les fortifications de la ville haute de Montmédy (M6.48) et au fort de Jouy (R7.56).

De nombreuses stations ont été observées dans des puits.

En Champagne 7 des 9 stations citées par Laurent (1914) furent observées dans ces conditions.

Pour la Lorraine et les Vosges (stations non reprises dans la liste précédente):

M6.28 Breux (55)

M6.43 Pouilly-sur-Meuse (55)

M7.33 Virton (Belg.), cimetière

M7.51 Velosnes (55), La Ramonette, au fond de l'ancienne batterie

N7.11 Marville (55), maison du gardien du cimetière (ossuaire), connue depuis longtemps et toujours présente!

Q11.16 Haspeschiedt (57)

R10.25 Mittersheim (57)

R12.51 Waltenheim-sur-Born (67)

S10.15 Diane-Capelle (57)

La présence de cette fougère est parfois imprévisible! Elle manque par exemple à Sion-Vaudémont (T8.55) dans la forêt de ravin sur éboulis calcaires où elle rencontrerait des conditions optimales, alors qu'elle existe par contre sur marne à Flavigny- sur-Moselle (54) (S8.57)!

Elle a été notée sur serpentine (V9.48, cf. plus haut) et sur grès vosgien. C'est également sur ce substrat que je l'ai vue au fort de Giromagny (h.c., X10.34).

3. Variabilité

Asplenium scolopendrium var. *dedaleum* (Willd.) Lawalrée: ce nom désigne les exemplaires à frondes aux extrémités bi- ou trifurquées ou même parfois ramifiées. On sait depuis longtemps que cette particularité n'est pas traumatique et qu'elle n'est pas en rapport avec des facteurs exogènes, mais qu'il s'agit d'une forme fixée génétiquement (Cabanès 1896) et qu'il existe des populations où le phénomène s'observe davantage sans qu'on puisse le lier à la vigueur ni à la débilité des plantes (Rimelin 1889). On a cru un moment qu'il s'agissait d'une forme d'ombre, propre aux avens (Mingaud 1903). Cette variation doit être recherchée dans nos régions, car j'en ai vu du matériel d'herbier provenant de Belgique (Parent 1977) et elle a été signalée dans un bois, malheureusement non localisé, de la Champagne (Dolisi 1937).

La var. *erosum* (Kickx) Lawalrée est connue des éboulis du Bois des Roches en Forêt de Montmédy (M6.57). Elle existe sans doute ailleurs.

7. *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffmann

1. Chorologie

Il n'existe actuellement, dans la banque de données dont je dispose, aucune information pour les dép. 54 (mais l'espèce se trouve en 88 non loin de la limite du dép.) et 55 (sauf R7.53 non confirmé; voir ci-après).

2. Ecologie

Il s'agit d'une fougère liée aux substrats acides, propre au district ardennais (Ardenne, Eifel, Oesling) et au district vosgien (+ le Palatinat et le Hunsrück) et qui ne se rencontre en Lorraine que lorsque ce type de substrat est présent, par exemple:

- muret de schiste (matériau importé) en pleine ville d'Arlon (Lorr. belge) dans un jardin (L7.58);
- sur quartzite taunusien de la région de Sierck-les-Bains, où certaines stations sont éteintes à la suite de la reprise de l'exploitation dans certaines carrières (N9.12+22).

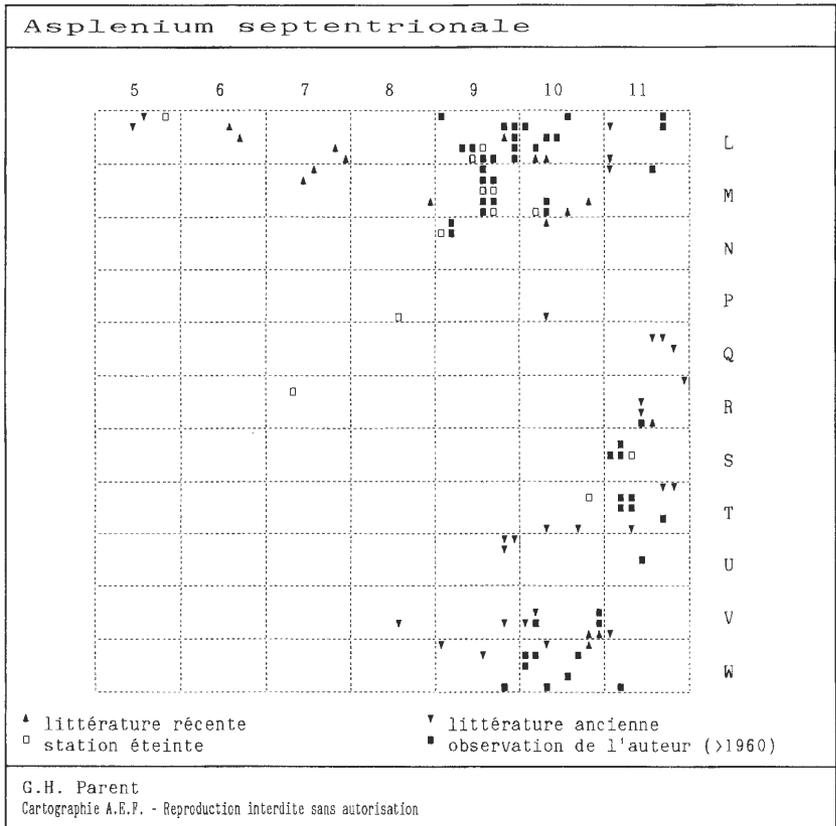
Les données suivantes demandent à être confirmées:

P8.55 Châtel-Saint-Germain (57) (Meyer 1960: 167), d'après une observation faite vers 1930/33 et non confirmée; apparemment éteinte
P10.53 Bening (-les-Saint-Avold) (57), localisation inconnue; donnée publiée par Benoit (1930) d'après une observation ancienne de Barbiche
R7.23 Saint-Mihiel (55), d'après une observation de De Langhe, mais sans précision; non retrouvé.

Cette espèce a parfois été observée sur des roches riches en bases:

R11.55 aux environs de Saverne (67), à la ferme Kreuzfeld, sur un mur de grès vosgien cimenté, associé à AS r-m (Walter 1952)

A. septentrionale



h.c. X10.17 rochers des Vogelsteine, dans le massif du Rossberg (68)

Il s'agit d'une espèce fort généralement sciaphile et qui ne s'observe généralement que sous des surplombs rocheux. Elle peut cependant venir sur des sites horizontaux et fortement ensoleillés, comme c'est le cas sur les haldes des anciennes mines de cuivre au SE du Thilot (88) (W10.53).

8. *Asplenium trichomanes* L.

1. Variabilité

AS tri var. *β loba-crenatum* DC, fut signalée à Bitche (Benoit 1930: 151) mais cette donnée est suspecte car Godron semble désigner sous ce nom la subsp. *pachyrachis* dont il est question plus loin et qui n'est pas synonyme de cette variété.

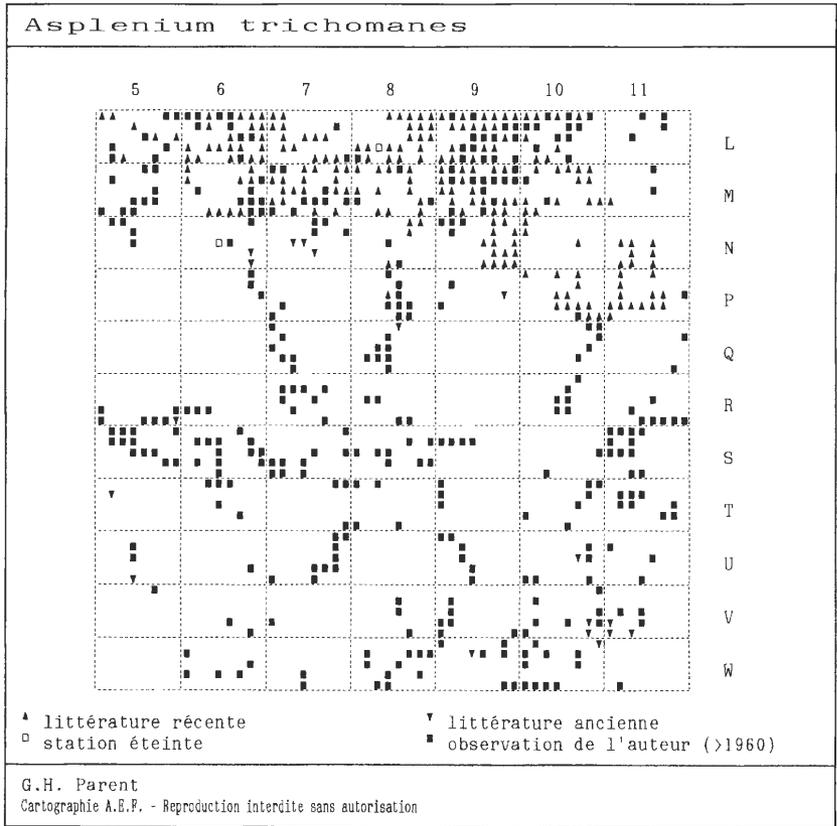
La var. *incisum* Bernh. est à rechercher. Elle est connue de l'Eifel où elle fut trouvée près de Gerolstein en 1876 sur basalte, en compagnie de la forme typique (Becker 1876).

Une forme à tiges ramifiées (var. "*ramosum*", à rapporter à la var. *multifidum* Moore qui est dichotome?) a été signalée à Bains (-les-Bains) (W9.11) (Dhien & Prin 1982)

La croissance des frondes peut s'interrompre en hiver pour repartir l'année suivante, ce qui fut observé notamment par Fliche (1876) sur du matériel provenant de Liverdun.

Une forme microphyllé a été notée sur les rochers de la forêt de versant (chênaie sessiliflore) dominant Hirzenstein, vers les Rehfelsen et Fitzeltanne, à Wattwiller (68) (W11.52); toute la population (plusieurs colonies) présentait ce caractère.

A. trichomanes



2. *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E. Mey et subsp. *trichomanes*

Je publie deux cartes provisoires qui montrent le peu de données dont on dispose actuellement, les données de la littérature, même récente, faisant rarement la distinction entre ces deux taxons.

En règle générale, c'est la subsp. *quadrivalens* qu'on rencontre sur substrat calcaire, à travers toute la Lorraine, tandis que la subsp. *trichomanes* est le taxon des substrats acides ou décalcifiés: schistes, grès (non calcarifères!), sables, quartzite, granite. C'est ce dernier taxon qu'on rencontre en Ardenne (+ Oesling, Eifel, Hunsrück), dans le massif vosgien et sur ses pourtours. Il est cependant parfois fort localisé, même sur grès vosgien; ainsi, dans toute la forêt au pied du Donon, sur territoire de Cirey-sur-Vezouze (54), je ne l'ai vu que sur deux rochers de grès, mais il est présent sur les murs de deux ruines.

Il y a cependant des exceptions à cette règle de l'inféodation au type de substrat. La station de Villers-Bettlach (57) (P9.22) se trouve sur une conduite de grès vosgien, matériau importé ici (Meyer 1966: 108); c'est donc AS tri tri qu'on trouve ici.

En Ardenne belge, des murs de schistes cimentés portent parfois AS tri qu: h.c. J7.27 Houffalize; L6.37 Chiny, chapelle Notre-Dame de Luxembourg.

Dans le massif vosgien, AS tri qu a plusieurs fois été constaté sur substrat franchement calcaire (dolomie, cipolin) ou riche en bases, ainsi que sur des ruines. En voici quelques exemples (liste à compléter!):

S11.53 au Nideck (67)

T11.37 Russ (67), la "marbrière"

U11.34 Rombach-le-Franc (68), ancienne mine de barytine

U11.35 Frankenbourg (68), le Schlossberg

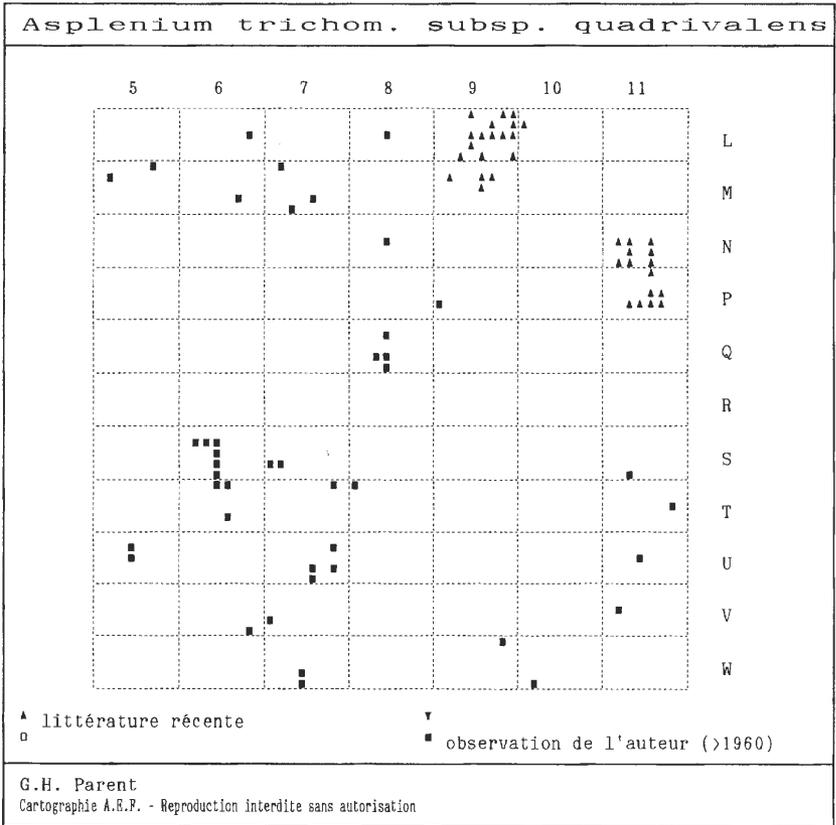
V11.32 Val de Sire, sur la ruine du Petit Hohnack (68)

W9.17 Remiremont (88), au Parmont

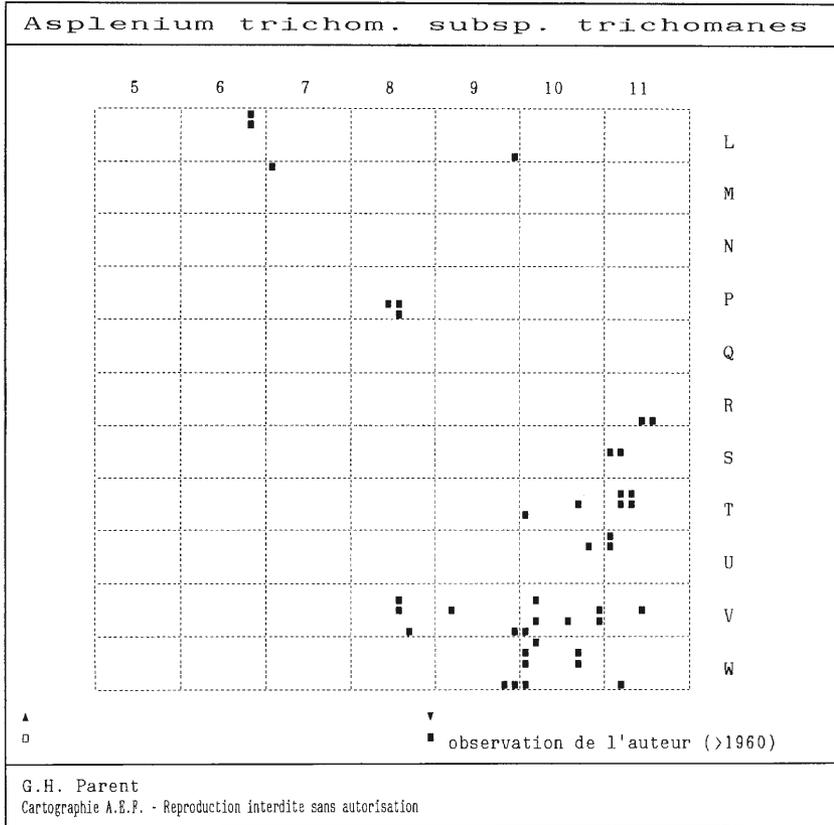
W10.52 Château-Lambert (70), le fort

h.c. X10.34 Giromagny (90) au fort

A. trichomanes ssp. quadrivalens



A. trichomanes ssp. trichomanes



Il a cependant été observé parfois sur grès vosgien, associé à AS r-m et PO pr, le plus souvent sur des ruines ou sur des éperons rocheux, où d'autres espèces faiblement calciphiles ont également été notées. Ces colonies devraient être toutes étudiées pour savoir à quelle sous-espèce on a affaire dans chaque cas.

Sur serpentine, à Cleurie (V10.51) c'est la subsp. *trichomanes* que j'ai observée.

3. *Asplenium trichomanes* nsubsp. *lusaticum* (D.E. Mey.) Lawalrée (= *A. xlusaticum* D.E. Mey = *A. xsaxonicum* Rothm.)

Il s'agit de l'hybride entre les subsp. *quadrivalens* et *trichomanes*, qui, selon Reichstein (1981: 112) ne serait pas rare. Il est à rechercher dans le territoire étudié. Il est signalé par Bujnoch (Nachtr. 10, 21, 1994: 232 et Nachtr. 1, 12, 1985):

h.c. K10.18 Enkirch, Grossbachtal

L9.58 deux observations aux environs de Hinzenburg.

4. *Asplenium trichomanes* L. subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis & Reichstein

Une publication récente (Jérôme & al. 1996) fait la synthèse de nos connaissances actuelles, pour le territoire étudié. La liste qui suit reprend ces données, en y ajoutant les observations faites par l'auteur en 1996 après dépôt du manuscrit de cette note:

h.c., K9.41 Bois de Bollendorf (Bujnoch, Nachtr. 9, 20, 1993: 228)

L8.26 Larochette (Lux)

L8.34 Marienthal, dans la vallée de l'Eisch, rocher du Hunnebourg (Lux)

Q11.57 Lichtenberg (67) au château

R11.35 Neuwiller-les-Saverne (67); ces deux stations confirmant des données anciennes de la littérature (Walter 1908 a);

S11.14 château du Haut-Barr près de Saverne (67)

S11.33 Dabo (57), rocher de Saint-Léon (station "classique")

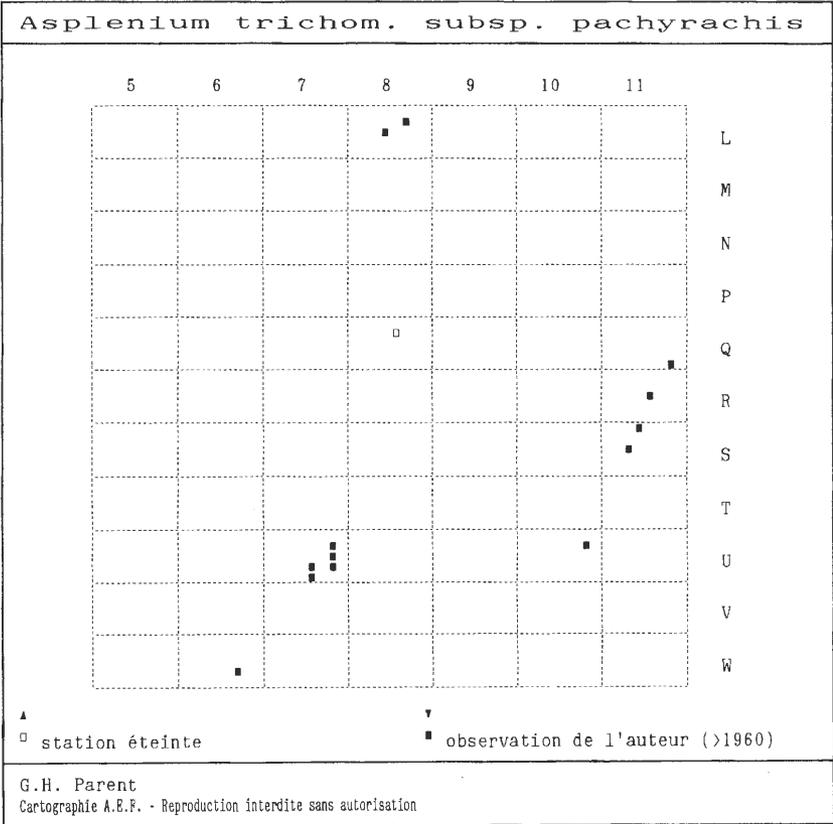
U7.27 Rebeuville et Villars (88), en trois stations distinctes

U7.27+ 38 Certilleux (88)

U7.47 Circourt-sur-Mouzon (88) La Roche aux Miroirs

U7.45 entre Harréville-les-Chanteurs et Goncourt (52), rochers dans le bois, rive droite de la Meuse (inédit)

A. trichomanes ssp. pachyrachis



U7.55 Goncourt (52) rochers de l'ermitage Saint-Jean (inédit)
U10.27 Saint-Jean d'Ormont (88) vallon près de la ferme des Evaux
W6.46 Saint-Ciergues (52)
h.c. X6.16 Noidant-le-Rocheux (52)
h.c. X10.34 Giromagny (90), le fort (inédit)

L'hybride entre subsp. *pachyrachis* et subsp. *quadrivalens* (1988) (= *A. trichomanes* nsubsp. *staufferi* Lovis & Reichstein) est signalé par Boudrie (1988) et par Prelli & Boudrie (1992: 42). Il est connu en U7.27. Il est également signalé par Bujnoch (Nachtr. 9, 20, 1993: 228; Nachtr. 10, 21, 1994: 232) de Gerolstein (h.c. H10.46+56).

L'hybride avec la subsp. *trichomanes* pourrait exister dans la station de l'Ormont (U10.27).

On consultera la publication de Lovis & Reichstein (1985).

9. *Asplenium viride* L. (= *A. trichomanes-ramosum* L.)

1. Chorologie

La situation actuelle se présente comme suit:

Lorr. belge: 2 stations (l'une d'elles sur deux carrés); la station de L6.16 est en Ardenne;

Lo Lux: plusieurs stations autrefois, mais la présence actuelle de l'espèce n'est pas établie (Thorn 1990: 325);

dép. 52: 5 stations, dont 1 éteinte, les autres revues récemment;

dép. 54: 4 stations revues récemment;

dép. 55: 5 stations, toutes découvertes récemment;

dép. 57: 7 stations dont 3 revues récemment et une certainement éteinte;

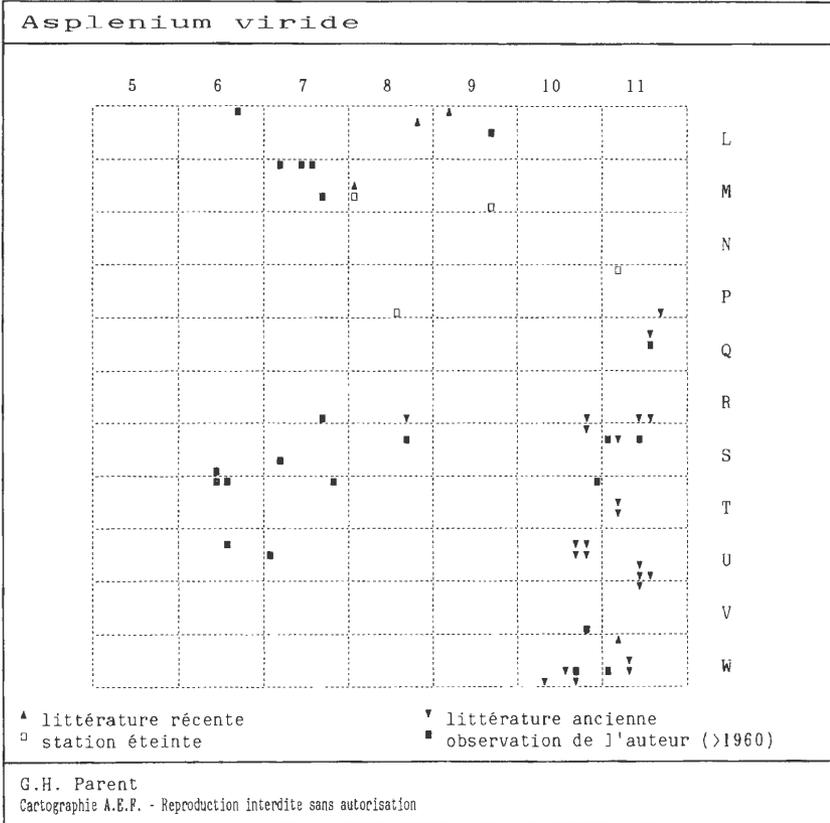
dép. 88: 4 stations dont une revue récemment;

dép. 67: 3 stations (ou plus?) dont 2 (ou plus?) revues récemment; le doute sur le nombre provient du fait que je ne connais pas le nombre de colonies dans la vallée de la Bruche aux environs de Schirmeck;

dép.68: 10 stations dont 2 revues récemment (il y a peut-être deux stations distinctes vers Le Thillot);

Allem.: 3 stations dont 2 éteintes; présence actuelle de l'espèce à confirmer.

A. viride



En ce qui concerne les cartes publiées, les remarques suivantes doivent être formulées:

1° la station, que l'Atlas de Belgique (van Rompaey & Delvosalle 1979, carte 30) renseigne en M7.53, m'est inconnue; celle découverte récemment (Parent 1980) se trouve en M7.46.

2° la précarte 28 (Auteurs divers 1981) n'a pas tenu compte des données que j'avais transmises à l'époque de l'enquête et elle comporte des données dont on ne s'explique pas l'origine et qui ne sont donc pas reprises ici: L6.25, L7.55, L9.11, M7.25, M7.33.

3° La seconde station de Lorraine belge tombe en M7.15, avec une seule touffe isolée en M7.14 (mais juste en limite de ce carré).

Il me paraît opportun de rechercher les anciennes stations, car plusieurs d'entre elles, qui avaient été considérées comme éteintes, ont été retrouvées récemment. Ainsi la station découverte vers 1866 par Verheggen près de Neufchâteau (en Ardenne belge) ne fut redécouverte par Nannan qu'en 1954 (d'après les notes manuscrites de V. d'Ansembourg). En Lorraine belge, la station d'un affluent de la Rouge Eau, découverte apparemment en 1910 par A. Verhulst ne fut retrouvée qu'en 1952 puis en 1967. Personne n'avait pu me renseigner sur l'emplacement de la station du vallon de Champ le Boeuf près de Nancy, en Forêt de Haye, découverte par Soyer-Willemet dans la première moitié du XIXe siècle, et que j'ai pu retrouver en 1970. De même la station de Frouard (Godron 1875) a été retrouvée vers 1960 par les botanistes nancéiens. La station des environs de Zweibrücken, découverte en 1906, fut retrouvée en 1933 (Emrich 1936); elle est actuellement considérée comme éteinte. En Haute-Marne, la station du Cul du Cerf à Orquevaux (U7.31), longtemps considérée comme éteinte, a cependant été retrouvée en 1992.

Pour les stations dont je connais la date de la première observation, la chronologie des découvertes se présente comme suit: avant 1850: 4 stations; de 1850 à 1899: 12; de 1900 à 1949: 9; après 1950: 12 ou plus.

La stabilité de certaines stations est fort remarquable. On peut citer comme exemples: la station du Taennchel / Yberg connue depuis 1821 (Kirschleger), celle de Ribeauvillé depuis 1822 (Kirschleger), l'une des stations de Bitche est citée dès 1833 (Schultz), la station de la Malpierre en Forêt de Haye fut découverte par Soyer-Willemet (1re moitié du XIXe siècle), celle de Guebwiller est citée en 1836 (Baumann).

2. Ecologie

Asplenium viride est une fougère en voie d'extension, car de nombreuses stations sont incontestablement apparues récemment (moins d'un siècle parfois). En voici quelques exemples:

M7.46 Longwy-Haut (54), entrée de la mine Saint-Charles (Parent 1980)

Q11.25 Bitche (57), tranchée de la voie ferrée, au pied du Hochkopf

R7.56 Jouy-sous-les-Côtes (55), le fort

S7.42 les carrières de Reffroy (55)

T6.14 la carrière Rival à Brauvilliers (55)

T6.15 les carrières en Forêt de Morley (55) (Millarakis 1993, Millarakis & Parent 1995)

T7.17 Pagny-la-Blanche-Côte, Fort de Pagny

T10.18 Cirey-sur-Vezouze (54) sur une ruine dans la vallée de Châtillon (ruine datant de la Première Guerre mondiale); la fougère n'a pas été observée ailleurs dans ce secteur.

Aux Pays-Bas, elle a fait son apparition dans une forêt plantée sur le Polder du NE (Bremer 1980).

Dans le massif vosgien, AS vi est souvent une indicatrice de la présence de calcaire; c'est en particulier dans les zones de suintements (eaux légèrement carbonatées ou contenant des bases) qu'on l'observe. Ceci devrait orienter de nouvelles recherches.

Voici les stations connues:

S11.21 Rehtal (57) (au SE de Sarrebourg), suintement!; lambeau de muschelkalk masqué par le sol forestier selon Walter (1938 b: 84-85)

S11.22 Baerembach (57), vallon près de Haselbourg (grès vosgien avec espèces calcicoles!)

T11.32+42 vallée de la Bruche (67), minières (Les Quelles, Baerembach, Schirmeck), flore calcicole franche (dolomie!)

U10. 26+27+36+37 Saint-Dié, l'Ormont versants N, W et S (cf. Ferry 1878); stations non retrouvées jusqu'ici; probablement sur les affleurements de dolomie du Permien. Il y avait apparemment trois stations: 1. Les Cinq Maisons (U10.26); 2. versant W vers Saint-Jean-d'Ormont (U10.27); 3. entre Dijon et Nayemont (U10.36+37).

U11.44+54 entre le Taennchel et l'Yberg, sur grès vosgien (plusieurs espèces calcicoles remarquables notées ici!)

V10.57 Cascade Charlemagne, au-dessus de Retournemer, sur granite à amphibole

W10.45 versant sud du Steinkopf au-dessus du col de Bussang; non revue récemment; présence de plusieurs espèces calcicoles remarquables ici!

W10.46 sous le col de Bussang, versant Est (en descendant vers Urbès), suintement!; schistes grauwaqueux avec eau à réaction basique (Issler 1939: 477, 480).

W11.41 versant nord du Storckenkopf, flore calcicole!

h.c. X10.17 sur les Vogelsteine, dans le Rossberg (68), sur andéste, basalte, grauwaque; flore calcicole!

Une situation comparable est connue en Ardenne belge: la station de la carrière de la Maljoyeuse entre Bertrix et Cugnon-Mortehan (L6.16) se trouve au débouché d'une conduite d'eau d'exhaure.

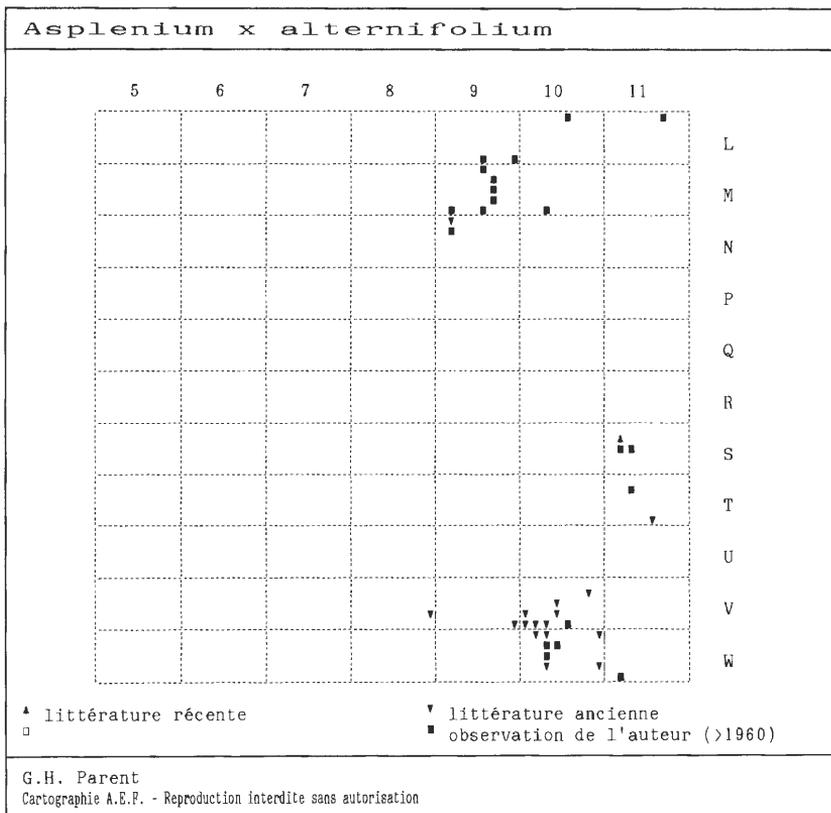
10. *Asplenium*, hybrides

1. *Asplenium xalternifolium* Wulfen nsubsp. *alternifolium* (= *A. septentrionale* x *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*)

De tous les hybrides d'*Asplenium*, celui-ci est le plus fréquent. Il est connu de l'Ardenne belge (p.ex.: Romelerfels à Tintange, K7.47), de l'Oesling (p.ex.: Bourscheid K8.34), de l'Eifel (p.ex.: l'Elfermühle à Bad Bertrich J10.35).

Pour la Lorraine, je ne connais que les stations se trouvant entre Sierck-les-Bains et Montenach (57) (N9.22). La station (ou les stations) connue(s) au XIXe siècle (en N9.12) semblent avoir disparu vers 1860. Une nouvelle station fut trouvée par Friren (1901-11, 1908). Une station (la même?) fut retrouvée par Haffner (Haffner 1982, Meyer 1960: 167, 1966): "carrière à droite de la route entre Montenach et Sierck".

A. x alternifolium



Pour le massif vosgien, les stations récentes cartographiées sont les suivantes:

- S11.32+33 environs de Dabo (57), certaines déjà connues par Walter (1908 a)
- S11.33 La Hoube près de Dabo (57)
- T11.23 Schirmeck (67); il s'agirait de l'hybride cité ci-après (n° 2)!
- V10.55 Gérardmer (88), Les Petites Hautes Vannes
- W10.23 au Bambois de Bamont (88), près de Saulxures-sur-Moselotte
- W10.24 Cornimont, vallée de la Vologne
- W10.33 bords de la Moselotte entre Cornimont et Saulxures-sur-Moselotte
- W11.52 au Wolfskopf, sur porphyre dans le Steinbachtal (Rastetter 1966: 153)
- h.c. X10.15 rochers de porphyre entre Sewen (68) et le lac d'Alfeld, 560 m alt. (Rastetter 1979 b: 31)
- h.c. X10.17, aux Vogelsteine (68) (Ochsenbein & Rastetter 1985).

Beaucoup de données de la littérature n'ont pu être cartographiées car elles ne donnent pas de localisation précise. La Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965, éd.1: 23; 1982, éd. 2: 24) mentionne même des vallées!

Dhien & Prin (1982) signalent ce taxon à Viménil (qui se trouve près de Bruyères = U9.58) alors que c'est en réalité à Vioménil (donc près de Darney = V8.48) qu'il fut récolté!

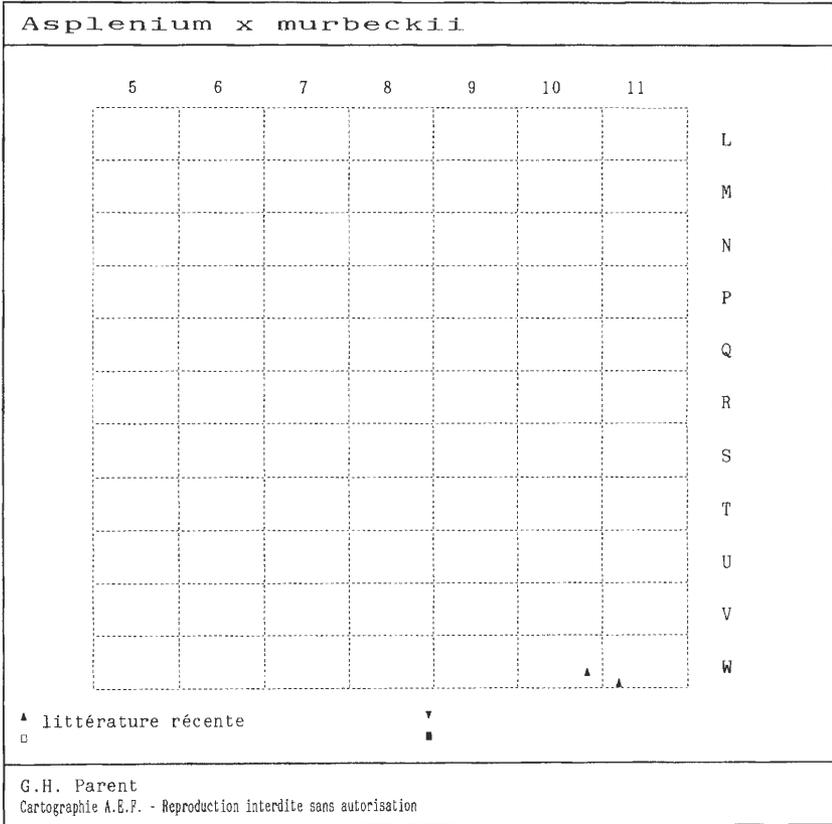
Les données anciennes de la littérature gagneraient à être réexaminées, car certaines stations sont d'une stabilité remarquable et des stations signalées au XIXe siècle existent sans doute encore.

Actuellement ce taxon est donc connu des dép. 57, 67, 68, 88 (pour le territoire étudié).

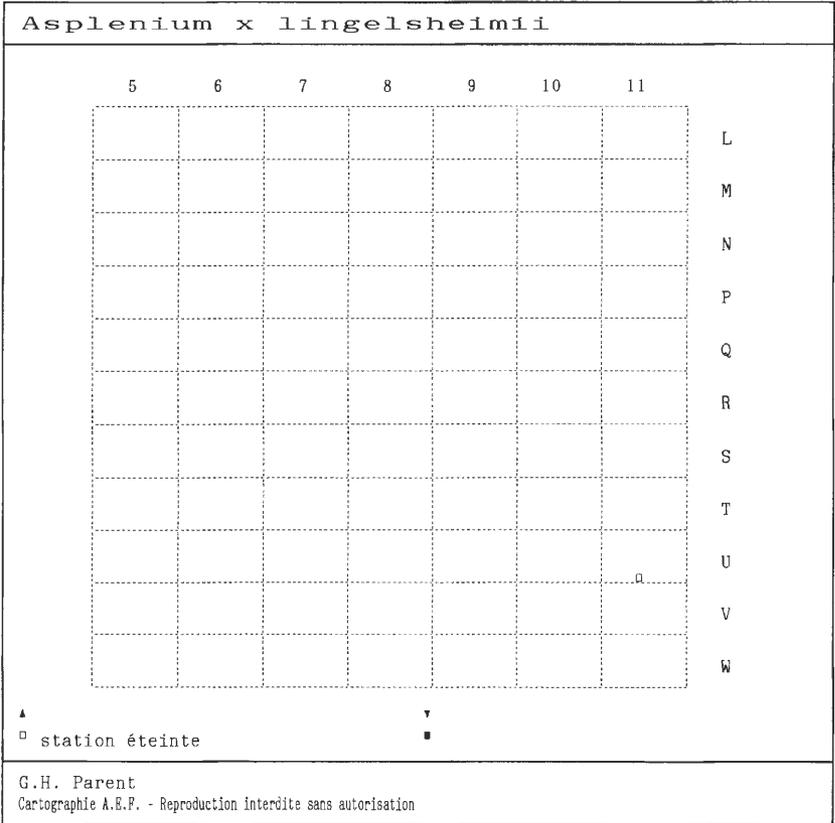
2. *Asplenium xalternifolium* Wulfen n. subsp. *heufleri* Reichart (= *A. septentrionale* x *A. trichomanes* subsp. *quadriale* = *A. xbaumgartneri* Dörfler)

Cet hybride ne semble connu que de Schirmeck (T11.23) (Cl. Jérôme). Il a été cité du Grossbachtal près d'Enkirch (h.c. K10.28) (Bujnoch, Nachtr. 9, 20, 1993)

A. murbeckii



A. x lingesheimii



3. *Asplenium xmurbeckii* Dörfler (= *A. ruta-muraria* x *A. septentrionale*) = *A. xsuevicum* Bertsch ex Meyer)

La station du Maerleberg près de Wesserling (68), dans la haute vallée de la Thur, non loin d'Oderen, est une donnée de Issler (1926). Il y avait seulement une touffe avec 150 frondes, découverte en 1909 (W10.47). Elle fut distribuée dans les Pteridophyta Exsiccata de Wirtgen, n° 550. Cette station n'existe plus (Guétrot 1936), mais elle est parfois encore signalée, sans doute sur base du matériel d'herbier (Badré & Deschatres 1979: 384).

Une autre station a été découverte dans le Steinbachtal, au Wolfskopf (Rastetter 1966).

4. *Asplenium xperardi* R. de Litard. (= *A. xlingelsheimii* W. Seymann = *A. adiantum-nigrum* x *A. ruta-muraria*)

La station du château d'Ulrichsbourg près de Ribeauvillé (U11.54) n'existerait plus (Engel 1963: 10).

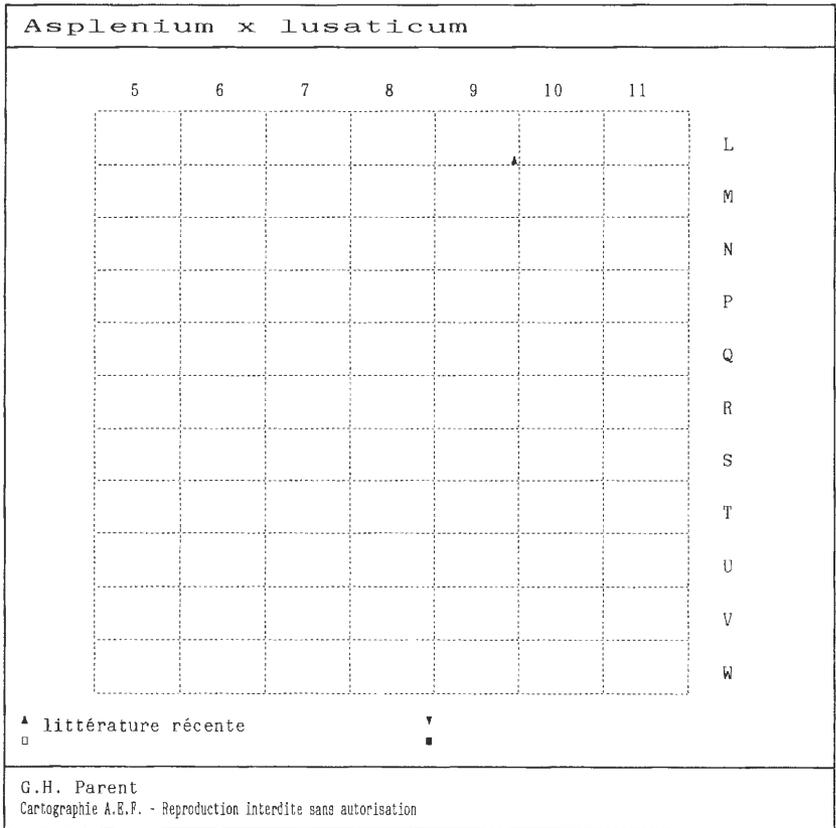
5. Le taxon baptisé *A. x Reichlingii* Lawalrée, et considéré comme l'hybride entre *A. adiantum-nigrum* et *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*, et qui fut découvert au Moulin de Bourscheid (Oesling), pourrait n'être qu'une variété laciniée d'*A. trichomanes*. Une photo de cette plante a été publiée (Lawalrée 1951).

Cette forme est à rechercher dans les Vosges (et en Lorraine).

S'il s'agissait bien de l'hybride cité, il devrait s'appeler *Asplenium xdolosum* Milde (cf. Derrick & al. 1987: 6; Reichstein 1981: 109, 120, 122).

6. *Asplenium xlusaticum* (= *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* x *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*) et *Aspl. trichomanes* nsubsp. *staufferi* (= *Aspl. trichomanes* subsp. *pachyrachis* x *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*) ont été signalés dans le chapitre consacré à AS tri (n° 8 plus haut).

A. x lusaticum



11. *Athyrium distentifolium* Tausch (et *A. xreichsteinii* Schneller & H. Rasbach)

1. Chorologie

L'espèce est connue avec certitude des hautes crêtes vosgiennes et en particulier du massif du Hohneck. Les stations récentes cartographiées sont les suivantes:

V10.28 Le Reisberg au sud du Lac Blanc (68)

V10.38+48 Inventaire de la flore du Tanet - Gazon du Faing (dossier CSL= Conservatoire des Sites lorrains) (68/88), localisation non connue

V10.47+57 massif du Hohneck: dans le cirque du Wormspel (68); à confirmer pour V10.47

V10.57 + W10.17 Hohneck: 1. cirque du Frankenthal, 2. Ammelthal (= Ammeltaburna), au Kastelberg (Rastetter 1966); 3. Rotabac (= Rothenbachkopf). Taxon déjà cité du Hohneck sous le nom de "*Polypodium rhaeticum*" par Ferry (1878).

W10.26 Inventaire de la réserve naturelle du Ventron (dossier CSL), en trois stations: 1. NE de la Vieille Montagne, parcelles forestières 27 et 28 de Wildenstein (68); 2. flanc nord de la Tête du Bochloch, parcelle 37 de Cornimont (88); 3. tourbière de Méreuille

W10.48 (et W11.41) Storkenkopf (68), versant nord près du sommet (R. Thorn, observ. de 1986); déjà signalé du versant NNW (Rastetter 1979 a: 91)

W11.41 L Grand Ballon (= Ballon de Soultz) (68)

h.c. X10.14 Ballon de Servance (88) (= Ballon de Saint-Maurice) (présence sur territoire du dép. 70 à établir)

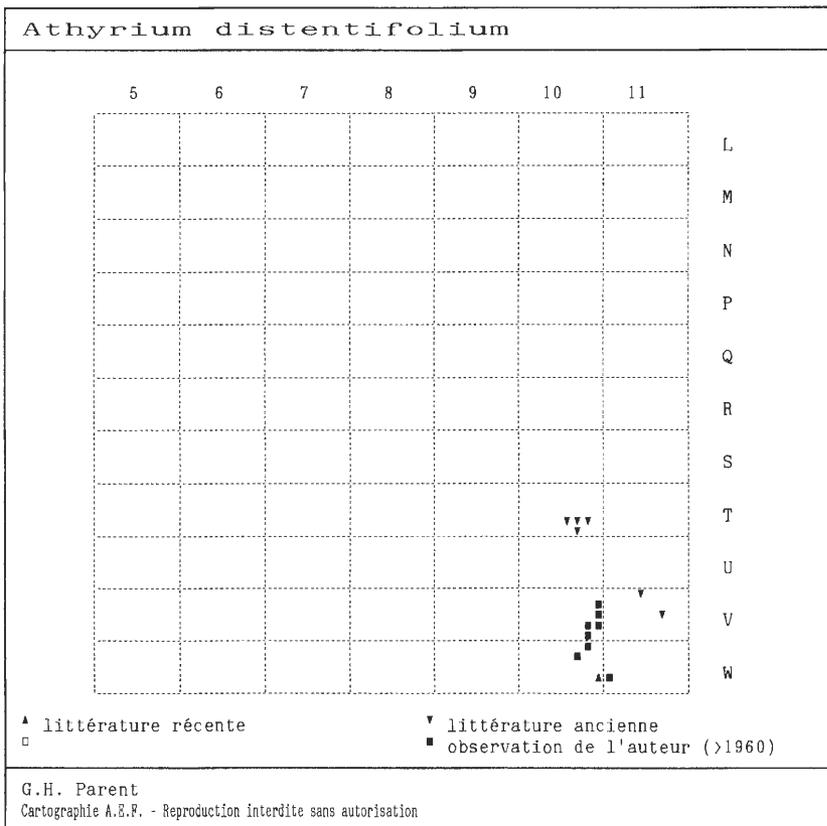
h.c. X10.17 Rossberg (68); déjà cité d'ici par Issler (1895/96: 66), mais déjà connu par Bauhin en 1590!

L'espèce est donc actuellement connue des dép. 68 (9 stations) et 88 (2? stations). Sa présence dans les dép. 70 (probable pour le Ballon de Servance) et 90 n'est pas établie actuellement. Pour le dép. 67: 1 station à confirmer.

Les autres données de la littérature, notamment celles de la Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965: 18, 1982: 26), sont à confirmer.

T10.45/46 Forêt de Celles: petits vallons le long de la route de Senones (88) (Poeverlein 1916: 86)

A. distentifolium



T10.47+ 56 vallée du Rabodeau (88); la station se trouvait entre Les Chavons et Prayé, vers 600-700 m alt. (Walter 1919 et 1923)

U11.11 Breitenbach (67 et non l'homonyme en 68!)

U11.36?? La mention "Val de Villé" ne constitue peut-être pas une station distincte mais elle précise qu'il s'agit du Breitenbach du dép. 67.

Sa présence à Plombières (Daval 1951) me paraît fort douteuse; il n'existe pas de combes à neige dans ce secteur.

L'espèce ne diffère d'*Athyrium filix-femina* que par des caractères discrets, au niveau des sores et des spores et la distinction est difficile, si bien que la limite altitudinale inférieure de *A. distentifolium* reste actuellement inconnue.

L'hybride *A. xreichsteinii* Schneller & H. Rasbach est connu avec certitude du massif du Hohneck, par une récolte faite en 1908 par E. Walter (cf. Schneller & Rasbach 1984: 95), mais à côté de cette forme diploïde existent aussi deux autres hybrides, triploïdes, connus notamment de Forêt Noire, dans le massif du Feldberg (idem: 94) et qui existent peut-être dans les Vosges.

Cet hybride est également connu de la réserve naturelle du Ventron - Wildenstein, dans les 2 premières stations citées pour l'espèce en W10.26 (J.-Cl. Ragué, inédit).

12. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth

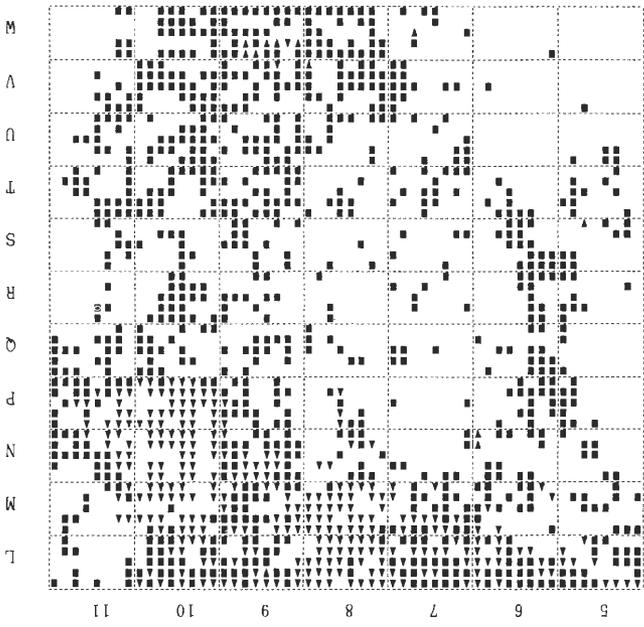
1. Chorologie

Le caractère lacunaire de la carte dans toute sa moitié méridionale prouve manifestement que le taux de prospection dans cette partie de la carte est très insuffisant. Cette remarque est générale.

Il existe cependant des secteurs où l'espèce manque. La situation est parfois curieuse: ainsi l'espèce est absente de certaines forêts de ravin de la vallée de la Chiers, mais présente dans d'autres (Cons-La-Grandville, route d'Ugny, M7.56).

A. filix-femina

Athyrium filix-femina



▲ littérature récente
 ■ observation de l'auteur (>1960)

G.H. Parent
 Cartographie A.R.F. - Reproduction interdite sans autorisation

2. Variabilité

Il existe de nombreuses formes particulières qui ne semblent être que des accommodats. Leur étude reste à entreprendre: on tiendra compte du travail de Schneller & Schmid (1982) qui ont étudié 8 populations de Suisse, au sein desquelles le polymorphisme a été clairement démontré.

On peut noter quelques formes particulières:

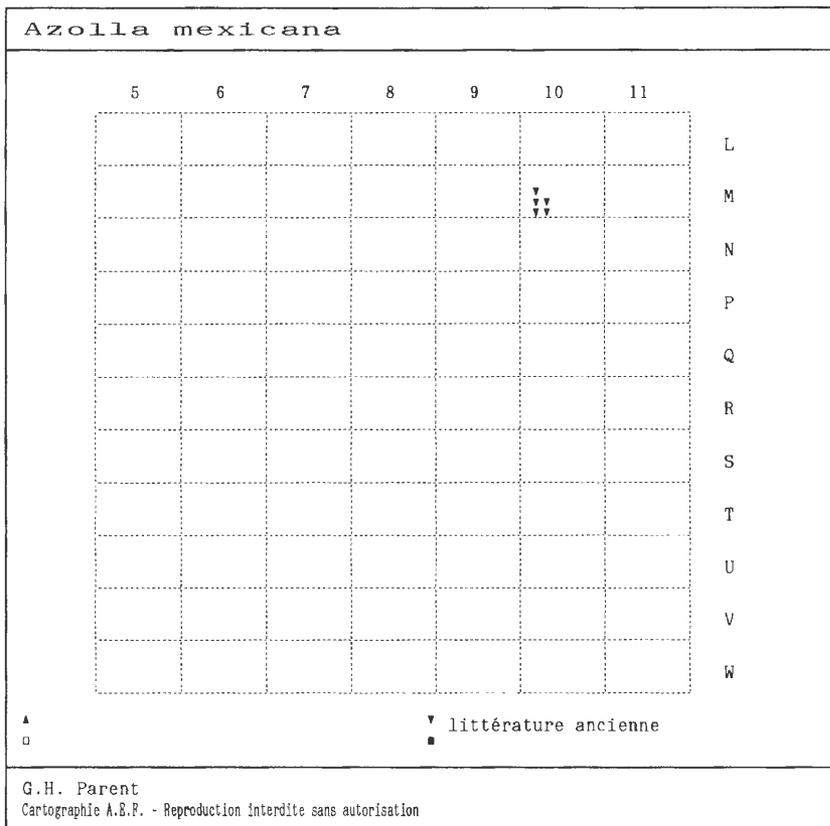
- Toute une population à frondes anormales, où la partie supérieure de la fronde est beaucoup plus découpée que la partie inférieure, avec des pinnules mal développées; il s'agit d'une anomalie due au gel, déjà décrite par Hée (1938). Elle a été notée notamment en Forêt de Fossard (88), au sentier de la Poële Sauvage (V9.58) et dans la partie orientale de la Forêt du Clerjus (Bains-les-Bains) (88), "au-dessus de la Landre" (W9.22); elle est connue du Plateau de Rocroi (08, Rièze des Frouchis), où R. Behr me l'a montrée (h.c. K4.28) et de Haute-Savoie.
- Certaines frondes restent toujours "stériles" (sans sporanges); elles ont alors une couleur vert très pâle, sont translucides et les frondes sont fines et molles, ce qui les fait prendre pour des *Cystopteris*.
- La forme à frondes tripartites, que j'avais déjà observée dans des ravins à forte humidité atmosphérique (Pyrénées atlantiques, Portugal) existe bien dans les Vosges, mais elle y est très rare: T10.18 Cirey-sur-Vezouze (54) Val de Châtillon; h.c. X9.38 Mont de Vannes, partie W, au vallon du Fourchon (70).

13. *Azolla mexicana* C. Presl (= *A. caroliniana* auct. non Willd.) et *A. filiculoides* Lam.

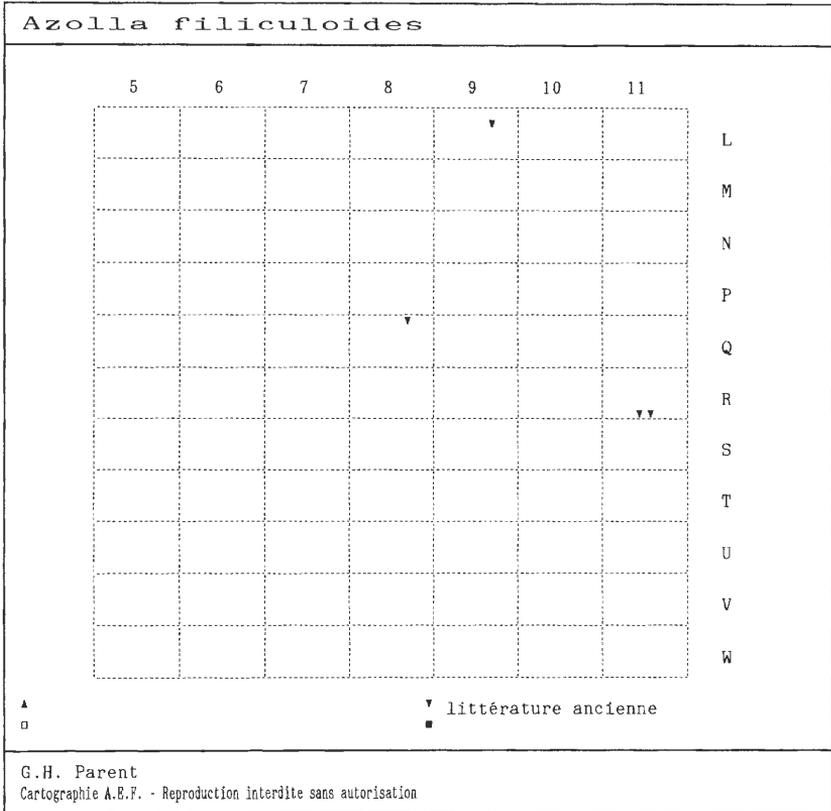
Les plantes identifiées autrefois comme *A. caroliniana* (en Belgique) ont été rapportées à *A. filiculoides*, mais ce n'est pas le cas du matériel récolté aux Pays-Bas qui est rapporté à *A. mexicana* C. Presl (Jermy in Tutin & al. 1993, Fl. Eur., vol. 1, éd. 2: 33). Le matériel d'Alsace devra donc être réexaminé.

Pour *A. "caroliniana"*, Walter (1937b-1939) donne quelques précisions: les stations de la vallée de l'Ill en aval de Strasbourg (67) et celles des environs de Saverne n'existent plus. Elles étaient encore citées par Glück (1936: 8)!

A. mexicana



A. filiculoides



Les trois stations du Hochwald (Büschfeld, Nunkirchen et Weierweiler) (Allem.), où la plante aurait été introduite en 1913 et qui correspondent sans doute à celles citées par Andres (1911, aux addit.) et par Wirtgen (1914: 73) (M10.32+42+43+53+52) n'existent plus (Walter, idem). L'Atlas de la Sarre en cartographie encore une station (Haffner & al. 1979: carte 144), qui correspondrait à la station de Weierweiler.

Pour *Azolla filiculoides*, la plupart des stations correspondant aux anciennes données de la littérature (Fleur 1938, Friren 1911, Issler 1938, Walter 1931), semblent avoir disparu. Il s'agit des données qui se rapportent à Metz (Q8.16), Strasbourg (h.c., S12...), Saverne (R11.54+55), Trèves (L9.26?).

La plante subsiste encore dans la vallée du Rhin, sur territoire français (h.c., R12..., R13..., S12..., T12...) (Auteurs divers 1965: 287, 1982: 31; Jaeger 1952, Jaeger in Engel & al. 1974: 62-63, Jaeger & Carbiener 1956) et notamment vers Rhinau (U12.24) (Jérôme 1995 b: 29). Plus en aval, elle existe encore aux environs de Worms (Nordheimer Altrhein), puis vers Mainz et peut-être encore dans toute la vallée depuis Strasbourg jusqu'en aval de Mainz (cf. Haeupler & Schönfelder 1988: carte 85).

Une station existe sur la Moselle, à Dieblich (h.c. H11.25) (archives IFFB) et j'ai découvert en 1989 une station nouvelle dans le Donnersberg (Palatinat rhénan): au Langenwalthal, au pied du Spelzenkopf (h.c. M12.14).

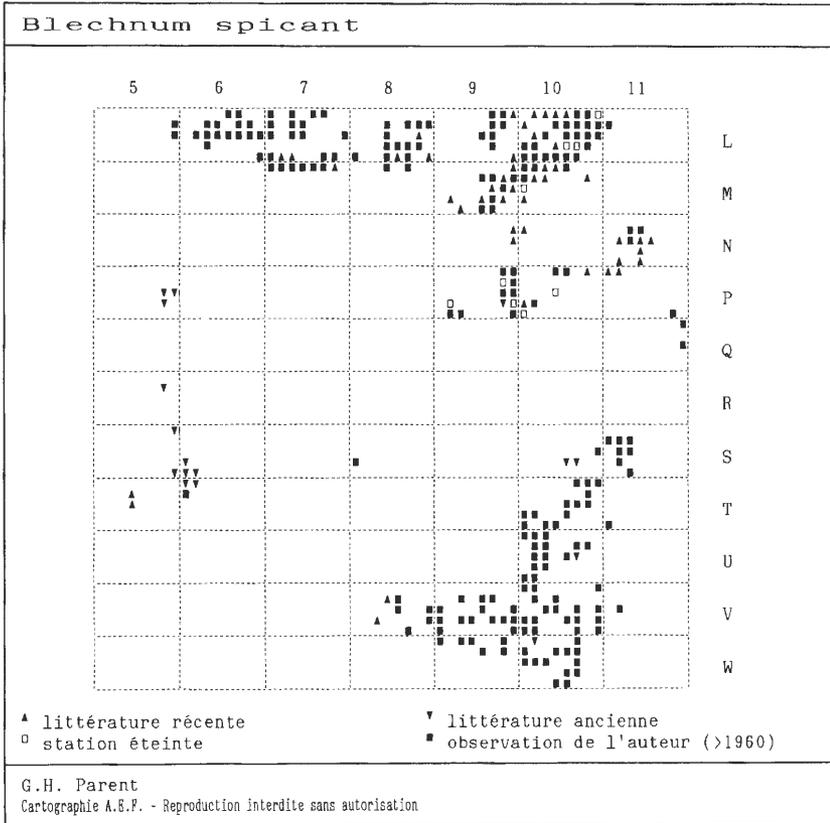
14. *Blechnum spicant* (L.) Roth

1. Chorologie

On notera la rareté de cette fougère dans la partie occidentale du territoire étudié, où ses rares stations doivent être fort localisées. La mention de sa présence à Chantraines (52) (U6.56) (Aubriot & Daguin 1885) est inexacte (Didier & al. 1986: 247).

Cette espèce a une aire alignée sur les crêtes du Hunsrück, avec un îlot disjoint à l'est de Birkenfeld (W. Haffner 1969: fig. 22 p. 52).

B. spicant



2. Ecologie

L'espèce est parfois localisée uniquement près des sources d'eau acide. C'est le cas par exemple dans le vallon de la Crache au-dessus de Raon-sur-Plaine (88) (T10.28). Elle manque totalement dans de vastes secteurs de la Forêt de Fossard (88) mais elle est abondante dans une tourbière à sphaignes sur le plateau (V9.58).

Il existe des stations ponctuelles dans les bois à l'est de Metz: Pierre Kieffer (in litt.9/1994) me signale un pied en forêt de Courcelles-Chaussy; l'emplacement se trouve un peu en amont de l'endroit où Friren avait découvert ici cette espèce au début du siècle (P9.53)!

Cette fougère présente une fort curieuse écologie sur des tertres d'orpaillage en Ardenne belge centrale (h.c. K6.27); je l'ai décrite ailleurs (Kerger & al. 1995: 19).

Elle peut être associée à *Osmunda regalis* dans le sud des Vosges: ruisseau du Fourchon, dans la partie W du Mont de Vannes (h.c. X9.38). C'est actuellement le seul endroit des Vosges où cette coexistence ait été constatée.

Elle peut pousser sur substrat calcaire ou sur dolomie (cas observé en Autriche), mais le fait n'a jamais été constaté dans le territoire étudié, ou bien sur grès (par exemple en Corse: au sommet de la Punta di u Diamante, dans un milieu ultra-xérique!). Cette situation est connue dans le massif vosgien, soit sur grès vosgien (cas le plus fréquent) soit sur grès bigarré:

Q11.38 Falkenberg près de Philippsbourg (57)

S10.48 rochers dans le bois au sud d'Abreschviller (57), près des Quatre Chemins: spectaculaire ici!

S11.33 environs de Dabo (57)

V8.43 vallon au SE de Marey (88), affluent de rive droite du ruisseau de Gras, sur grès bigarré ici

V8.56 La Hutte dans la vallée de l'Ourche (88)

3. Variabilité

Il s'agit sans doute de la fougère de nos contrées à présenter le plus souvent des frondes bifurquées. L'anomalie peut affecter plusieurs individus d'une

population: le cas a été constaté en Ardenne belge: bois de Freux-Menil près de Saint-Hubert (h.c. K7.11). Jusqu'ici une seule population de ce type a été observée dans le massif vosgien: à la Goutte Morelle en Forêt de la Madeleine, près de Saint-Dié (88) (U10.35).

15. *Botrychium lunaria* (L.) Swartz

1. Chorologie

La carte est certainement par défaut en raison du caractère fortuit des observations de cette fougère. On notera que dans plusieurs stations on trouve en même temps *B. lunaria* et *B. matricariifolium*; c'est le cas des 8 stations renseignées pour cette seconde espèce (P9.37, Q11.25, 26 (N° 1 et 2), 28 (n° 1 et 2), 37, Q12.21).

2. Ecologie

Il s'agit d'une plante à éclipses et ayant un caractère pionnier, qui se traduit par son apparition dans des carrières abandonnées et sur des talus de routes et de chemins.

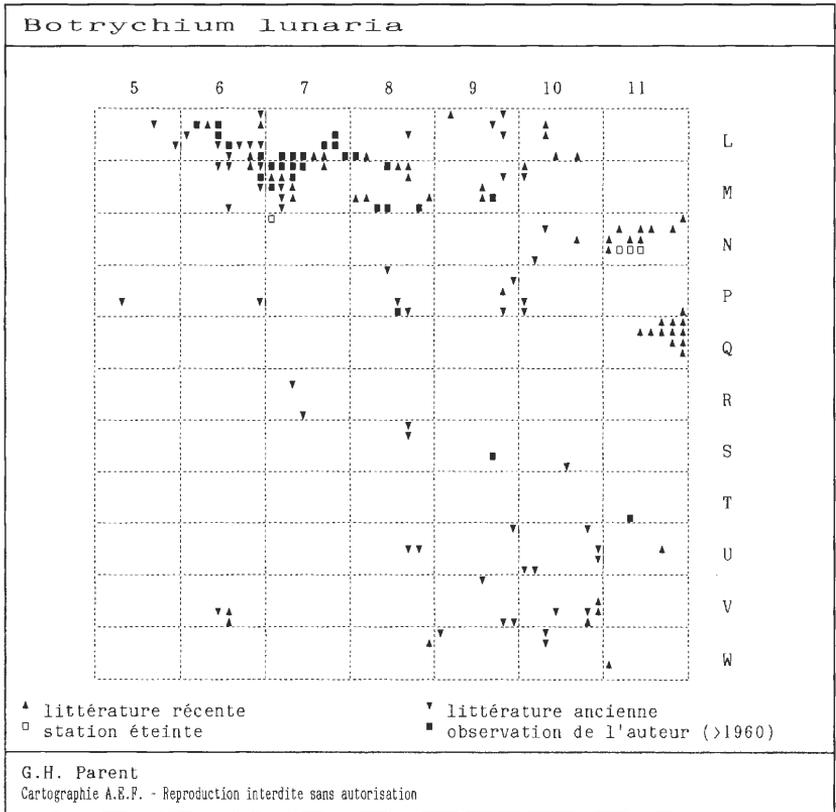
Elle peut faire des réapparitions brusques et massives, comme cela a été observé en Lorraine belge: carrières de Viville - Freylange (L7.47), de Heinsch (L7.46) et de Pin-Izel (L6.58).

Dans la région de Bitche (57) elle passe également inaperçue certaines années et devient abondante à d'autres moments (Engel & Kapp 1961, Kapp 1967, Muller 1985: 32). La chronologie de ces apparitions devrait être étudiée.

Une apparition massive a été constatée par Cl. Jérôme sur le talus du parking du Champ du Feu (T11.53), où j'ai pu compter une centaine de plantes sur une distance d'environ 300 pas.

Des témoignages anciens indiquent qu'elle a parfois été localement très abondante, au point qu'on l'utilisait comme stomachique, le raisin de mai étant conservé dans le genièvre (Verhulst 1911, Piré 1864). Elle est

B. lunaria



actuellement incontestablement beaucoup plus rare qu'au début du siècle et le phénomène semble général pour tout le nord de la France (Borel 1958, 1970). Friren (1908) parlait de milliers de pieds près de Wissembourg, mais il rapportait une observation faite en 1854 par F. Schultz.

De nombreux auteurs signalent son absence ou sa présence exceptionnelle sur substrat calcaire, insistant sur le fait que c'est sur sable ou sur grès qu'on la rencontre le plus souvent. Le fait est incontestable en Lorraine belge et il vaut peut-être pour d'autres régions et pour d'autres espèces du genre.

3. Variabilité

La variabilité de cette fougère n'a pas été étudiée dans la région concernée, mais on dispose d'informations sur les formes, variétés et monstruosité pour les territoires adjacents (Thyssen 1927, Wirtgen 1925).

La taille est fort variable. J'ai pu voir au Frankenthal, dans le massif du Hohneck, en 1966, des exemplaires géants de 20 à 25 cm à rameaux ramifiés. Even (en herbier) et A. Verhulst avaient noté "des pieds remarquables par leur vigueur extraordinaire" (avec tiges fasciées, 4 axes sporifères, 20 cm de haut) dans une pelouse sèche entre Izel et Orval (Lorr. belge), en 1909. Des exemplaires de 25 cm de haut sont également signalés de Seltz (67) (Simon, A. & M. 1982).

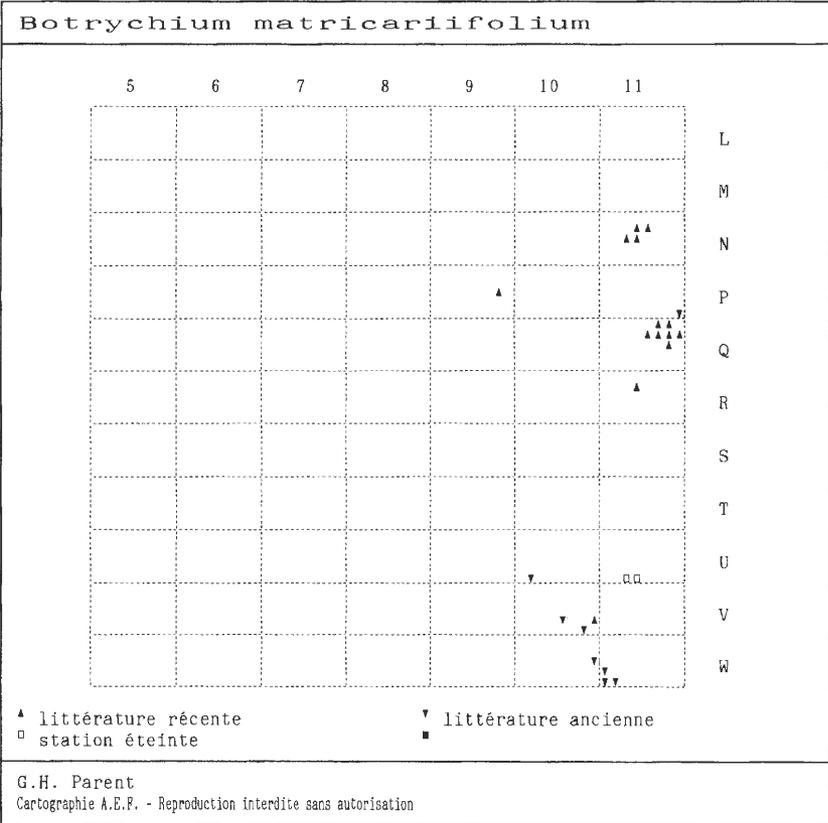
16. *Botrychium matricariifolium* (Retz.) A. Braun ex Koch

1. Chorologie

Dans la liste qui suit l'abréviation "avec B.l." signifie que cette fougère était associée à *Botrychium lunaria*.

Pour la quatrième station citée en Q11.26, il faut préciser que la mention du Roschardshof ou Rochettenhof ou ferme Hasard (Friren 1908 citant Schultz) correspond à la ferme Rochatte ou Rochathof qui se trouve directement à l'est de Bitche, non loin du Hundskopf; elle est donc bien en limite de Q11.16/26.

B. matricariifolium



Les stations des environs de Bitche ont été spécialement étudiées par Muller (1985, 1986 a, b, 1991 a, 1992, 1993).

La situation peut se résumer comme suit. Pour le Palatinat rhénan: 5 stations dont 4 revues récemment (Wolff 1990); dép. 57: 13 stations dont 12 dans la région de Bitche (apparemment 10 revues récemment); pour le dép. 88: 4 stations, mais une seule revue récemment et 2 à confirmer; pour le dép. 67: 7 stations, dont 4 revues récemment; pour le dép. 68: 6 stations, dont une éteinte et présence actuelle de l'espèce à établir. Cela donne un total de 35 stations dont 19 revues récemment.

La répartition dans l'espace serait: 17 stations dans les Vosges du Nord et le Palatinat rhénan; 6 stations sur la ligne de crête du massif vosgien; 2 stations sur le versant lorrain, non revues récemment; 1 seule sur le versant alsacien et une station disparue à Ham-sous-Varsberg (cf. Becker & Marcoux 1984).

1° Stations se trouvant dans les dép. 57 et 88:

P9.37 Ham-sous Varsberg (avec B.I.) (57)

Q11.16: voir Q11.26 n°4; deux autres stations au NE de Bitche (57)

Q11.16+17+27 environs de Bitche, 10 stations autrefois, 3 actuellement

Q11.25 Reyerswiller (57), Schwangerbach (avec B.I.)

Q11.26: 1. Pfaffenberg (avec B.I.), 2. "avant la scierie" (avec B.I.), 3. Kleinkindelberg à l'est de Bitche, au nord de l'étang de Ville, 4. ferme Rochatte

Q11.27 entre Bitche et Sturzelbronn

Q11.28 Sturzelbronn: 1. Potaschutte (avec B.I.); 2. Klostermühle (avec B.I.)

Q11.37 Philippsbourg (57), Bannstein (avec B.I.); "au SE d'Eguelshardt"

h.c. Q12.21 Sturzelbronn, 1. Brementelle (avec B.I.), 2. Neudörfel

V10.48 au Tanet (88)

2° Autres stations dans le massif vosgien (et dans le Palatinat) (certaines données anciennes à confirmer):

N11.24 +25+33+34 voir P. Wolff 1990

P11.58 Eppenbronn (Pal.)

h.c. Q12.22 Obersteinbach (au nord de-) (67)

h.c. Q12.22+32 Obersteinbach (au sud de-)

h.c. Q12.27 Wissembourg (67)

h.c. Q12.31 Dambach, Neunhoffen (67)

R11.24 environs de La Petite Pierre (67); localité à préciser
V10.57 Hohneck: au fond du Wormspel (Brunotte & Lemasson 1921: 11, sub
B. rutaceum) (68)
W10.38 Lauchen (68)
W11.41 Grand Ballon (= B. de Soultz) (68)
W11.51+52 Molkenrain (68)
h.c. X10.17 Vogelsteine, au Rossberg (68)

3° Données de la littérature à confirmer:

U10.52 Bruyères, au Mont Avizon (88)
U11.54+55 Ribeuwillé (68); douteux!
V10.45 Gérardmer (88)

4° station éteinte:

N11.33 Sarre: Homburger Wald (une autre donnée récente cependant)

17. Botrychium multifidum (S.G. Gmel.) Rupr.

L'espèce ne semble plus avoir été observée récemment et il existe apparemment 7 données de la littérature (Auteurs divers 1965, 1982, Gérard 1890 qui cite aussi les observations de Kirschleger). L'imprécision de certaines de ces données ne permet de tracer qu'une carte approximative.

V10.48 Tanet, (Inventaire, dossier CSL); donnée à confirmer

V10.57 versant sud du Hohneck

W10.18 Schnepfenried

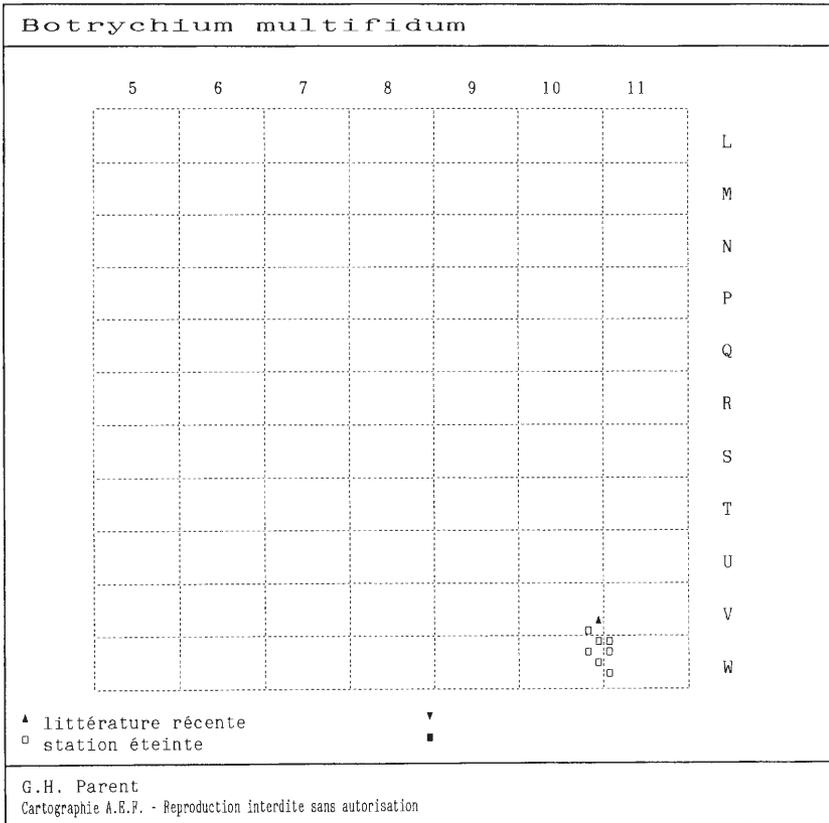
W10.27/38 "en passant de la vallée de Munster dans celle de Saint-Amarin" (est interprété comme suit: les environs du Markstein ou bien un peu au nord du col de Hahnenbrunnen)

W11.11 sur les hauteurs du Rotherück derrière Sondernach

W111.21 Kahlenwasen (= Le Petit Ballon)

W11. 31/41 Grand Ballon (= Ballon de Soultz = B. de Saint-Amarin = B. de Guebwiller).

B. multifidum



18. *Cryptogramma crispa* (L.) R. Brown ex Hook.

1. Chorologie

La mention " Le Sac près de Tissac" (Dhien & Prin 1982: 16), fort intrigante, est une erreur de transcription de "Le Seux, près de Fresse" (88). La mention "Founelo à La Forge" (Berher 1876) correspond certainement au site désigné actuellement comme Les Founettes, les rochers et éboulis étant ceux qui se trouvent sous les Roches Chevalier (V10.42). La mention "autour de Gérardmer" doit sans doute être comprise dans une acception fort large.

L'espèce pourrait s'observer à basse altitude, comme l'indiquent les stations citées en V10.24, V10.41, W9.17.

Les stations renseignées sont toutes tirées de la littérature ancienne. Je pense que toutes celles du versant lorrain des Vosges sont actuellement éteintes. La même disparition pour toutes les stations signalées au XIXe siècle se constate en Ardenne belge et dans l'Oesling. La station du Tier du Renard à Vielsalm a connu une régression spectaculaire, passant d'une centaine de touffes (vers 1970 encore) à 4 touffes lors de ma dernière visite (en 1989).

Cette régression paraissant générale et, de plus, cette fougère ayant été observée au XIXe siècle dans des biotopes où on n'imagine plus sa présence à l'heure actuelle, on peut avancer l'hypothèse de travail que la mise en place de ces stations au XIXe siècle ou avant se serait faite à la faveur d'un climat qui privilégiait des vents puissants ayant pu assurer la dissémination des spores de cette fougère depuis les Alpes ou d'autres massifs.

1° Secteur lorrain des Vosges (départ. 88 sauf deux stations); toutes les données, d'après la littérature, sont à rechercher:

V10.24 Barbey-Seroux, étang d'Oron (Gérard 1890)

V10.34 Granges (vers le Kertroff?) (Gérard 1890)

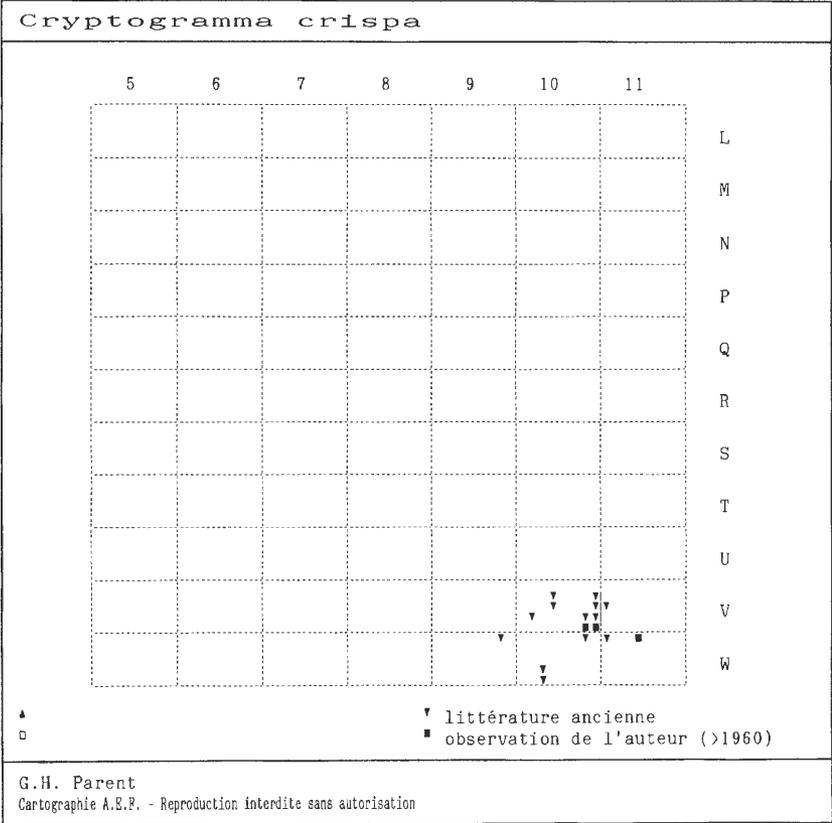
V10.42 La Forge, rochers au-dessus de Founelo; non retrouvé

V10.47 La Schlucht

W9.17 Remiremont, au Parmont (éboulis du fort), 450 m alt.; non retrouvé

W10.43 Le Seux, près de Fresse

C. crispa



W10.53 Château-Lambert (70), Tête des Noirs Etangs (Renauld 1873: 292); non retrouvé
h.c. X10.21 montagne de Fresse (70) (Renauld & Laloy 1873)

2° Observations récentes dans le massif vosgien:

V10.48 au Tanet, près du Lac Vert, vers 700-800 m alt.; voir aussi au 3° à V10.28

V10.57 (+58) massif du Hohneck: 1. au Frankenthal, rochers de la face N; 2. rochers du Krappenfels; 3. vallée vers Gérardmer

V11.31 au Lac Noir

W11.11 Petit Ballon (versant sud du Steinmauer, sur grauwacke)

W11.41: 1. Grand Ballon (= B. de Soultz), versant Nord; 2. au Storkenkopf

3° Autres données de la littérature, pour le massif vosgien:

V10.28+38+48, V10.57, W10.17: "entre le Rothenbach et le Reissberg"

W10.17 Rotabac (= Rothenbachkopf)

W11.12 murs du château de Wasserbourg

19. *Cystopteris fragilis*

1. Chorologie

La carte fait apparaître l'absence de cette fougère dans toute la partie centrale de la Lorraine; cette situation pourrait résulter d'un manque de prospections.

L'espèce est parfois extrêmement localisée et même inattendue. Elle peut cependant être abondante, même dans des stations ponctuelles et nettement disjointes. J'ai constaté cette situation par exemple dans les sites suivants:

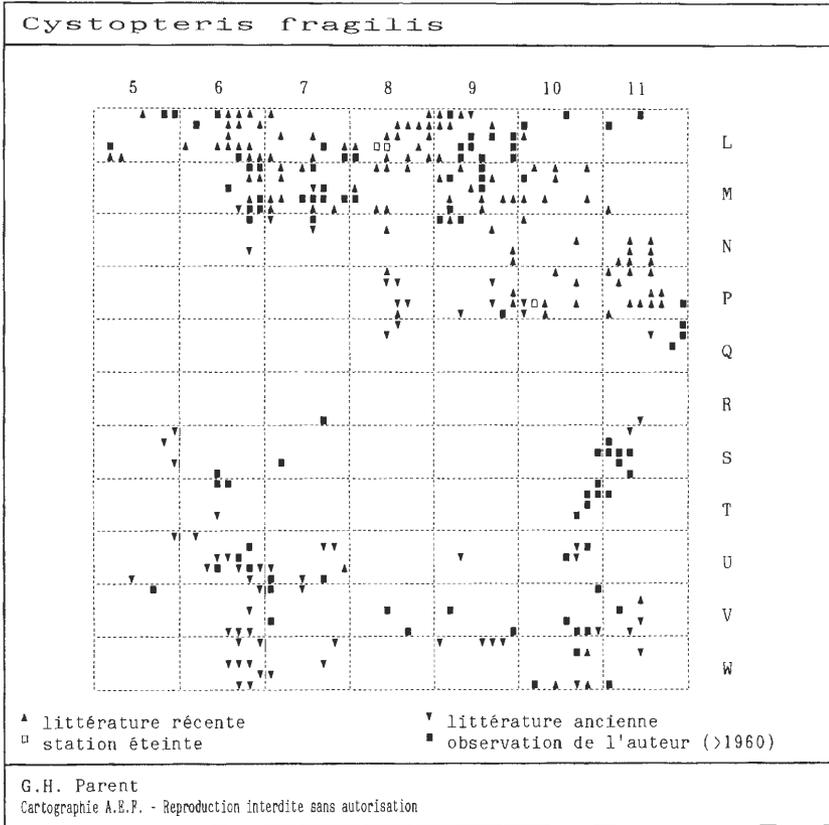
N9.13 Manderen (57), au Ravin du Diable

T10.27 deux ruines dans le vallée de Châtillon, à Cirey-sur-Vezouze (54), alors qu'elle manque totalement partout dans le bois, sauf sur le rocher de la Tête de Chryphodé au sud de la scierie du Marquis

U10.27 Saint-Jean-d'Ormont (88), sur l'Ormont près de Saint-Dié, rocher au ruisseau des Gouttes, mais aussi dans un autre vallon proche

V5.16 partie nord de la forêt des Dhuits (au SE de Bar-sur-Aube) (10)

C. fragilis



V10.56 La Bresse, versant nord des Hauts Viaux et Tête des Cerfs, roches escarpées

2. Ecologie

L'espèce manifeste une préférence pour le calcaire, mais elle n'est pas du tout absolue. Pour le territoire étudié, on l'observe sur une gamme variée de biotopes:

- calcaire actif: les tufs calcaires en Lorraine belge surtout;
- calcaire tendre: Lorr. belge, Gutland, dép. 52 (Noidant-le-Rocheux par exemple);
- calcaire compact: calcaire du Barrois, carrières du Perthois et carrière de Reffroy, Bajocien en Lorr. belge, au Gutland (Dogger) et sur les Côtes de Moselle;
- volcanique: vallée de la Nahe vers Kirn, vers Idar-Obernstein, au Lemberg près de Feilbingert (L12.23);
- sur roches riches en bases: Vogelsteine, au Rossberg;
- sur conglomérat gréseux: au Donnersberg, Falkensteinerthal (Palat. rh.);
- sur grès vosgien: Abreschviller, Allarmont, Dabo, Bitche, Obersteinbach, Saint-Jean-d'Ormont, Forêt de Darney, divers sites dans les Vosges du Nord,...
- sur grès bigarré: Frain (88) rochers dans le bois en tête du Vilain Rû (V8.42);
- sur grès calcaire: calcaire d'Orval et calcaire de Florenville en Lorraine belge;
- sur feldspath: route de Raon-sur-Plaine (88) au Donon (Ferry 1878);
- sur substrat terreux: chemin creux à Saint-Léger, en Lorr. belge (M7.14); Guignicourt-sur-Vence (08);
- sur schistes: Naux-sur-Semoy (08), Laroche-en-Ardenne, Sugny (Ard. belge), Soonwald (Hunsrück), Vianden (Oesling).

Les biotopes sont également variés:

- cascades: casc. de la Crache à Raon-sur-Plaine (T10.28);
- murs des vieux forts ou des places fortifiées, par exemple: Château-Lambert (70) (W10.52), remparts de Montmédy-Haut (55) (M6.48);
- murs de ruines de châteaux: Le Petit Hohnack au Val de Sire (V11.32);
- autres murs: mur païen de Sainte-Odile (cf. Gagnepain 1920);

- forêts de ravin: vallée du Luthier (88), vallée du Rahin (70) près du Ballon de Servance;
- rochers dans des mégaphorbiaies: massif du Hohneck, par exemple au Spitzkoepfle.

3. Variabilité

Il existe une forme d'ombre, souvent stérile, fastigiée, difficile à identifier. Elle existe notamment sur les rochers de grès à Dabo (S11.32+33: Rocher des Corbeaux sur le chemin du Grand Ballerstein; Rocher Saint-Léon et environs). Il s'agit de la fo. *anthriscifolia* Koch, qui avait déjà été signalée des Vosges par Walter (1908 a).

A côté de plantes fertiles, à frondes typiques, fortement découpées, on trouve des plantes stériles, à frondes à lobes larges, la fronde elle-même étant peu découpée. J'en ai vu par exemple entre Ugny et Fermont, au Bois des Convers, dans la vallée de la Chiers (N7.15).

On peut trouver des frondes géantes et vigoureuses (confusion facile avec *Athyrium filix-femina*, surtout avec ses formes d'ombre!), par exemple: grand cron de Lahage en Lorraine belge (M7.12), rochers de grès en face du château Waldeck, dans les Vosges du Nord (Q11.37); roches Ferry entre Allarmont et Moussey (88) (T10.37).

D'autres frondes sont étiolées, avec un limbe étroit (35 x 7 cm) et des segments espacés: Vogelsteine, X10.17; ravin du Luthier sur les pentes du Ballon de Servance W10.54.

Le contraste observé sur le matériel de la Lorraine et du massif vosgien m'a souvent surpris. Je trouve par exemple le matériel du Jura beaucoup plus homogène.

20. *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. *affinis*

1. Chorologie

Cette fougère se présente parfois par pieds isolés dans nos régions. Elle est doublement rare: par son isolement géographique d'une part, par le (très) petit nombre d'individus présents d'autre part.

Les stations des environs de La Petite Pierre (67) (R11.34) et de Saverne (67) (S11.14) (Walter 1908 a) devraient être recherchées (elle est connue en R11.44 et 45: voir plus loin). J'en ai découvert en 1996 une station isolée à Niederbronn (67) en descendant vers le vallon du Riesthal (h.c. Q12.41).

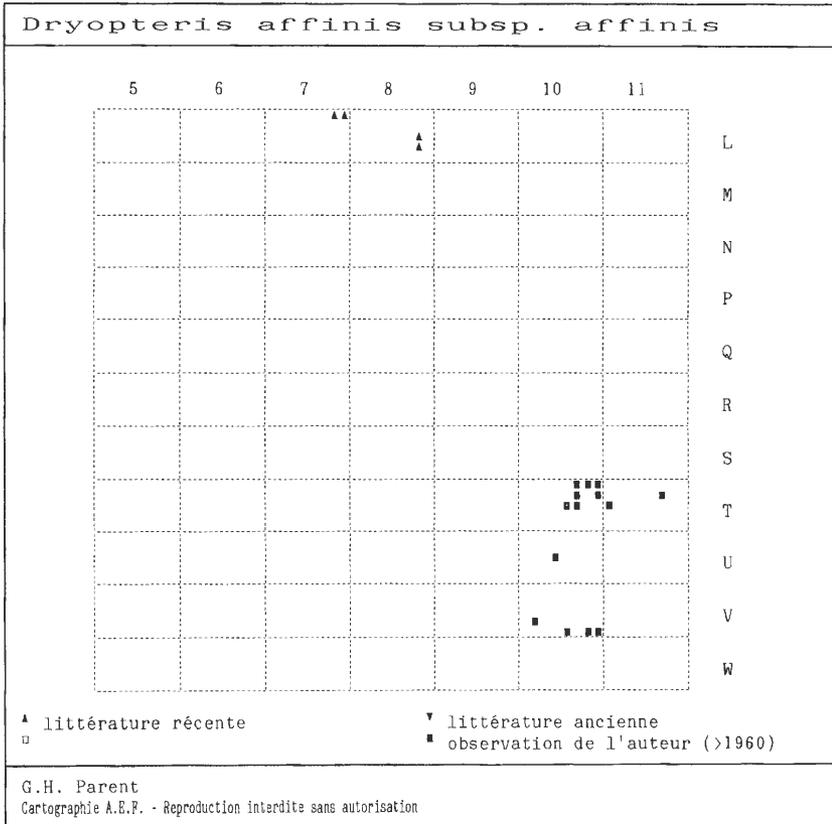
Beaucoup de données de la littérature ne peuvent être reprises car on considère parfois cette fougère comme "répandue, mais inégalement" (Auteurs divers 1965, 1982) ce qui est inexact! Diverses informations qui m'avaient été communiquées n'ont pu être prises en compte, car il s'agissait de confusions avec la subsp. *borreri* (cf. le chap. 21).

Les observations de Reichling (cf. surtout 1954 a), au Grand-Duché de Luxembourg, celles de Bujnoch pour la région de Trèves, indiquent qu'une prospection plus poussée pourrait conduire à la découverte de nouvelles stations dans les Vosges. L'espèce est également connue du Palatinat rhénan, mais la station signalée par Wolf (1936) se trouve hors carte. J'en ai découvert en 1996 une station ponctuelle dans le Bienwald, sur territoire allemand (h.c. Q13.31) et elle était connue de Weiler près de Wissembourg (67) (h.c. Q12.26) (Kapp 1967).

Une découverte inattendue de ce taxon vient d'être faite dans le Bois d'Inor (M6.34) (Behr 1995); ce serait la première donnée pour le dép. 55.

Il existe une sorte d'îlot de ce taxon au pied W et NW du Donon, où sa localisation au niveau départemental a posé quelque problème. Dans l'état actuel des prospections dans ce secteur, cette fougère est connue avec certitude de deux départements sur les quatre qui sont ici adjacents. Les stations de Cirey-sur-Vezouze, Val-et-Châtillon, par exemple sur la crête entre le Rocher du Géant et les Rochers des Druides (T10.17) se trouvent dans le dép. 54. Les stations proches de la maison forestière de la Charaille,

D. affinis ssp. affinis



ou de la route romaine en Forêt de Turquestein au sud de la Chaume de Réquival (T10.28) sont sur le dép. 67, mais très près de la limite du dép. 57. Actuellement, l'espèce n'est pas connue de ce département, malgré trois stations fort proches, dans ce secteur et une autre station au NE de Phalsbourg (R11.44).

La liste des observations récentes dans le massif vosgien permet d'établir le bilan suivant: dép. 54: 3 stations; dép. 88: 5 stations; dép. 67: 8 stations, en plus de deux données anciennes; dép. 68: 3 stations, dont une donnée ancienne; dép. 55: une station.

La liste des stations (récentes) cartographiées est la suivante:

R11.44 versant nord du Grand Fallberg au niveau de l'Oberhof, dans deux bras du ravin (67)

R11.45 au sud de la D122 longeant la Zinsel du Sud, à l'W de Dossenheim-sur-Zinsel (67)

T10. 16+26 Tête des Venteux près du Pot de Vin (54)

T10.17 Cirey-sur-Vezouze (54): voir le texte qui précède

T10.18 Forêt de Turquestein, Chaume de Réquival (67): idem

T10.28 environs de Raon-les-Leau (67): idem

T10.35 Pierre-Percée (R. Prelli) (54)

T10.36 près d'Allarmont (88)

T10.55 vallon affluent de la Ravine au NE de Saint-Prayel (88)

T11.26 Forêt de Rosheim au S de Rosenwiller (67)

T11.31 Salm (67), derrière l'étang du Coucou

T11.36 juste au nord de Sainte-Odile (67) (cité par Lapraz 1969 sub *Dr. disjuncta*, ce qui est inexact)

U10.34 Forêt de Mortagne (88)

V10.42 muret près du village du Tholly (avec *Dr. affinis* subsp. *borreri*) (88)

V10.55 à 500 m au S de Bas-Rupt (88)

V10.57 Cascade Charlemagne au-dessus de Retournemer (88)

V10.58 sentier des Roches un peu au sud du col de la Schlucht (68)

W10.58 Herrenwald (Auteurs divers 1965, 1982) (68)

h.c. X11.38 Hardwaldt bei Habsheim (Rastetter 1966) (68)

Remarque. Des formes critiques, que je rapporte à *Dr. affinis* subsp. *borreri*, et qui nécessitent des recherches complémentaires, ont été observées dans les

secteurs suivants, où la présence de *Dr. affinis* subsp. *affinis* devrait être établie:

- Mont de Vannes (70): h.c. X10.38, X11.31+41
- région du Ballon de Servance, notamment en Forêt de Saint-Antoine (70): X11.13+23 et bord de la route vers le Col des Croix (70): W11.53
- région du Ballon d'Alsace (88 pour les observations): ruisseau de la Presle et vallon des Charbonniers et vers le Col du Stalon: W11.54+55, X11.14+15
- en plusieurs endroits de la Forêt de Fossard (88), vers le Saint-Mont et dans les carrières au nord de Saint-Amé + les parcelles forestières 48 et 10: V9.48+58
- vallon du Muessbach au nord de Ribeauvillé (68): U11.53
- environs de Gérardmer (88) et notamment dans la carrière des Rochires: V10.45
- région de Saint-Dié, sur le versant nord de l'Ormont notamment dans la parcelle 15, puis sous la route forestière près d'une source, et dans le vallon affluent du ruisseau des Gouttes près de Saint-Jean d'Ormont: U10.27
- région du Nideck, versant E du Wildberg: S11.53.

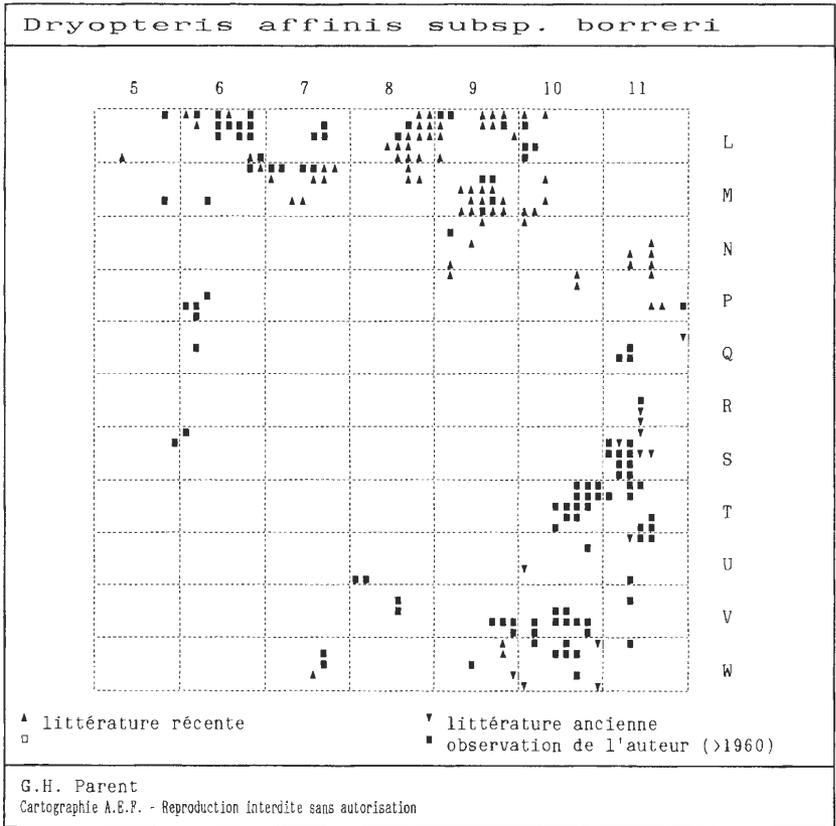
21. *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. *borreri* (Newmann) Fraser-Jenkins

1. Chorologie

J'ai publié quelques-unes des stations vosgiennes où cette fougère avait été observée (Parent 1986). Depuis lors, le nombre d'observations est devenu trop important pour pouvoir encore être publié. Globalement on peut signaler la présence de ce taxon:

- en Argonne (voir ci-après);
- en Forêt de Trois-Fontaines (voir ci-après), mais exclusivement dans les gouffres profonds (S6.11) et dans un fond humide dans le Bois de Maurupt (S5.28); Ancerville (55), Bois le Bruly en Forêt domaniale de Valtiermont, gouffre avec résurgence (S6.42, observation récente, non encore cartographiée);
- en Lorraine belge (voir ci-après) et au Gutland (Echternach, Consdorf, Mersch, Larochette, etc.);

D. affinis ssp. borrieri



- dans le dép. 08, dans la partie ardennaise et dans la partie lorraine du département, par exemple en Forêt du Mont-Dieu (M5.36+47), dans la Forêt de Jaulnay dans une doline (M6.43), dans la Forêt de Signy près de Signy-l'Abbaye (h.c. L4.46+ 57), à Guignicourt-sur-Vence (L5.53), etc.
- en Sarre (Haffner & al. 1979: carte 409);
- dans les Vosges, depuis les Vosges du Nord jusqu'au sud du massif; cette fougère est nettement plus abondante sur le versant lorrain du massif;
- dans les ravins forestiers de la région de Bourbonne-les-Bains (52), où elle est fort rare (voir ci-après);
- dans les Vosges saônoises, mais les plantes que Cardot (1925: 57-58) désignait comme "var. *paleaceum*" se rapportent non pas à *Dryopteris borrieri* (= *D. affinis* subsp. *affinis*) mais bien au taxon dont il est question ici.
- dans le Hunsrück (Osburger Wald: Eschbach, L10.42)
- dans la vallée de la Moselle allemande (ravin entre Klotten et Pommern sur la rive droite de la Moselle), dans le Rhin moyen et dans la Nahe (Bad Kreuznach, vallon du Reidersbach près de la Ruine Montfort).

L'espèce se présente comme une peri-ardennaise n'atteignant pas le nord de la Lorraine française: elle manque dans la vallée de la Chiers! C'est une fougère rare en Lorraine belge:

L6.57 vallée de la Mouline dans le bois de Watrinsart

L6.58 vallon dans le Bois de la Houdrée (Bois d'Orval)

M6.17+ 18 vallon dans le bois près de Villers-devant-Orval

M7.11+12 Lahage, vallée de la Chavratte, au moins en deux endroits

M7.14 Bois d'Etalle, au ruisseau des Hosseumonts

M7.15 Châtillon, au ruisseau de Brandefer près du Fourneau David. Sa présence sur la cuesta bajocienne, signalée dans la littérature (M7.43+44) demande à être confirmée.

C'est aussi une espèce peri-vosgienne. Il me paraît utile de citer les stations les plus occidentales, de manière à s'assurer s'il s'agit bien de stations disjointes:

1° En Argonne et en Forêt de Trois-Fontaines:

P6.33 Bois de Cheppy à l'W d'Avocourt

P6.41 Bois Le Princier au sud de la Haute Chevauchée

P6.42 Au dessus du Roi de l'Argonne (vieux chêne!) entre La Chalade et Varennes-en-Argonne

P6.52 Les Islettes, Fontaine des Agassots, ruisseau de Grand Ru (ravin encaissé à microclimat froid!)

S5.28 Forêt de Trois-Fontaines, Bois de Maurupt, dans la réserve cynégétique derrière la maison forestière Jean Le Gand, dans un fond humide

S6.11 idem, les gouffres dans le Bois des Hattons

2° sur le piedmont des Vosges:

U8.51+52 Entre Mandres-sur-Vair et Bulgnéville (88), au lieudit La Sausaie, vers les sources

V8.25 Thuillières (88) au vallon de Chèvre Roche

V8.35 Vallon de la Chapelle de Bonneval (88)

W7.26 Bois du Danonce et Bois des Roches à Beaucharmoy (52), rare!

W7.36 Laneuville, Bois du Trou aux Chats (52)

W7.45 Marcilly-en-Bassigny, ravin (52)

h.c. X7.14 Rougeux, bois de Beaulieu, ravin (52)

W9.34 vallée de l'Augronne à l'W de Plombières-les-Bains (88).

Il y aurait donc lieu de privilégier la recherche de cette fougère:

1° entre la station de la Forêt de Jaulnay (M6.43) et le nord de l'Argonne;

2° dans toute la Lorraine orientale depuis Montenach, où l'espèce est connue sur les quartzites taunusiens près de Sierck-les-Bains et dans le vallon qui va vers Montenach (N9.22) (Haffner 1982: 62) jusque dans les Vosges du Nord; l'espèce est également connue dans les ravins de la Forêt de Klang (N9.52) et vers Aboncourt (P9.12).

3° dans le triangle situé entre Vittel/ Contrexéville - Plombières-les-Bains et le Bassigny.

Dans tous ces secteurs, il faut privilégier les recherches:

- dans les forêts de ravins (Argonne, Bassigny, nord de la Lorraine orientale);
- dans les gouffres et dans les dolines (Forêt de Trois-Fontaines, Forêt de Jaulnay, vers Signy-l'Abbaye).

Cette fougère peut être localement fort abondante. Ainsi dans les bois au nord de Niederbronn-les-Bains (67), surtout en descendant vers le vallon du Riesthal (h.c. Q12.41), elle est vraiment banale et même plus abondante que *Dryopteris filix-mas*!

Remarque

Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. *cambrensis* Fraser-Jenkins
{ = subsp. *stillupensis* auct. non (Sabr.) Fraser-Jenkins }

Ce taxon est signalé du Grand-Duché de Luxembourg (Flore de Belg., éd.4: 35, cf. Lambinon & al. 1992) mais j'ignore la source de cette information, tout comme les correspondants luxembourgeois consultés.

Je signale cependant une plante présentant les caractères de ce taxon dans un petit vallon affluent du Herzthal sous le Kagelfels, dans la région de Sainte-Odile (T11.45). Des recherches complémentaires sont nécessaires.

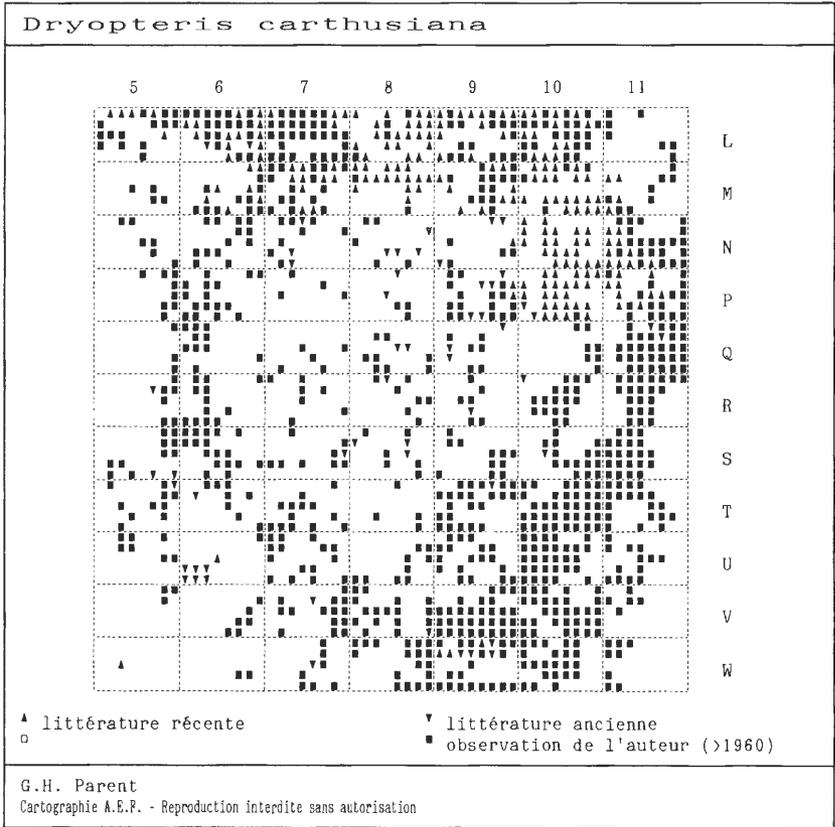
22. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs

1. Ecologie

Cette espèce, banale et répandue, peut parfois passer inaperçue en raison du caractère ponctuel de ses stations. Voici les cas les plus fréquemment rencontrés dans le territoire étudié:

- ne s'observe que sur des souches (cas fréquent);
- confinée exclusivement aux zones fontinales au sein de vastes massifs forestiers, par exemple: R7.11 Fresnes-au-Mont, sources de la Fontaine de La Gilotte; S7.47 Fonds du Val de l'Ane, sources entre le Bois de Grand Mont et celui de Rigny-la-Salle;
- localisé sur des murs souvent d'origine récente: murs de bunkers à moitié enterrés de la Première Guerre mondiale dans le Ravin du Sabotier et dans le ravin de la Croix Saint-Jean en forêt d'Apremont (R7.24+34); ruines de bâtiments militaires allemands datant de la Première Guerre mondiale au ruisseau de Fontaine à Vilcey-sur-Trey (Q8.53);
- placages de limons sur les plateaux, où elle est alors souvent associée à AT f-f et DR f-m, par exemple: Q6.48 Bois de Récourt-le-Creux;
- sur des suintements d'eau carbonatée (rare!), par exemple: Q7.45 Deuxnouds-aux-Bois.

D. carthusiana



2. Variabilité

Cette fougère a fréquemment été confondue avec *Dryopteris dilatata*, car elle présente souvent des frondes très vigoureuses. On rencontre surtout cette forme :

- sur les affleurements en falaise du grès vosgien ou du grès bigarré, par exemple: S11.31 forme exceptionnellement vigoureuse à frondes très grandes, très larges et à pinnules très grandes, presque fastigiées au Rocher du Diable, à Abreschviller (57);
- dans des vallons fort humides, par exemple: M7.16 ruisseau de La Glan dans le terrain militaire de Stockem-Lagland en Lorr. belge; P9.58 ancien étang de Saint-Avold; V9.58 Forêt de Fossard.

Parfois les données anciennes de la littérature ne permettent pas de savoir à laquelle des deux espèces on se réfère.

Une forme à frondes étroites est relativement fréquente dans les tourbières; elle a fréquemment été prise pour *Dryopteris cristata*.

Certains exemplaires ont des pennes rapprochées {var. *elevata* (A. Braun) v. Tavel}, d'autres ont des pennes espacées {var. *exaltata* (Lasch) v. Tavel} comme chez *Dr. dilatata*, ce qui a entraîné d'autres confusions.

Une anomalie stable (on retrouve les plantes d'une année à l'autre!) avec des frondes découpées a été observée en Ardenne belge, à Sugny-Pussemange, Bagimont, lieudit Pied coupé (L5.17).

Une forme étiolée a été observée à plusieurs reprises et semble exister sur toute l'étendue du territoire étudié, par exemple: M6.38 aulnaie basiline dans les marais entre Avioth et Thonnelle (55) (quelques pieds au sein d'une population normale); Q6.48 Bois de Tilly le Caure au sud de Récourt-le-Creux (55), rive gauche de la Meuse (toute une population!); h.c. X10.13 Forêt de Saint-Antoine, versant W du Ballon de Servance, vallée supérieure du Fray (ou Fret) (70), hêtraie à *Festuca altissima* (fréquente ici!).

Des frondes bifurquées au sommet ont été observées dans le terrain militaire de Stockem-Lagland (M7.16). Cette forme a été signalée vers Bains-les-Bains (88) (Dhien 1950).

Deux formes particulières décrites dans la littérature pour des régions voisines, gagneraient à être recherchées:

- 1° J. Cardot (1934: 123) a signalé une var. *malacopteris* (nv. var.!) entre Aiglemont et Nouzon (=Nouzonville) (08); il s'agit d'une forme qui peut être tripennatiséquée, dont les pinnules sont un peu glanduleuses en dessous et dont le rachis est également glanduleux.
- 2° Issler (1926) a signalé un lusus *crispato-cristatum* dans le Sundgau.

23. Dryopteris cristata (L.) A. Gray et Dr. xuliginosa (A. Braun ex Döll) O. Kuntze ex Druce

1. Chorologie

La répartition par département de *Dr. cristata* appelle les remarques suivantes:

dép.08: sa présence n'est pas établie avec certitude actuellement pour la partie lorraine du département. Je renseigne une donnée ancienne de la littérature qui la signale "près du Bois de Bourgogne, sur gault, à Petit Talma" (Quillâtre 1932: 85) (N5.46); cette donnée demande à être vérifiée. On signale dans le compte rendu qu'après cette découverte, on est arrivé à un "puits Charlemagne", cette désignation se rapportant à une doline se trouvant en N5.36; cette information pourrait orienter les recherches.

On consultera également la mise au point de J. Cardot (1934: 122) dont on n'a pas tenu compte dans le travail de Royer (& al. 1992 n° 40 p. 50).

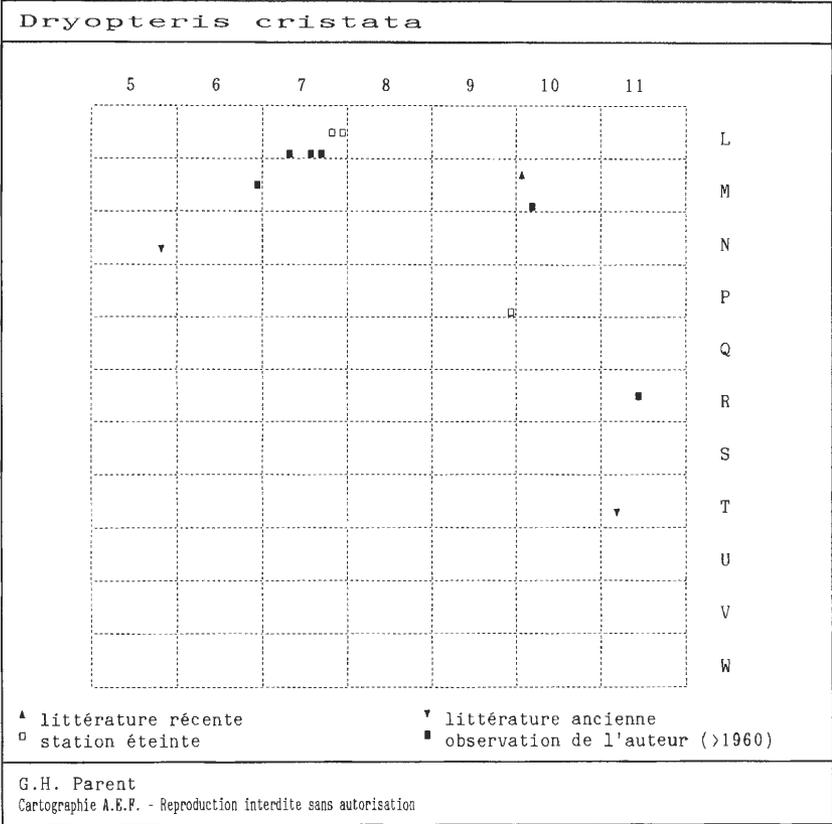
dép. 55: la seule station connue est celle du marais entre Avioth et Thonnelle; cette station prolonge l'aire de Lorraine belge. C'est certainement par erreur que l'on a signalé ici *Thelypteris palustris* (Duval & Richard 1986).

dép. 57: la station de Saint-Avold, étang d'Oderfang (P9.58) (Friren 1911, 6e prom.: 72, Friren 1908, Delafosse 1950) n'existe plus, l'étang étant d'ailleurs asséché depuis longtemps. Les rumeurs récentes de sa persistance ici ne sont pas fondées.

dép. 67: il y a bien quatre stations, citées dans le texte qui suit.

dép. 88: on ne dispose actuellement d'aucune donnée; la mention de sa présence près de Neufchâteau (donnée de Mougeot), encore colportée

D. cristata



récemment (Dhien & Prin 1982: 17), est inexacte car la plante n'avait déjà plus été revue ici au début du siècle (Friren 1908).

Les stations de Lorraine belge ont été publiées (d'Ansembourg & al. 1967: 7, Parent 1973: 14, Parent & Thoen 1982: 19, Kerger & al. 1995: 35).

Les stations les plus proches de la Lorraine sont d'une part celles du Bassin Parisien (Bournérias & Wattez 1971), d'autre part celles du territoire de Belfort (90) (Ch. Cardot 1925, Auteurs divers 1965: 19-20, 1982: 28) et celles du Doubs (25) (tourbière de Frasne: cf. Vadam 1980).

Les données cartographiées, correspondant à l'information actuellement disponible, sont les suivantes:

M6.38 marais entre Avioth et Thonnelle (55)

h.c. Q12.11+12 environs de Ludwigswinkel (Palat. rh.) (Issler 1907 cité par Walter 1908 a)

h.c. Q12.13 entre Obersteinbach et Fischbach, local. incertaine

P11.... Taubenthal (Emrich 1936 citant Vollmann); localisation inconnue

R11.34 La Petite Pierre (67), étang du Moulin (= Lützelsteiner Mühlweier) (Walter 1908 a, Walter & Gaume 1938, Engel div. trav.) encore revue récemment (Muller 1981 b)

h.c. R12.44+45 Forêt de Haguenau (67), entre le Walck et Marienthal (+ ailleurs?); l'une des observations dans cette forêt remonte à 1818!

T11.42 Wildersbach (67); donnée d'Oberlin (1806: 50) citée par Berher (1876).

2. *Dryopteris xuliginosa* est souvent associée à *Dr. cristata*; c'est le cas en Lorraine belge pour toutes les stations et à Avioth-Thonnelle (M6.28). L'hybride a également été cité dans les stations suivantes de *Dr. cristata*: Forêt d'Haguenau, étang du Moulin de La Petite Pierre, Ludwigswinkel, Saint-Avold.

24. *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray

1. Chorologie

La carte fait apparaître le caractère montagnard de cette espèce qui est beaucoup plus rare qu'on ne l'affirme généralement.

Certaines stations sont cependant inattendues, par exemple: U7.25 vallon au nord de Gonvau et au sud du Bois Saint-Jacques, à l'est de Sionne-Midrevaux (88) en pleine pessière (avec PL ac); N7.15 vallée de la Chiers, Les Clairs Chênes entre Ugny et Fermont.

De nombreuses données de la littérature ne peuvent être retenues car il est vraisemblable qu'elles se rapportent à des exemplaires vigoureux de *Dr. carthusiana*. On notera la prudence de certains auteurs du XIXe siècle (comme Godron) qui ne citaient qu'un petit nombre de stations de cette espèce.

L'espèce est fort rare dans la partie occidentale du territoire étudié.

M5.36+46 Forêt du Mont-Dieu, série (alluviale) des Mollières

N5.24 Vandy (Callay 1900); demande à être confirmé

N7.15 voir dans le texte qui précède

S5.28 Forêt de Trois-Fontaines, Bois de Maurupt, dans la réserve cynégétique près de la maison Jean Le Gand, fonds humide

U7.15 Pargny-sous-Mureau

U7.25 voir dans le texte qui précède

Ces stations sont-elles bien disjointes de celles renseignées en V8?:

V8.25 Thuillières (88), vallon de Chèvre Roche

V8.33+43 vallon de Gras au sud de Viviers-le-Gras (88)

V8.34 gorges de la Gabionne en forêt domaniale de Darney (au NW de Darney).

On notera l'absence de cette espèce en Argonne.

Au niveau départemental, sa présence dans le dép. 55 reste à établir. Il y a une observation en M7.51 (probablement sur la Ramonette de Velosnes?).

2. Ecologie

L'espèce n'est pas exclusivement liée aux zones humides ou tourbeuses; dans le massif vosgien, elle a fréquemment été observée sur éboulis (coulées d'éboulis et chaos rocheux).

25. *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins & Jermy

1. Chorologie

Les données disponibles actuellement sont les suivantes:

V10.38+48 au Tanet (Jérôme 1995 b:30)

V10.56 1. près de l'étang de Lispach (88); 2. versant W du col de la Schlucht (88) (R. Prelli)

W10.13 Gerbamont, rochers de granite (= roches Saint-Jacques) au-dessus de la tourbière du Champâtre

W10.48 éboulis dans la hêtraie à exposition Nord au Storckenkopf (entre le Markstein et le Grand Ballon) (avec une forme d'ombre à feuilles lâches); 2. près du sommet du Storckenkopf (R. Thorn en 1986).

Cette espèce a également été découverte à Elsenborn (Ardenne belge) (Viane 1985). Elle existe peut-être aussi dans le Hunsrück ou même dans d'autres secteurs.

26. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott

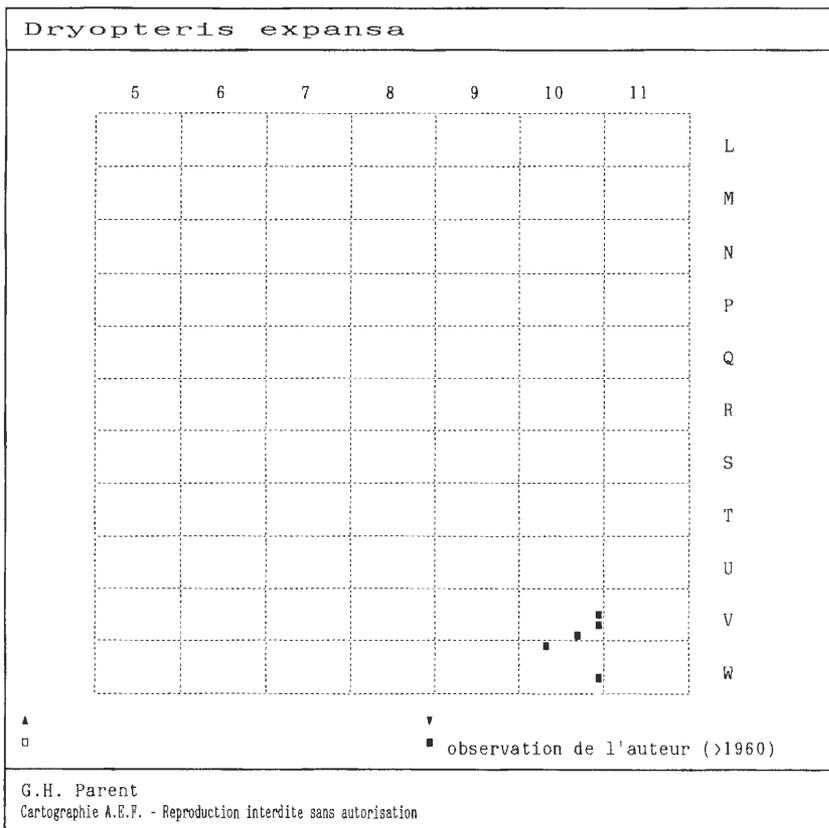
1. Chorologie

Cette fougère est la plus fréquente de toutes, pour le territoire étudié et il existe de nombreux bois et même des secteurs où c'est la seule espèce présente.

Elle est parfois fort localisée, avec des stations ponctuelles. En voici quelques exemples:

N7.51 une seule station pour l'ensemble de Côtes de Romagne (55)

D. expansa



P7.42 dans les douves du fort (militaire) de Moulainville et dans celles du fort de Tavannes, dans la Zone Rouge de Verdun (55), mais absente dans les bois adjacents

P7.53 partie boisée de la lande de Ronvaux (55) en plusieurs endroits, mais rarissime dans les bois de feuillus des environs

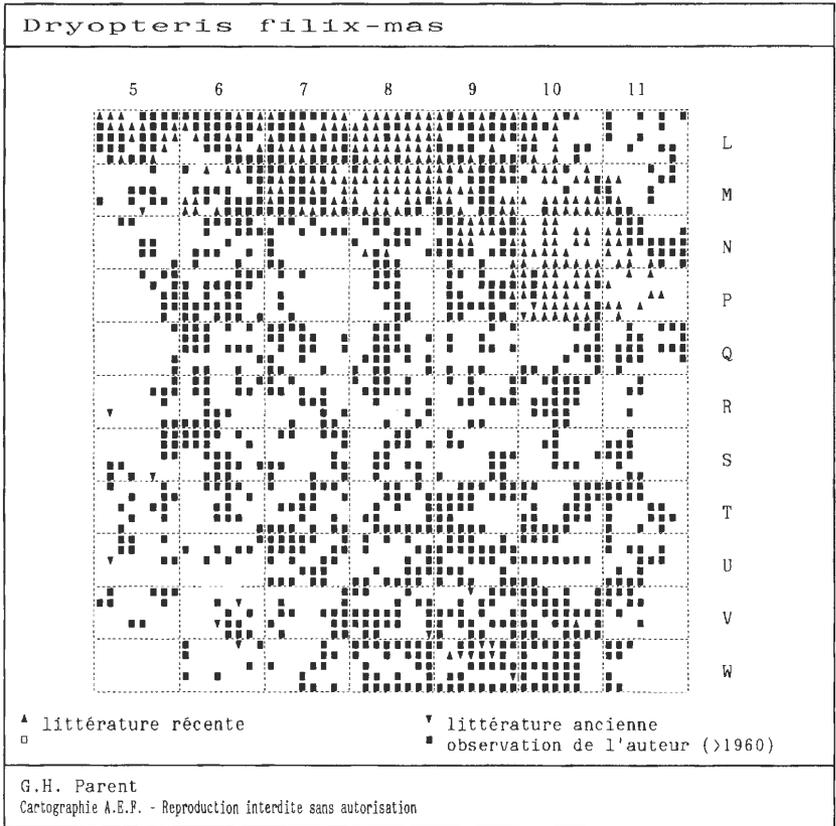
Q7.34 Dommartin-la-Montagne (55), sur des bois morts abandonnés par les bûcherons, mais rarissime dans les bois voisins.

2. Variabilité

Voici quelques exemples de plantes ayant des particularités morphologiques singulières; certaines sont de simples accomodats (effets de gel) alors que d'autres aberrations paraissent stables, le caractère se retrouvant d'une année à l'autre. La question mériterait d'être approfondie.

- Fronde à extrémité non développée (sans pointe), caractère présent sur toutes les frondes d'une touffe: Q6.11 Les Islettes (55, lim. 51), en Argonne.
- Il existe une forme toujours stérile à frondes fines (peu coriaces), soivent vert pâle (et non vert mat) et à pinnules (souvent géantes) découpées de manière très large: elle a fréquemment été rencontrée sur toute l'aire du territoire étudié.
- Comme aberration de couleur, signalons des frondes vert jaunâtre, d'aspect marbré, toutes les frondes d'une touffe présentant ce caractère: vallée de la Chiers vers Longuyon.
- Des frondes roussies au bord des pinnules sont fort fréquentes et le caractère affecte souvent toute une population. Il semble que ce soit un effet de gel (gelées tardives ou gelées précoces). Le fait a surtout été noté dans les Vosges (par exemple: T10.55 route forestière des Bannis en Forêt de Moyenmoutier près de Senones) et dans le Hunsrück.
- La forme à frondes "frisées", à pinnules fastigiées et à ramifications irrégulières dans le haut de la tige est apparemment assez fréquente, par exemple: P8.35 Bronvaux (57), au Bois de Fèves; V9.58 Forêt de Fossard; V10.45 Gérardmer (88) carrière des Rochires; W10.54 Forêt des Ballons et Haut de la Presle (88). Le cas a également été observé à Sugny-Pussemange (L5.17) en Ardenne belge (population stable).
- Une forme présente des frondes très étiolées, les pennes étant séparées par des intervalles ayant 2 à 3 fois la largeur des pennes, et le sommet des frondes étant mal développé et parfois même avorté. Il s'agit probablement

D. filix-mas



d'un effet de gel, sans valeur taxonomique, mais le cas est fréquent dans les Vosges, où l'on note parfois toute une population qui présente ce caractère: U11.24 forêt communale de Breitenau, sur dolomie du Permien (toute une colonie); V9.58 Forêt de Fossard, au lieudit L'Épinette, au-dessus de Remiremont; V10.12 Bruyères, au Borémont, zone à l'est de la côte 501; W10.14 Forêt des Ballons et Haut de la Presle sous le col du Stalon (88). L'anomalie peut également s'observer sur quelques individus au sein d'une population normale.

- Une forme à frondes coriaces et à petites pinnules, dont le port rappelle *Dr. affinis* subsp. *borreri*, par exemple: N7.15 Bois des Convers et des Clairs Chênes près d'Ugny, vallée de la Chiers.

27. *Dryopteris remota* A. Braun

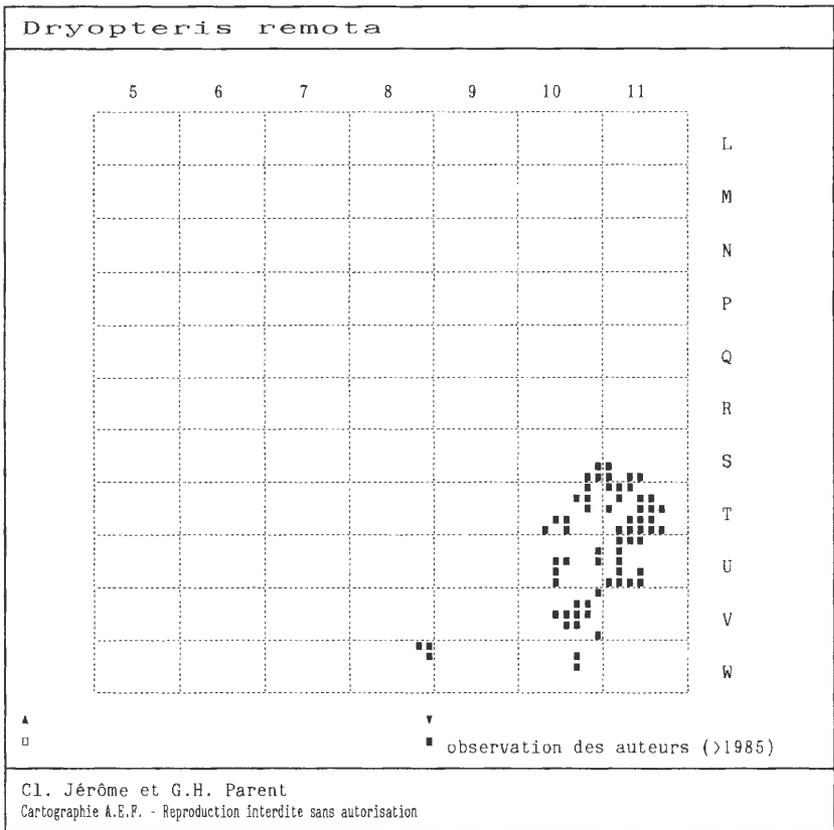
1. Chorologie

La carte publiée repose presque exclusivement sur les observations de Claude Jérôme qui fait état de plus de 300 stations depuis Mélisey (70) jusqu'à Abreschviller (57), l'espèce ne dépassant pas, vers le Nord, la vallée de la Zorn (Jérôme 1995 b: 30). La plupart des stations se trouvent dans les départements 67 et 68 mais il y en a quelques-unes en 88 et 70. Certaines stations se trouvent sur les dép. 54 et 57, mais uniquement dans leur pointe SE (proche du Donon).

La présence de l'espèce dans le dép. 70 est connue depuis une mention de Ch. Cardot (1925: 61), mais certaines de ces informations demandent à être vérifiées. Ainsi, je n'ai pas retrouvé l'espèce dans le ravin au-dessus des Rondes Planches (70) (X10.11+21 h.c.). Je l'ai vue pourtant au Vallon du Fourchon, dans la partie W du Mont de Vannes (h.c. X9.38) et elle existe en limite des dép. 88 et 70 dans la partie E des Hauts Bois vers le vallon affluent de rive droite du ruisseau du Bon Vin (W8.17).

Le dép. 88 n'est occupé que dans le quart le plus oriental, à l'exception de quelques stations qui se trouvent sur territoire de Fontenoy-le-Château (incl. Forêt de la Fresse), Montmotier, Gruy-lès-Surance (W8.17+18+28). Il existe ici un véritable îlot de cette espèce. Dans l'état actuel de nos prospections, il subsiste donc toujours une petite disjonction d'aire entre ces stations et celles

D. remota



du massif vosgien de l'ordre de 40 km (axe SE), 45 km (axe ESE) ou 50 km (axe ENE).

Les données publiées par Dhien & Prin (1982) devraient toutes être confirmées, sauf celle de l'Abbaye d'Hérival (W9.27), qui paraît bien inexacte et celle du Val des Granges près de Gérardmer (V10.34) qui est fiable.

D'autres données de la littérature ont été rappelées dans une publication précédente (Parent 1986: 63).

Il faut rechercher les relais éventuels entre l'aire vosgienne de cette espèce et les stations du Jura et du Doubs, où cette espèce a été identifiée récemment (Vadam 1991): Bois de Forbonnet près de Bonnevaux (25) et chaînon du Lomont, territoire de Damvant, Suisse, 700 m.

28. *Dryopteris*, hybrides

L'ordre de citation des taxons suit l'ordre alphabétique des espèces parentales.

1. *Dryopteris xcomplexa* Fraser-Jenkins (= *D. xtavelii* auct. non Rothm. = *D. affinis x filix-mas*)

Cet hybride a été signalé par Bujnoch (Nachtr. 5, 6 et 7, publ. n° 16, 17 et 18, 1898 à 1991) de trois stations, dont deux sont h.c.: K9.48 Naurath, K9.11 cours supérieur du ruisseau près de Glasshütte; la 3e tomberait en M9.35: Pinschbaach, Kastel Staadt.

Il y aurait lieu de distinguer les deux notomorphes: nsubsp. *complexa* (= *D. aff. affinis x filix-mas*) et nsubsp. *critica* Fraser-Jenkins in Derrick, Jermy & Paul (= *D. aff. borrieri x filix-mas*).

2. *Dryopteris x deweveri* (J. Jansen) Jansen & Wachter (= *D. carthusiana x dilatata*)

A été signalé du vallon du Simmbach près de Deuselbach (L10.26+36) (Bujnoch, Nachtr. 10, 21, 1994).

Je rapporte à cet hybride une observation faite sur le versant W du Ballon de Servance (X10.13)

3. *Dryopteris xuliginosa* (A. Braun ex Döll) O. Kuntze ex Druce: est cité au chapitre 23, avec *D. cristata*.
4. *Dryopteris xbrathaica* Fraser-Jenkins & Reichst. (= *D. carthusiana* x *filiomas*)
5. Cet hybride a été signalé des Vosges (Rouy 1913: 415, Auteurs divers 1965: 20, 1982: 29). Ces données demanderaient à être contrôlées. Les stations citées correspondraient aux carrés suivants de l'atlas: S11.53+54, T11.44+54+55, U11.53, V10.34, V10.57, W10.33.

29. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.

Cette fougère, à caractère submontagnard, est assez bien représentée dans les massifs sur substrat acide (Ardenne, Oesling, Eifel, Hunsrück, Palatinat, Vosges). Elle n'est pas rare sur la gaize de l'Argonne et les grès de la Lorraine belge, du Gutland et de la Lorraine orientale.

La station de Bourbonne-les-Bains (52) (W7.37) est éteinte (Fournier 1934).

Timbal (1979: 43, pl. 20) a publié une carte où figurent 5 stations (2 observations d'auteur et 3 données de la littérature), mais les provenances ne sont pas citées, ce qui est regrettable puisque l'une d'elles semble inédite. Signalons que cette carte est fort incomplète puisque Friren, au début du siècle (1908), en citait déjà 11 stations.

La présence de l'espèce dans le centre de la Lorraine reste à confirmer. Je n'ai pas été en mesure de retrouver les colonies renseignées sur la précarte 150 (Auteurs divers 1981) en R7.53, R8.55, S8.14, où je ne connais que l'autre espèce!

C'est cette espèce que j'ai notée sur serpentine à Cleurie, au vallon de Germainxard (V10.51).

30. *Gymnocarpium robertianum* (Hoffmann) Newm.

1. Chorologie

Les stations vosgiennes cartographiées sont les suivantes:

Q11.18+25+26+27+28 les environs de Bitche (57), notamment vers La Main du Prince

S11.11 sortie du tunnel (du canal) vers Arzviller (57)

S11.36 "Geierstein bei Wasselnheim" (= Wasselonne) (67)

T10.28 entre Raon-sur-Plaine (88) et le Donon (67), au bord de la route (Ferry 1907), ce qui confirme la mention "vallée de Celles" (Petitmengin 1906), localisation à préciser

T11.21 Grandfontaine (67)

U11.42 Sainte-Marie-aux-Mines (68), sur dolomie (connu depuis plus d'un siècle)

W9.25 Plombières-les-Bains (88) (l'autre espèce également présente?)

W11.12 "piedmont près de Wintzfelden" (68) (Rastetter 1978)

Certaines stations sont éteintes: R11.53 château de Phalsbourg (observation faite en 1843!); P8.56 Plappeville (mais il y a d'autres colonies dans le même carré!).

2. Ecologie

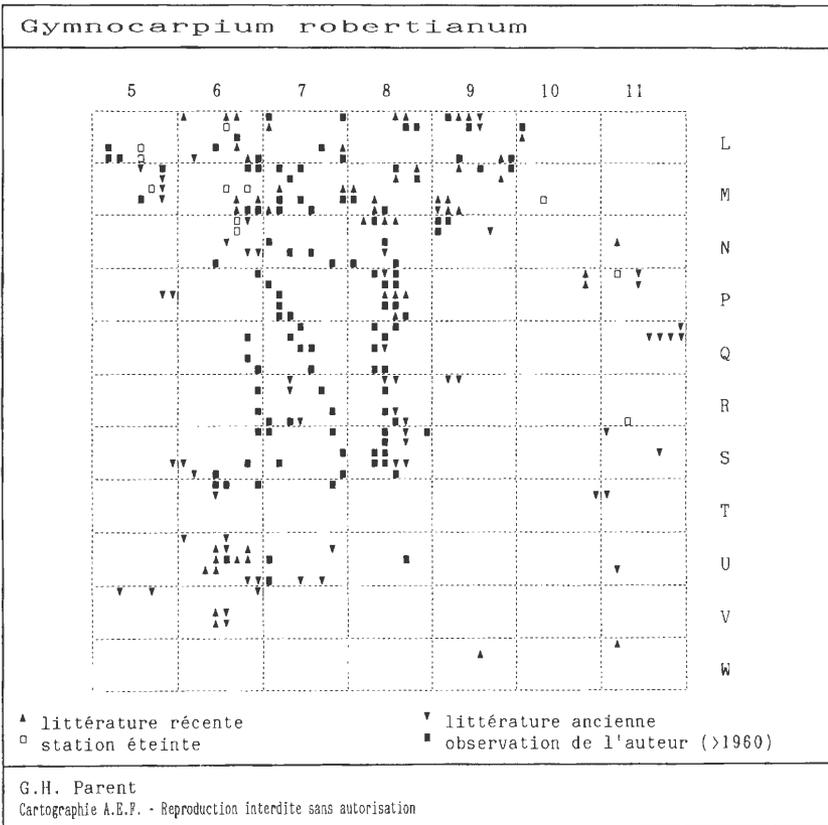
L'espèce est une bonne indicatrice de la présence de calcaire, au même titre, selon moi, qu'*Asplenium viride*, à laquelle elle a d'ailleurs été trouvée associée dans le massif vosgien (Q11.25, W11.12) comme en Ardenne belge (carrière de la Maljoyeuse entre Bertrix et Cugnon-Mortehan, L6.16)

Dans la région de Bitche (57), où c'est normalement l'autre espèce qu'on rencontre, sa présence était liée au calcaire des matériaux utilisés pour recharger les routes (Walter 1938 a: 80).

Elle a été découverte dans la partie ardennaise du département des Ardennes, à Fumay (Duvigneaud 1963: 65).

C'est bien cette espèce qu'on trouve au Fort de Giromagny (90), pourtant sur grès vosgien (h.c. X10.34).

G. robertianum



Il existe donc des secteurs où les deux espèces coexistent; c'est le cas par exemple:

- dans la région de Sierck-les-Bains et Montenach (N9.12+22): *G. dryopteris* sur quartzites taunusiens, *G. robertianum* sur calcaire (cf. Haffner 1982: 22-23, 59; Kieffer & al. 1995);
- L5.42 vers Guignicourt-sur-Vence (08) (une autre station de *G. robertianum* se trouve dans une carrière près de la Côte du gros Faux en L5.52);
- L6.57+58 Villers-devant-Orval (Lorr. belge): *G. dryopteris* entre Orval et Izel= L6.57 et *G. robertianum* à Mohimont-Orval.

31. *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Smith

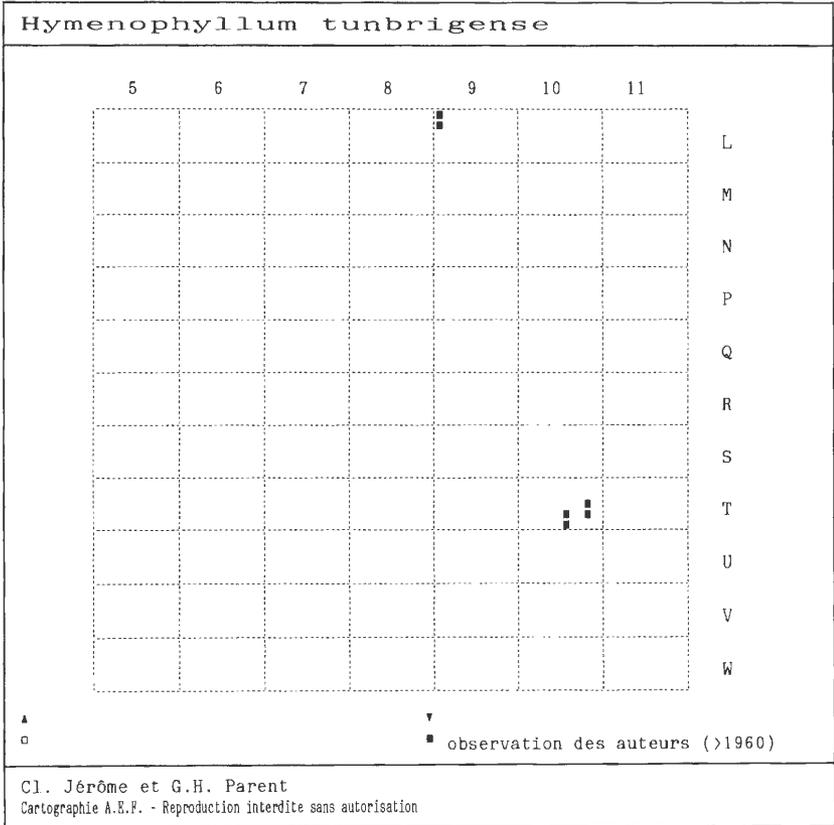
1. Chorologie

1° Dans les Vosges

Jérôme (1995 b: 30) fait état de quatre stations connues actuellement; je considère qu'il n'y en a que trois mais il en existe une autre qui reste à retrouver!

1. La station "classique" se trouve entre Allarmont et Moussey (88), au sud du hameau La Sciotte (T10.37+47, juste en limite des deux carrés). C'était la seule station connue jusqu'en 1966 environ (Auteurs divers 1965: 24). On peut la baptiser "station W.G. Hanschke 1916" du nom de son découvreur; elle avait été retrouvée par Issler & Walter en 1923 (cf. Walter 1931: 24, Kestner 1934).
2. La seconde édition de la Flore d'Alsace (Auteurs divers 1982: 21) renseigne une station distincte qui se trouverait sur les rochers du Coquin, d'après une observation faite en 1966 par A. Nieschalk (1966). Il n'est pas certain qu'il s'agisse bien d'une station distincte de la précédente. Elle se localise presque au même endroit. Je n'ai pas retrouvé cette station lors de prospections effectuées vers 1975. On peut la baptiser "station Albert Nieschalk 1966" (cf. Engel & al. 1974: 64).
3. La "station Bernard Chipon 1992" comporte deux colonies distantes de 250 m environ, que Cl. Jérôme considère comme deux stations distinctes; elle se trouve en T10.55 (cf. Chipon 1993, Jérôme 1993).

H. tunbrigense



4. La "station Claude Jérôme 1994" a été découverte dans un vallon proche de la précédente, en T10.45 (cf. Jérôme 1995 b: 30).

Quelques remarques complémentaires.

1. La mention la plus ancienne de sa présence dans les Vosges est celle de Christ (1910: 31, 67, 154, 341) qui parle des "Vosges gréseuses septentrionales". L'origine de cette information reste une énigme pour moi.
2. On trouve dans l'Encyclopédie de l'Alsace (Ochsenbein 1983: 3025) la phrase suivante: "C'est ainsi qu'une petite fougère, l'hymenophylle (sic!) pare de rares rochers près du Donon et à la frontière palatine". La station d'Allarmont se trouve à 11 km du Donon, mais sur un seul rocher. L'autre station m'est inconnue ainsi qu'aux divers correspondants alsaciens et lorrains consultés.
3. La précarte 276 (Auteurs divers 1982) a négligé de renseigner plusieurs stations.

2° Dans la zone du Grès de Luxembourg

L'aire de cette fougère dans les gorges du Grès de Luxembourg correspond aux carrés K9.41+51 h.c. et L9.11+21. La seule station allemande connue fait partie de cette aire; elle se trouve à Bollendorf (Nieschalk 1964, avec photo et croquis du rocher!). Une carte précise a été publiée par Reichling (1965), mais la situation a changé depuis lors car les colonies d'*Hymenophyllum* ont régressé, même les plus prospères et on pense que certaines stations sont éteintes. Celle du Goldfralay, qui avait un caractère exceptionnel car c'était la seule à ne pas avoir une exposition vers l'Ouest, était presque éteinte déjà en 1966 (Reichling 1968: 60).

La première observation d'*Hymenophyllum tunbrigense* au Grand-Duché de Luxembourg fut faite par Dumortier et Michel en 1822, aux environs de Beaufort. Dumortier n'a lui-même fait état de sa découverte qu'en 1868, dans un travail consacré aux Graminées, mais sa découverte avait été signalée dès 1825 par Lejeune, dans sa Flore de Spa, puis en 1827 dans une relation de voyage de Bronn et Courtois (p. 475), puis dans le Compendium de Lejeune et Courtois (1836, vol. III: 312). Les données publiées ne prêtaient pas à équivoque: "in rupibus umbrosis prope Befort in M. D. Lux" (= Magno Ducati Luxemburgensis).

Befort est bien le nom luxembourgeois de Beaufort. L'indication a été modifiée en "Béfort (Lejeune)" par Duby (in De Candolle 1828, I: 541) et cette erreur se retrouve dans la Flore jurassienne de Babey (vol. IV: 385-386, 1846) qui précise cependant: "je ne connais cette plante que par les échantillons de mon herbier qui ont été récoltés à Mortain, en Normandie". La donnée fut ensuite mal interprétée par Mutel dans sa Flore de France (IV: 172, 1837) qui a écrit "Belfort". Mutel pouvait déjà avoir eu connaissance du texte du Compendium paru l'année précédente. L'erreur se retrouve chez De Rey-Pailhade (1894/95). J'ignore si cette erreur a été colportée par la suite, mais ce n'est apparemment qu'en 1904 que l'on trouve, pour la première fois, une rectification faite par G. Rouy.

32. Marsilia quadrifolia L.

Les seules données dont je dispose sont celles de la littérature: paradoxalement la Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965, 1982) ne reprend pas les données de Kirschleger (1852-62, II: 368) alors que certaines de ces stations existaient encore en 1911 (Walter 1938 b). La plante a encore été revue récemment dans le Sundgau et dans le territoire de Belfort (Rastetter 1966, Jérôme 1995 b: 30-31). Toutes les stations se trouvent dans la plaine du Rhin et dans le Sundgau et elles sont toutes h.c.(Y10..., Y11...). Les stations les plus proches de notre carte seraient en S12.52, T12.43, V12.51, R13..., Q13...

33. Matteucia struthiopteris (L.) Tod.

1. Chorologie

Les stations suivantes correspondent à des observations récentes:

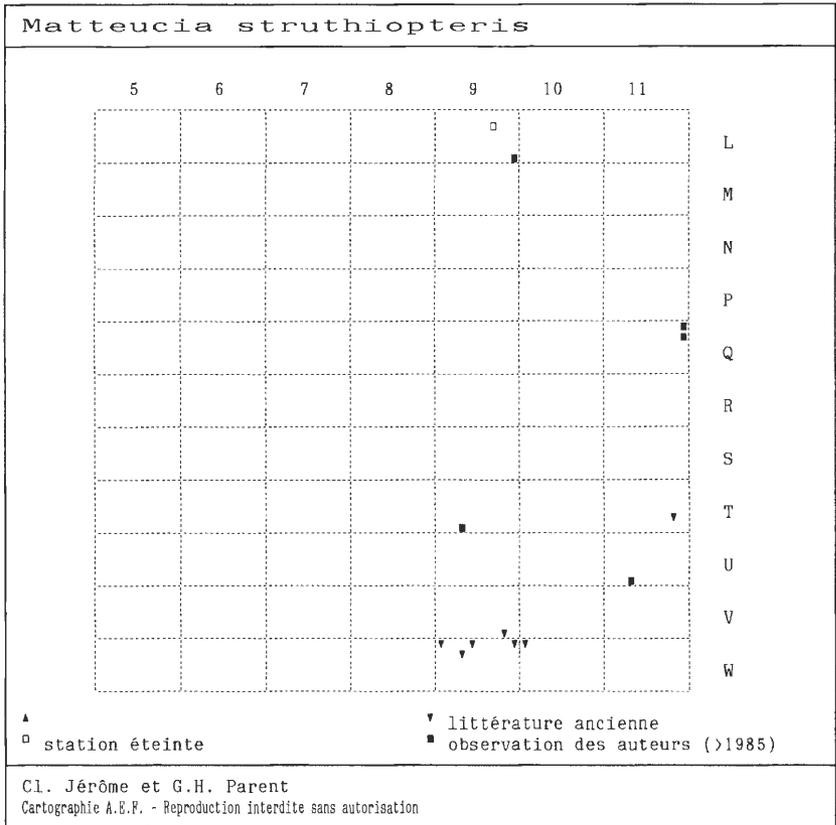
L9.58 Olmuth dans le bassin de la Ruwer (Bujnoch, Nachtr. 1, 12, 1985)

Q11.18+28 près de Sturzelbronn (obs. du Dr. Delvosalle, archives IFFB; station revue par Muller, c.or. 3/1995)

T9.53 Forêt de Charmes, vers Damas-aux-Bois (88) (Dardaine & Vernier 1994)

U11.53 vallon du Muessbach en Forêt de Ribeauvillé (68) (Jérôme 1992).

M. struthiopteris



Les stations suivantes doivent être considérées comme éteintes:

L9.26 environs de Trèves, dans le Sirzenischerthal (était connue depuis 1873, mais éteinte en 1920 déjà) (Schumacher 1941).

h.c. Q12.27 Wissembourg (67) au Moulin Saint-Remi.

Certaines données anciennes de la littérature sont fiables, mais elles n'ont pas été confirmées par des observations récentes:

T11.47? vers Bar; introduction par Nestler en 1810

U10.51 (ou 52?) vers Bruyères; introduction vers 1806 par le Dr Mougeot; encore connu à la fin du XIXe siècle puisque Ferry (1878) affirme qu'elle s'y propage depuis 70 ans.

V9.57 + W9.18 + W10.11 vers Remiremont, notamment sur les rives de la Moselotte.

Les données suivantes seraient à confirmer:

W9.11 vers Bains-les-Bains (Dhien 1950)

W9.14+23 vallée de la Semouse (Dhien & Prin 1982).

Les stations suivantes ont été découvertes récemment en Allemagne, mais elles tombent hors des limites de la carte:

J9.26 Densborn, sur le Schafbach (W. Müller 1988: 155)

J9.58 environs du Kloster Himmerod (Andres 1911, Wirtgen 1914: 72, Schumacher 1941); une station subsiste encore en aval du couvent.

K9.118 + K10.11? Landscheid

K10.21 (ou K9.28?) Bruch

K10.42 Rivenich

Les quatre dernières stations se trouvent dans le bassin de la Salm (Bujnoch, 14: 215, 13; 136; 215: 209; Nachtr. 7, 18, Nachtr. 8, 19, Nachtr. 10, 21).

J'ai moi-même observé l'espèce en 1968 à Löhnshof (J11.14) dans le Baythal, affluent de rive droite de la Moselle.

Dans la plaine du Rhin, les stations suivantes sont hors carte: Wissembourg (67), Saint-Rémi (éteinte, Q12.27); Bischwiller (67), dans le parc (h.c. R12.55?) (Geissert 1955).

Les stations les plus proches seraient celles de la Forêt Noire, du Rhin inférieur (Laven & Thyssen 1959), du Bergischer Land entre le Wuppertal et

la Sieg (Becker 1877, Kisteneich 1988, Schumacher 1931, 1950) où l'espèce est liée à l'aulnaie à *Stellaria nemorum*, et dans les Siebengebirge (Schumacher 1941).

2. La question de l'indigénat

Matteucia struthiopteris a été introduite en Alsace et dans les Vosges au début du XIXe siècle. Friren (1908: 93), citant Kirschleger (Fl. d'Als., 1857, II: 387), mentionne Bruyères et Bar, les introductions ayant été faites par Nestler et Mougeot en 1811. Il précise que la Forêt Noire représenterait la limite occidentale pour cette espèce (idem p. 123). Il faut comprendre que ce serait Mougeot qui aurait introduit la fougère vers Bruyères (ou elle ne semble pas avoir été retrouvée jusqu'ici) et que ce serait Nestler qui l'aurait introduite vers Bar. D'autre part, dans la notice biographique consacrée à Nestler (1778-1832) (Anonyme 1832) on précise (p. 3) que Nestler aurait rapporté les plantes en 1810 des montagnes du pays de Salzbourg.

34. *Onoclea sensibilis* L.

Cette fougère nord-américaine a été découverte dans la haute vallée de la Belvitte, affluent de la Mortagne (Barbas 1987). La station se trouverait en T10.51.

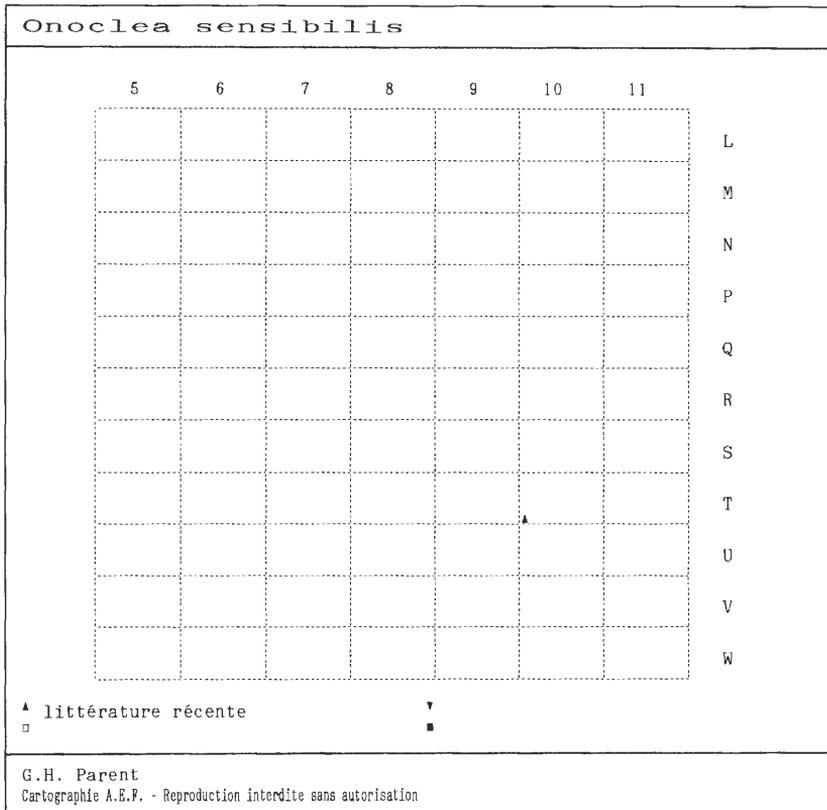
35. *Ophioglossum vulgatum* L.

1. Ecologie

Il faut noter la stabilité de certaines stations, malgré d'importantes fluctuations numériques d'une année à l'autre. En voici quelques exemples:

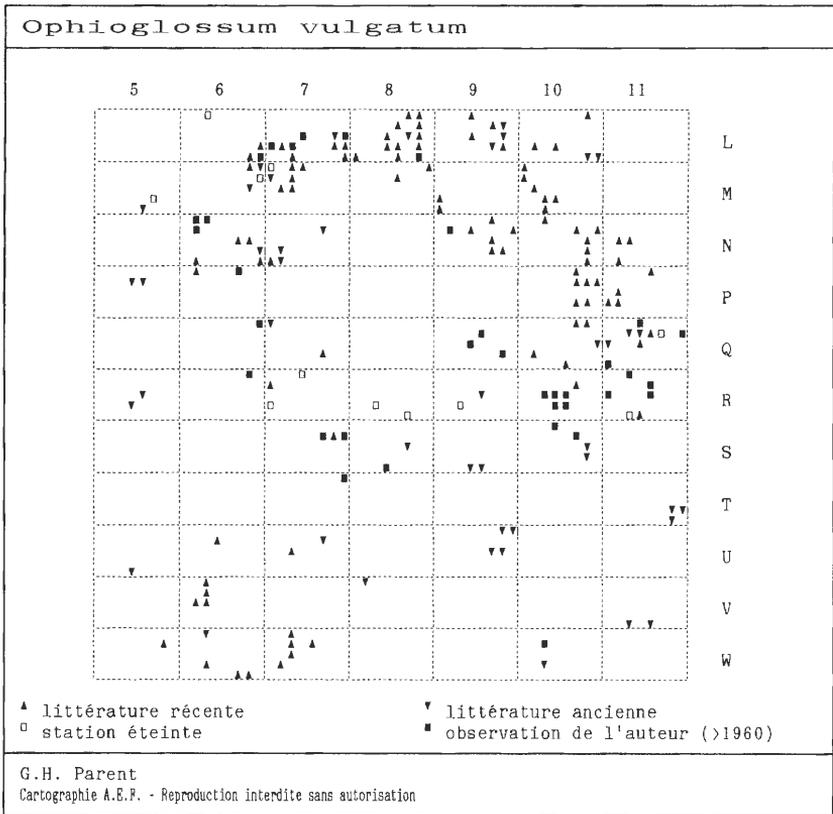
- Coulon (1989: 69) signale la fougère dans la roselière de l'étang de Mutche, au NE de Morhange (57), où je l'avais observée, en très grande abondance, en 1967.
- La station du Pré Frère Simon à Orval, découverte par A. Verhulst en 1913, existait toujours il y a peu.

O. sensibilis



G.H. Parent
Cartographie A.E.F. - Reproduction interdite sans autorisation

O. vulgatum



- En Haute-Marne, la station du Bois de la Voivre, à Marault, qui est la plus ancienne connue, n'a été retrouvée qu'en 1973 (Didier & al. 1979: 133).

L'écologie (autécologie et synécologie) de cette espèce a été étudiée par plusieurs auteurs et on peut résumer l'information comme suit:

- Il s'agit d'une espèce des prairies alluviales: Duvigneaud (1958) la signale dans les prairies meusiennes au sein du *Colchiceto-Festucetum pratensis*. On la connaît aussi des prairies humides sur marne du Trias (Keuper) en Lorraine belge et française: Alliance du Molinion et prairies non amendées de l'Arrhenatherion, en particulier dans les prairies à *Silaum silaus*.
- C'est une espèce des tourbières alcalines: en Lorraine belge, l'espèce a été notée sur divers "crons" ou cranières (= tufs calcaires à eau carbonatée); on la trouve aussi dans la moliniaie montagnarde (Didier & al. 1979: 136).
- On la rencontre sur les affleurements de craie, par exemple dans le canton de Vouziers (08); cette observation est à rapprocher des rares observations de cette fougère sur dalle rocheuse ou dans le Mesobromion dans le Jura (Royer 1989: 29).
- Elle s'observe dans des sites forestiers: chênaies-frênaies-charmaies en Lorraine orientale (Muller 1981 a), ces conditions étant également connues ailleurs, notamment dans le Limbourg hollandais (Willems 1986). Th. Duval (in litt. 2/1995) me confirme la présence de l'espèce dans ces conditions dans plusieurs forêts de la Lorraine orientale, les 12 stations communiquées correspondant aux carrés suivants de l'atlas: Q9.25 (1x), Q9.34 (1x), R10.33 (2x), R10.34 (1x), R10.35 (4x), R10.44 (1x), R10.45 (1x), S10.14 (1x).
- Dans des allées forestières: le cas semble fréquent en Haute-Marne (Didier & al. 1979).

L'espèce peut être localement très abondante: on mentionne des milliers de pieds dans ce qui reste des prairies situées au NE de Fort-Louis (67) (h.c. R13.32) et au Groesswoerth près de Munchhausen (67) (h.c. Q13.53) (Geïssert 1994: 3).

2. Variabilité

La forme à axes bifurqués, ou parfois ramifiés (fo. *geminatum*, fo. *polystachium*), existe au sein de populations normales.

36. *Oreopteris limbosperma* (Bellardi ex All.) Holub

1. Chorologie

La présence actuelle de l'espèce dans le dép. 55 reste à confirmer, bien qu'il existe trois informations, l'une correspondant à un échantillon d'herbier ("Verdun, 25.8.1913, herb. Paul Errard"), les deux autres à des données de la littérature (Petitmengin 1907 b, Godfrin & Petitmengin 1909: 22, sans précisions!). La localisation exacte pour Verdun étant inconnue, cette information n'a pu être cartographiée. Une seconde donnée de la littérature se rapporte également au dép. 55: Ancerville, Le Bruly (S6.42); elle est passée inaperçue car elle fut publiée dans une flore qui concernait un autre département (Houdard & Thomas 1911: 162). Cette station semble éteinte, l'emplacement le plus probable étant la lisière occidentale de ce bois, en bordure du terrain de sport et du lotissement (rue du Grand Bois), sur affleurement d'argile grise du Barrémien inférieur.

Pour le dép. 57, sa présence est établie: 1. par une observation dans le Rehtal (S11.21), 2. par sa présence aux environs de Dabo (S11.23), confirmée par des données de la littérature, 3. par sa présence en Forêt de Turquestein, sur la chaume de Réquival (T10.18 + T11.11)

Les stations d'Allarmont (88) sont fort proches de la limite du dép. 54, où l'on pouvait s'attendre à trouver également l'espèce dans la région de Cirey-sur-Vezouze, en Forêt de Bousson et en Forêt des Elieux. Les deux stations qui sont sur la limite des dép. 54/57 (S10.46 et 57) sont tirées de la précarte 443 (Auteurs divers 1985), mais j'en ignore la source.

Cette fougère reste fréquente et omniprésente jusqu'en limite orientale du Palatinat rhénan et des Vosges du Nord. On la retrouve, plus à l'Est, en plaine, mais en station disjointe et localisée: 1° dans le Bienwald, secteur allemand, par exemple au lieudit Kohlplatt (h.c. Q13.31); 2° dans la forêt de

Haguenau, dans le district Hartzler, vallée de la Sauer et affluents (h.c. R12.27+28).

2. Ecologie

Cette fougère peut devenir extrêmement envahissante et recoloniser rapidement des sentiers forestiers; sa vitalité est comparable à celle de *Pteridium aquilinum*.

Elle peut constituer l'espèce dominante dans certaines forêts; c'est le cas au pied du Donon, dans trois vallons et leurs affluents près de Cirey-sur-Vezouze (54) (Basse Verdenal, Ru Mauvais, Basse Hiéry).

Elle ne semble pas exister à basse altitude en Lorraine, alors qu'on la connaît dans ces conditions en Lorraine belge et dans le nord de la plaine d'Alsace. Son pouvoir de dissémination à distance paraît inférieur à celui de *Blechnum spicant*.

C'est une espèce banale dans tout le massif vosgien, au sein de la hêtraie et de la hêtraie-sapinière; elle est fréquemment notée dans les layons herbeux et dans les zones de suintements. Elle peut cependant être fort localisée. Ainsi au vallon de la Crache, à Raon-sur-Plaine (88) (T10.28), je ne l'ai vue qu'en tête du vallon latéral, affluent de rive droite.

Cette fougère passe facilement inaperçue avant le 15 mai. Au début mai, il n'est possible d'identifier cette espèce que grâce aux frondes de l'année précédente. Fin mai, certaines frondes ne sont pas encore entièrement déroulées. Ceci a été constaté aussi bien en Ardenne belge que dans le massif vosgien.

37. *Osmunda regalis* L.

Je renvoie aux deux publications récentes qui ont été consacrées à cette espèce pour le territoire concerné par cet atlas: Behr & Parent 1996, Jérôme & Parent 1996. Les données suivantes ont été rassemblées après le dépôt de ces deux manuscrits.

1. Chorologie

V10.41 Forêt domaniale de Fossard (88), au NW du Col du Singe, dans l'aulnaie en aval de l'étang (privé) à Purifaing (village détruit), à hauteur du Mausolée Sainte-Thérèse

W8.17 1. Forêt communale de Montmotier, 5 stations connues (dont 2 tombent en W8.18), la plus riche dans le haut de la parcelle 13; 2. Gruy-lès-Surance (88) et Ambiévillers (70), ruisseau du Bon Vin et son affluent de rive droite venant de la ferme de Quinquengrogne, dans la partie E du Haut Bois (70)

W8.18 1. Fontenoy-le-Château (88), Bois des Claires Voivres, site des Fontaines Chaudes; 2. Forêt de la Fresse (forêt privée) parcelle 11; 3. même forêt, aulnaie sous les sources captées; 4. Forêt communale de Montmotier, suintement sous le Pain de Sucre

W9.21 vallon sous la route vers Trémonzey (88), dans le Bois des Fouillies

W9.22 au lieudit "au-dessus de la Landre", dans la partie orientale du Bois du Clerjus, zone de suintement au sud de la voie ferrée.

La station de Soufflenheim (67) (h.c. R12.38?) n'existe plus; elle a été détruite lors d'un curage de fossé (Geissert 1994: 2).

Cette fougère est connue comme subfossile des lignites pliocènes de la gravière de Sessenheim (Geissert 1994) (h.c. R13.41).

2. Ecologie (autécologie et synécologie; d'après Jérôme & Parent 1996, mais complété par les observations récentes de l'auteur)

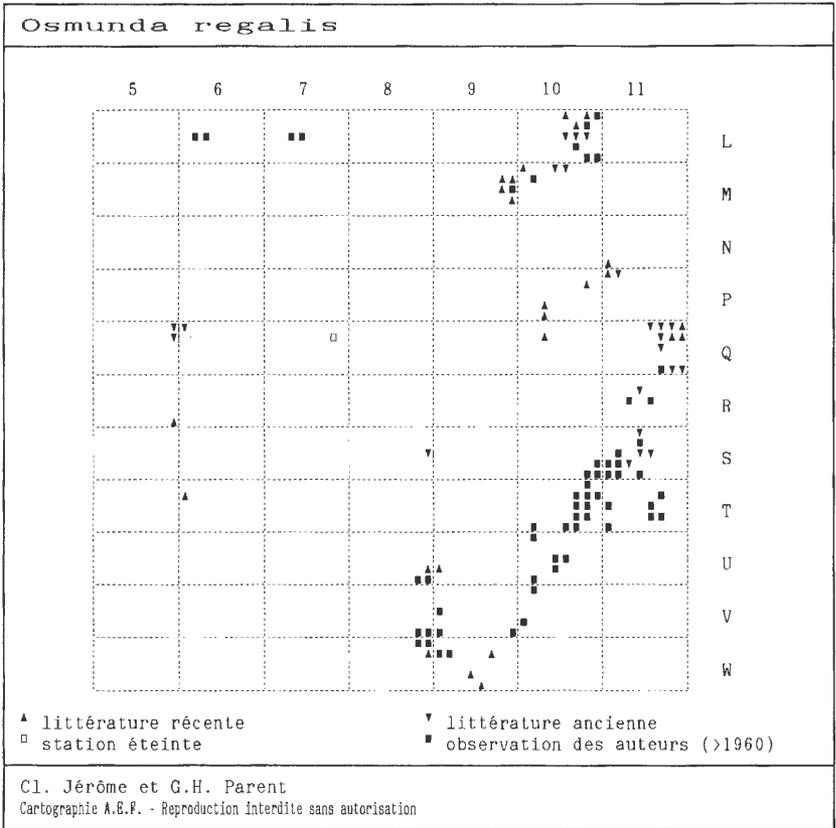
2.1. Situation topographique des stations d'Osmonde dans le massif vosgien

L'Osmonde a été observée dans les situations suivantes:

1° station fontinale: Les Fontaines Chaudes (W8.18); il s'agit en fait d'un cas particulier de la situation suivante;

2° en zone de suintement (eau acide: sphaignes!) se trouvant généralement à mi-pente d'un versant boisé: Remiremont, Forêt de Fossard (V9.58); Forêt de la Madeleine près de Saint-Dié (U10.35); Bois de Hautmougey (V9.51); diverses stations dans les Vosges du Nord (Muller 1995); stations de Raon-lès-Leau dans le massif du Donon; toutes les stations (9 connues actuellement) se trouvant sur territoire de Fontenoy-le-Château,

O. regalis



- 3° Montmotier, Gruey-lès-Surance (88) et Ambiévillers (70) (W8.17+18); Laveline-devant-Bruyères (88), versant sud du Borémont, près des fermes de Frémifin (U10.52 + V10.12, en limite); forêt communale de Preuschorf (67) au-dessus de Lampertsloch (h.c. Q12.44);
- 4° sur éboulis, parfois chaotiques, à proximité d'une zone de sources ou de suintements: la station supérieure (la quatrième) dans le vallon du Fourchon sur le Mont de Vannes (h.c. X9.38);
- 5° taches tourbeuses dispersées en forêt: les trois stations actuellement connues en Forêt de Rulles (Ardenne belge méridionale) (L7.33+34);
- 6° en tête des vallons: toutes les stations sur le plateau des Hauts-Buttés à la frontière franco-belge (Behr & Parent 1996); vallon à l'W de Taintrux (88) (U10.44);
- 7° en bordure de ruisseaux, plus en aval: vallon du Fourchon (h.c. X9.38), pour les trois premières stations; vallon proche de la Scierie du Marquis (T10.17); vallée de la Plaine (T10.26); plusieurs vallons en Forêt du Val de Senones (T10.45+46+55); vallée de la Sarre Rouge (S11.41); vallée de la Zorn Jaune (S11.42); vallée du ruisseau du Bon Vin et son affluent de rive droite à Gruey-lès-Surance (88) et Ambiévillers (70) (W8.17).

2.2. Synécologie

En Ardenne belge méridionale et en Ardenne française, l'écologie de l'Osmonde royale est assez uniforme. Les trois stations de la Forêt de Rulles (Ard. belge) se trouvent toutes en clairière, sur des taches tourbeuses au sein d'une hêtraie-chênaie; les touradons d'Osmonde sont groupés et forment des colonies circulaires.

Dans la région des Hauts-Buttés (dép. 08 sauf une station en Belg.), toutes les stations se trouvent en tête des vallons. La station belge de la Fange de l'Abîme se trouve dans la partie supérieure d'une moliniaie tourbeuse en voie de recolonisation par la boulaie pubescente.

Pour l'ensemble du dép. 08, beaucoup de stations furent observées en aulnaie à sphaignes (cas le plus fréquent), en boulaie pubescente ou dans la saussaie acidiphile, dans des moliniaies tourbeuses sur sphaignes et non boisées, exceptionnellement dans une tourbière bombée (une station), dans une tourbière de pente suspendue (une station), sur des rochers toujours proches de zones de suintements (5 stations au moins) (Behr & Parent 1996).

La situation dans le massif vosgien et les territoires voisins est plus variée. La nomenclature phytosociologique correspondant à chaque situation est définie dans le travail de Jérôme & Parent (1996).

A. Groupements arborés et arbustifs

1° L'aulnaie acidiphile à sphaignes ou aulnaie tourbeuse de source.

Exemples: les deux stations inférieures au vallon du Fourchon (X9.38); la grande majorité des stations de Fontenoy-le-Château, Montmotier et Gruey-lès-Surance (88) (W8.17+18). Dans le ruisseau affluent de rive droite du ruisseau du Bon Vin à Gruey-lès-Surance (88), l'Osmonde existe aussi dans le lit même du ruisseau et aussi en pleine pessière où elle reste stérile. Dans la parcelle 11 de la Forêt de la Fresse (88, Fontenoy-le-Château), l'aulnaie à molinie de la zone de suintement est enclavée dans une sapinière vosgienne plantée qui occupe la place d'une forêt potentielle qui serait une hêtraie à *Luzula luzuloides*.

Toutes les stations du Hunsrück et celles de l'Eifel (cf. Breuer & Laska 1971) se trouvent dans cette situation. La station de Landscheid, découverte plus tard (Peters & Tara 1988) également. De même les deux stations de la Haute-Saône signalées par Quantin & Perney (1961).

2° L'aulnaie mésotrophe à *Filipendula ulmaria*.

Exemples: la majeure partie de la station des Fontaines Chaudes à Fontenoy-le-Château (W8.18), ainsi que deux stations en Forêt de la Fresse sur la même commune; la Forêt de Fossard, à Purifaing (au NW du Col du Singe) (V10.41).

3° L'aulnaie eutrophe. Jusqu'à présent aucune station dans le territoire étudié n'a pu être rapportée à cette situation, qui est connue notamment dans la région Nord-Pas-de-Calais (cf. Mériaux & Tombal 1976). Cette situation existe peut-être dans la plaine d'Alsace, mais dans toutes les aulnaies à *Cirsium oleraceum* que j'ai prospectées (Bienwald, secteur allemand: Schaidt, Freckenfeld, Bienwaldmühle; forêt de Wissembourg 67), l'Osmonde manquait. Je l'ai toujours trouvée ici associée à *Blechnum spicant* et *Oreopteris limbosperma*, ce qui indiquait un milieu acide. Ces observations furent faites: 1° en Forêt de Haguenau (67), dans le canton forestier Hartzler

(h.c. R12.27+28); 2° dans le Bienwald allemand, notamment au lieudit Kohlplatt (h.c. Q13.31).

4° La boulaie pubescente à Myrtille et Sphaignes sur éboulis chaotiques grossiers

Exemples: la station supérieure (la 4e) dans le vallon du Fourchon (X9.38). Il s'agit d'un groupement forestier dominé par *Betula pubescens* et *Sorbus aucuparia*, avec *Lonicera periclymenum*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*. La strate herbacée et chaméphytique comporte *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus* sp., *Solidago virgaurea*, *Luzula sylvatica*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris carthusiana*, *Blechnum spicant*, *Oreopteris limbosperma*.

L'Osmonde se trouve dans un groupement identique mais sans chaos rocheux à Laveline-devant-Bruyères, versant sud du Borémont (U10.52 + V10.12).

Dans la station "au-dessus de la Landre" en forêt de Clerjus (W9.22), l'Osmonde est adjacente à ce type de groupement, mais elle se trouve au sein de l'aulnaie à molinie

L'Osmonde a également été notée sur chaos rocheux (coulées d'éboulis) en deux endroits de la Forêt communale de Montmotier (W8.17), mais au sein de l'aulnaie.

5° La hêtraie-chênaie sessiliflore.

Exemples: les trois stations de la Forêt de Rulles (L7.33+34). Cette situation est connue aussi en Forêt de Saint-Amand (Mériaux & Tombal 1976), mais elle n'a pas été constatée dans le massif vosgien.

6° Pour les Vosges du Nord, Muller (1995: 132) signale deux stations où l'Osmonde, souvent stérile dans ces conditions, fut observée dans des chênaies-pîneraies à *Molinia*, relevant du Quercion *robori-petraeae*.

7° Le fourré à *Frangula alnus*, *Salix aurita* et *Salix cinerea*;

Exemple: une partie de la station des Fontaines Chaudes (W8.18).

8° C'est à une variante de cette association qu'on peut rapporter le groupement des zones de suintements sur parois rocheuses où *Osmunda*

regalis est associé à *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Dryopteris remota* (Prelli & Boudrie 1992: 70) .

Exemple: Salm, près du Lac du Coucou; vallée de la Plaine.

B. Groupements non arborés

9° La moliniaie tourbeuse à sphaignes.

Exemple : la Fange de l'Abîme ou Virée de la Doucette (Belg.) (K5.26).

La station du Bois d'Auxon-Dessus, dans le Doubs (Hillier 1927) peut également y être rapportée.

10° L'adénostylaie

Exemple: la troisième station du vallon du Fourchon (X9.38) peut y être rapportée.

11° Lande à bruyères

Une situation rarement observée est celle où l'Osmonde s'installe dans des petites cuvettes humides au sein d'une lande sèche. Le fait est signalé pour Bollendorf (Allem.) (K9.51 h.c.) où l'Osmonde avait été notée au sein d'un "*Calluno-Sarothamnetum*" (Peters & Tara 1988).

3. Remarques

Un cas de transfert fortuit m'a été signalé par Daniel Fagot (ONF); il fut constaté juste en limite des dép. 88 et 70, au nord de Cuve (70) (W8.38), où l'Osmonde a été introduite avec des matériaux de remblais qui provenaient de Trémonzey (88) (W9.21). Cette station, certainement instable, n'a pas été cartographiée.

C'est sur territoire de Fontenoy-le-Château (88) que se trouvent les stations les plus riches actuellement connues pour tout le massif vosgien. Plusieurs d'entre elles comportent 200 à 250 touradons (chaque touradon comporte en moyenne 10 frondes). Une estimation faite en juillet 1996 conduit au chiffre de 600 à 700 touradons d'Osmondes pour le territoire de cette commune!

La liste des sites à protéger proposée par Jérôme & Parent (1996) doit être complétée comme suit pour la commune de Fontenoy-le-Château: 1. Bois des Claires Voivres, Fontaines Chaudes; 2. parcelle 11 de la Forêt de la Fresse;

zone des sources captées dans cette même forêt (forêt privée appartenant à la Caisse de dépôt et de consignation de Dijon); haut de la parcelle 13 en Forêt communale de Montmotier.

38. Phegopteris connectilis (Michaux) Watt

1. Chorologie

Les seules stations actuellement connues pour les dép. 51 et 55 sont celles de l'Argonne. Les seules stations pour le dép. 54 sont celles de l'extrémité SE du département au pied du Donon, où l'espèce a effectivement été observée dans les quatre départements qui convergent ici.

La carte est certainement incomplète, mais elle fait bien apparaître le caractère montagnards de l'espèce et sa préférence marquée pour les substrats schisteux et gréseux, y compris la gaize de l'Argonne.

Certaines données de la littérature sont inexactes: la station dite de Bourbonne-les-Bains (52) (W7.27+28+37+38) (Houdard & Thomas 1911) serait inexacte (Fournier 1934). Il n'y aurait donc actuellement qu'une seule station signalée dans le dép. 52, celle du Bois de Mauvaignan (W7.35) à l'W de Damrémont, mais elle est considérée comme éteinte. Fournier (1925: 847, 852) dit que l'espèce est effectivement très rare dans ce secteur, mais il ne cite pas les stations. Pourtant les ravins boisés sont suffisamment encaissés pour que de nouvelles stations y soient découvertes.

2. Ecologie

Cette fougère, généralement liée aux affleurements rocheux, peut parfois pousser au sol: L5.42 Guignicourt-sur-Vence (08) (observ. avec R. Behr); div. obs. en Ardenne belge méridionale: L7.33 et autres (cf. Kerger & al. 1994). Je l'ai également vue en pleine hêtraie de pente, sans le moindre affleurement rocheux, près de Varennes-en-Argonne (P6.42).

Dans les Vosges, elle est fréquemment observée parmi les sphaignes dans les aulnaies (V9.48+58 Forêt de Fossard, W9.22 partie E de la Forêt de Clerjus,

etc.). Cette fougère se comporte parfois comme une espèce pionnière (cf. Fournier 1901: 118).

Dans le Palatinat rhénan, je l'ai observée dans quatre situations bien différentes dans un même secteur, pourtant limité, la région d'Eppenbrunn, non loin de Bitche et de Sturzelbron (Fr, 57): 1. sur sphaignes dans les aulnaies; 2. sur les talus des chemins forestiers et en bas de versant; 3. au sol dans les vallons forestiers humides (groupement à *Carex remota*); 4. sur affleurement de grès vosgien. *Gymnocarpium dryopteris*, souvent associée d'ailleurs, peut présenter les mêmes caractéristiques écologiques.

39. *Pilularia globulifera* L.

1. Chorologie

La précarte 483 (Auteurs divers 1986) ne renseigne aucune des données de la littérature pour la Lorraine belge et française. L'atlas belgo-luxembourgeois (van Rompaey & Delvosalle 1979: carte 45) localise les deux stations en L7.56 et 48. En réalité une station se trouvait en L7.55 (entre Vance et Chantemelle). D'autre part, par "marais d'Arlon", Tinant (1836) désignait soit l'ensemble des marais de la haute Semois, soit le marais de Lagland (M7.16), tout comme on parle du Bois d'Arlon, qui est adjacent à ce second site. C'est bien des marais de Lagland qu'il s'agit (cf. Diederich 1985: 18).

La fougère a disparu en Lorraine belge dans le premier quart du XXe siècle, car l'herbier A. Verhulst comporte une récolte faite à Chantemelle le 20.8.1908, mais il écrit plus tard (1925: 153) qu'il ne l'a plus retrouvée.

La mention de Bitche (57), colportée par Hegi (I: 49) paraît inexacte; il y aurait eu confusion avec *Juncus supinus* (Barbiche 1904, Friren 1909).

Les stations signalées au XIXe siècle en Lorraine semblent toutes éteintes. Les 7 stations cartographiées pour le dép. 88 correspondent aux données suivantes: U7.17 Neufchâteau; U8.51 + V8.11 Bulgnéville, étang; U10.51 Bruyères; V9.14 Epinal; V9.28 Docelles; V10.11 Fiménil; W9.21 Bains-les-Bains.

La carte n'a qu'une valeur indicative, car la localisation des stations, dans la littérature ancienne, est souvent fort vague.

La station de Chassigny, en Haute-Marne (Aubriot & Daguin 1885: 499) tombe h.c. (X7.41); elle n'a jamais été confirmée (Houdard & Thomas 1911: 164). Ce n'est que dans la plaine rhénane, dans le Sundgau et dans les Vosges saônoises que des stations pourraient exister encore, comme celle de Dachstein (S11.58) (cf. par exemple Kapp 1967) et celle de Epfig-Dambach, située au nord de la voie rapide venant de Strasbourg un peu au nord de Sélestat (67) (U11.37). Elle existe encore plus en aval, dans le Rhin inférieur (Laven & Thyssen 1959), mais là aussi les stations anciennes sont éteintes. Il semble qu'on ne connaisse que deux stations avec certitude actuellement.

Cependant comme il s'agit d'une plante à éclipses et comme on en découvre encore de nouvelles stations (cf. par exemple: Doignon 1947, Dumont 1983, Korneck 1969, Lewenjohann & Lienenbecker 1969, v.d. Dunk 1979), elle mériterait d'être recherchée.

Une station existe encore dans l'Eifel, au Schalkenmehren (h.c.) (Bujnoch, Nachtr. 7, 18: 196).

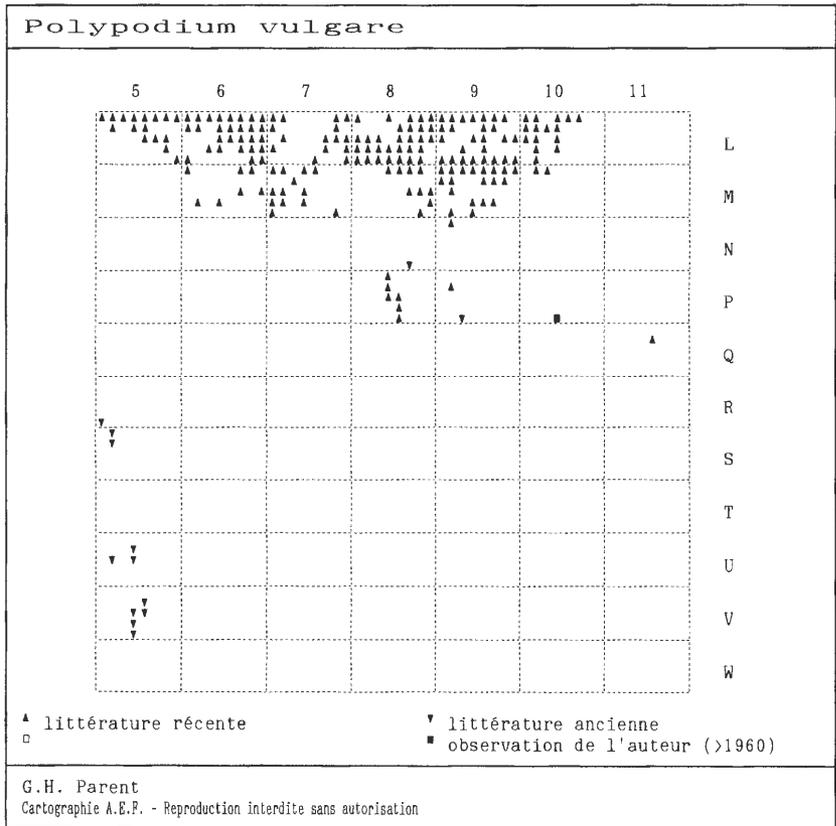
40. *Polypodium vulgare* L. subsp. *prionodes* (Aschers.) Rothm. (= *P. interjectum* Shivas) et *P. vulgare* L. subsp. *vulgare*

1. Chorologie

Les cartes de ces deux taxons sont exclusivement basées sur les observations de l'auteur et sur quelques rares données de la littérature récente qui font la distinction entre ces deux sous-espèces. Les données anciennes de la littérature sont reportées sur une carte à part, sauf lorsque l'on pouvait être certain de l'identité des taxons. Ces stations devront donc être revisitées.

Souvent des publications récentes ne précisent pas la sous-espèce: Renner & Courtade (1988) pour le Mont Saint-Quentin (P8.56), Meyer (1960: 166, 1966: 108, 110) par exemple.

P. vulgare



L'aire européenne des trois taxons du groupe *P. vulgare* a été publiée par Meinders-Groeneveld & Segal (1967) et l'on dispose de données pour la Belgique (Beckers 1966), pour les Pays-Bas (Groeneveld 1967), pour l'Eifel, la Moselle allemande et le Rhin moyen (Zenner 1972) et pour la région de Bâle (Zemp 1988).

Il est impossible de se prononcer avec certitude sur la synonymie à accorder à certaines mentions anciennes de la littérature (Walter 1908 a, Friren 1908, etc.). On peut cependant rapporter la var. *attenuatum* Milde (sensu Walter 1908 a) et la var. *serratum* (sensu Friren 1908) à la subsp. *prionodes*.

L'identification devra presque toujours se faire au microscope, car les caractères morphologiques proposés sont inconstants et la taille est un mauvais critère. J'ai observé plusieurs fois des individus aberrants au sein d'une population homogène, dans le Hunsrück, dans le Palatinat rhénan et dans les Vosges (par exemple: Remiremont - Saint-Amé, au Saint-Mont; Saint-Maurice-sur-Moselle, vallon des Charbonniers en montant vers le Col du Stalon, etc.)

Les deux taxons peuvent d'ailleurs coexister dans certains sites

L6.22 château de Bouillon (Ard. belge)

N9.12+22 Sierck-les-Bains: PO vu sur quartzites taunusiens, PO pr sur calcaire (cf. Haffner 1982, Kieffer & al. 1995)

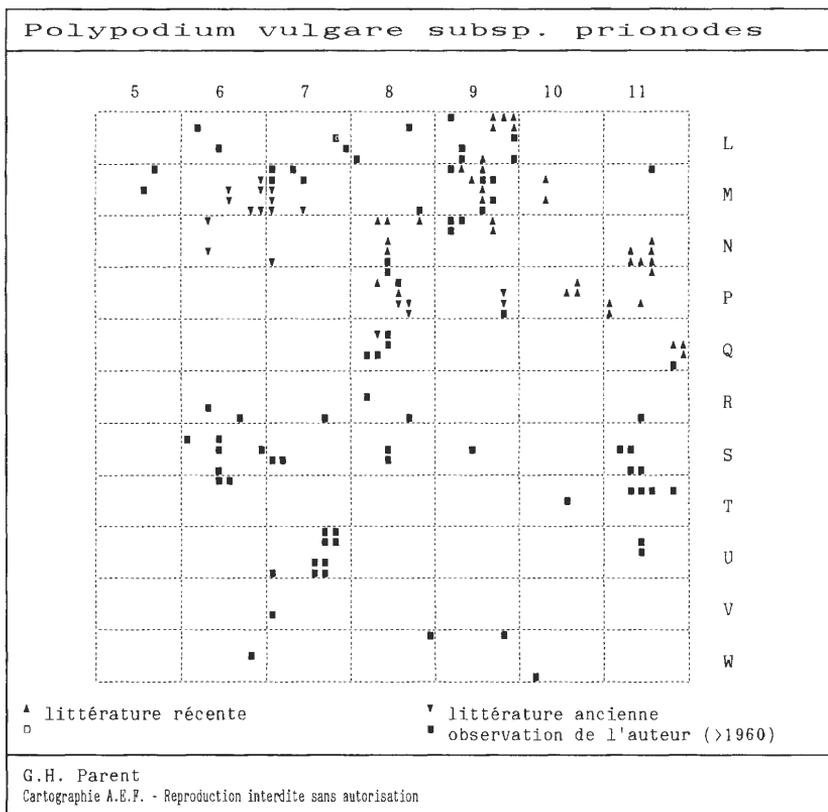
N9.13 vers Tunting-Merschweiler

M9.55 Saarschleife à Mettlach-Keuchingen (Haffner 1960)

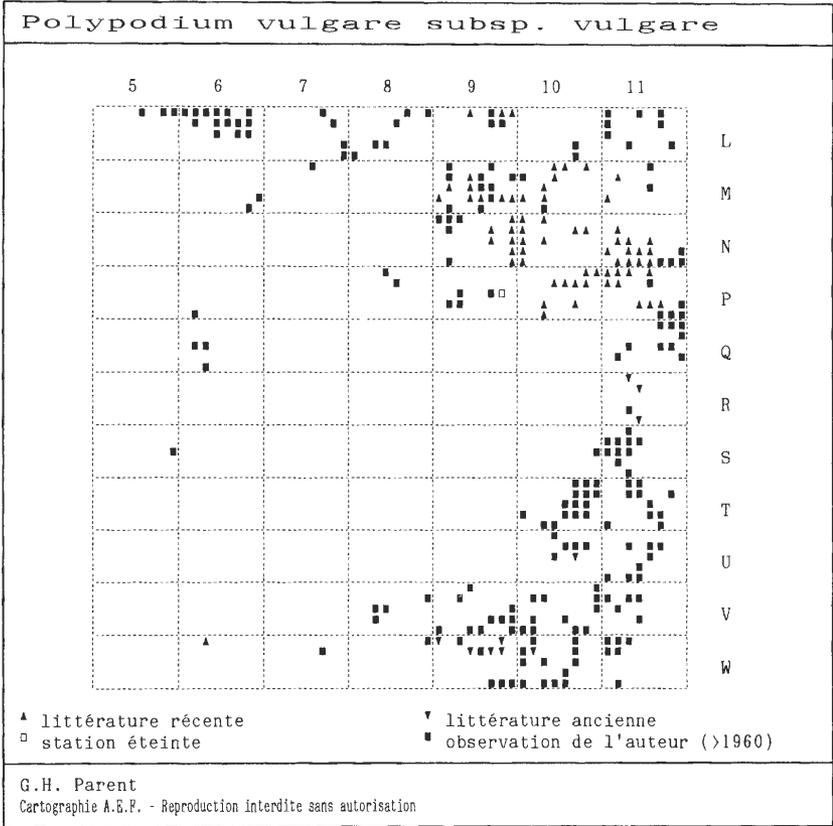
2. Ecologie des deux sous-espèces

En règle générale, PO vu pousse sur des substrats acides, PO pr sur des substrats calcaires. Cette opinion devra sans doute être nuancée car on sait que PO pr est connu sur schistes en Anjou (Corillion & Denis 1968) et en Bretagne (Badré & Prelli 1978). On sait déjà, pour le secteur étudié ici, que PO pr peut venir sur grès, pourtant décalcifié, en Lorr. belge et dans les Vosges du Nord, sur les escarpements gréseux ruiniformes qui portent les vieux châteaux, comme en Q12.22 h.c. ruines du Wasigenstein, Wengelsbach; ruines du Petit Arnsbourg à Obersteinbach. Mais ce n'est pas une règle et j'avais noté PO vu sur la ruine du château Waldeck dans la même région (Q11.37). Sur les ruines des châteaux du versant alsacien des Vosges,

P. vulgare ssp. *prionodes*



P. vulgare ssp. *vulgare*



on peut trouver les deux taxons selon les sites. J'ai noté par exemple PO pr sur la ruine de Wasenbourg près de Niederbronn-les-Bains (67) (h.c. Q12.41) et sur l'éperon rocheux du Krappenfels dans les bois au SW de Saverne (67) (S11.14).

Sur serpentine, par exemple à Cleurie, vallon de Germainxard (V10.51), c'est PO vu.

L'épiphytisme de cette espèce, qui est un phénomène bien connu, a été signalé à maintes reprises pour le territoire étudié, le plus souvent dans les grandes vallées (Meuse, Seine, Moselle, Ornain, Rhin), presque toujours sur saules, mais je l'ai vue sur *Alnus glutinosa* à Celles-sur-Plaine (88), aux Sapins de la Basse des Oiseaux (T10.36). Dans la vallée du Rhin, il semble que ce soit toujours PO pr qu'on observe sur les saules, mais il y aurait lieu de vérifier s'il s'agit d'un phénomène général.

Meyer (1960: 166) signale sur le crassier de Nilvange-Konacker une forme intéressante, à la fois du point de vue morphologique et du point de vue écologique. Cette station est malheureusement éteinte (Anonyme 1962).

3. *Polypodium xmantoniae* Rothm.

L'hybride entre les deux sous-espèces citées est renseigné par la Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965: 15, 1982: 29, même texte) mais sans localités précises. Cet hybride est connu dans la région de Trèves (L9.26 ou 27) (Bujnoch, Nachtr. 1, 1985) et de Serrig (M9.25/35? (Zenner 1972). Il a été identifié dans le matériel recueilli dans les carrières de Reffroy (S7.42) (Millarakis & Parent 1995: 399).

4. Autres taxons

La présence de *Polypodium cambricum* L. subsp. *cambricum* (= *P. vulgare* subsp. *serratatum* Willd. = *P. australe* Fée) dans le territoire étudié, et même dans les zones voisines, n'est pas établie selon moi. Tout mon matériel d'herbier indique que cette espèce a une répartition méditerranéenne-atlantique stricte.

Dhien & Prin (1982: 16) signalent ce taxon vers Neufchâteau, mais ils ne citent pas la subsp. *prionodes*! Or j'ai trouvé précisément dans le bois entre Rebeuville et Villars, sur la rive gauche du Mouzon, en haut de versant (U7.26+27, en lim.), des exemplaires de PO pr dont le port rappelait celui de *P. cambricum*. Le même fait a été constaté dans d'autres populations de PO pr.

La Flore d'Alsace (Auteurs divers 1982: 29) signale aussi la présence de ce taxon, mais sans donner de stations.

Un Polypode nord-américain a été récemment découvert en Belgique, à Bruges, où il est naturalisé. Il s'agit de *P. hesperium* Maxon qui est bien différent de tous les Polypodes européens (Roberts 1982). Il faut donc être attentif aux Polypodes que l'on pourrait trouver dans des sites qui furent occupés par les troupes américaines, comme la Forêt de Trois-Fontaines, ancien dépôt de munitions.

41. *Polystichum aculeatum* (L.) Roth

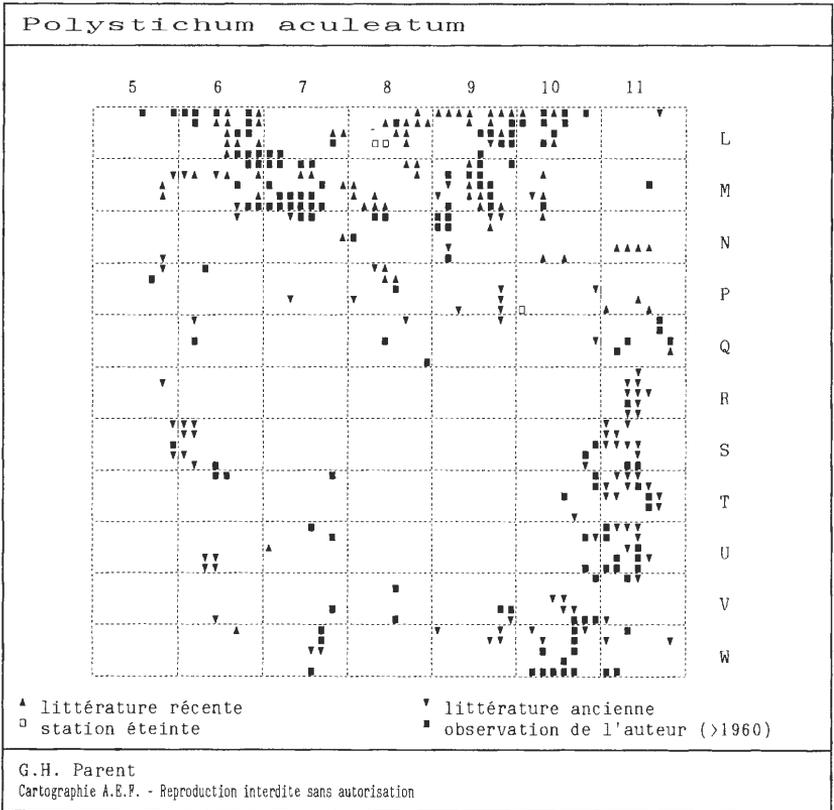
1. Chorologie

La fréquence de cette espèce est fort inégale d'un site à l'autre. Elle peut être très rare ou même absente dans une forêt de ravin, puis se trouver, dans le même secteur, dans des forêts peu en relief. Il existe dans le massif vosgien en particulier, de vastes secteurs où elle est totalement absente, malgré la présence de sites apparemment adéquats. Le fait avait déjà été noté par Walter (1908 a) pour la région de Dabo (où elle existe pourtant!) et pour le Schneeberg.

Elle se présente parfois par touffe isolée, ce qui fait que la carte est certainement incomplète, en particulier pour le massif vosgien et pour le plateau lorrain.

L'espèce existe à basse altitude dans la plaine du Rhin, par exemple (tous: 67): Kurtzenhouse (h.c. R12.55); voie ferrée près de Walbourg (h.c. R12.15); forêt de Seltz, non loin de la station d' *Equisetum xtrachyodon* (h.c. R13.12);

P. aculeatum



ravin de la Sauer près de Leutenheim-Koenigsbruck (h.c. R12.28) (Geissert & Merkel 1993: 46).

Le site du bois du Härtlein, cité par la Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965, 1982) se trouve près de Niederhergheim (et non Niederbergheim comme l'a écrit Walter 1937 a: 343).

Il faut être attentif à la nomenclature. Ce taxon était autrefois baptisé *Aspidium lobatum*, tandis qu'*Aspidium aculeatum* désignait *Polystichum setiferum* (mais il y a eu des erreurs de détermination!). De même ce que les auteurs anciens appellent *Polystichum braunii* var. *confertum* se rapporte à *P. aculeatum* var. *aristatum*.

2. Ecologie

La caractèrè pionnier de cette espèce est bien prouvé par son installation sur des ruines récentes (moins d'un siècle), alors que la fougère peut manquer dans les bois voisins! Le fait a été constaté par exemple: 1° dans le vallon de Châtillon à Cirey-sur-Vezouze (54) au pied du Donon, sur la dernière ruine dans le fond du vallon (T10.17) (dép. 54, en limite de 57!); 2° à Saint-Nabord (88) au bois de la Faigne, sur une ruine près d'une zone de suintement vers Vrupt (V7.47).

Certaines stations sont inhabituelles, par exemple: 1° zone de suintement à *Carex pendula* au ruisseau de la Chapelle au NE de Parnot (52) (W7.16); 2° sources du ruisseau dit Ru de Presles à Arbigny-sous-Varennes (52), sur pente douce (20°) sans éboulis ni chaos mais sur un substrat argileux, au sein d'un roncier, avec 28 touffes au même endroit alors que l'espèce n'a pas été vue dans les bois voisins; 3° bois de la Petite Romont, entre Fillières et Serrouville (54) (N8.31), sur une pente faible alors qu'elle manque dans les forêts de ravin voisines.

Son absence sur des chaos rocheux dans de nombreuses forêts de la Vôge (= région de Plombières et Bains-les-Bains) surprend évidemment.

Cette espèce est incontestablement plus fréquentes sur des substrats calcaires (ou contenant des traces de calcaire). Elle est apparemment plus fréquente sur grès bigarré, par exemple à Frain (88), en tête du Vilain Ru (V8.42), que sur grès vosgien.

3. Variabilité

On observe parfois une grande variabilité au sein d'une même population, mais sans que l'on puisse accorder une valeur taxonomique à ces formes. Les particularités morphologiques suivantes par contre sont stables:

- la var. *aristatum* (Christ) Lawalrée, déjà signalée par Walter (1937a: 343);
- des exemplaires à fronde bifurquée: Grandcourt, en Lorr. belge (M7.44);
- une forme avec la pointe déjettée latéralement: vallée de la Chiers dans la forêt de ravin près de Cons-la-Grandville (54) (M7.56).
- La var. *plukenetii* (Loisel.) Bellynck (= var. *pseudolonchitis* Bellynck) est une forme stable (on l'a retrouve d'une année à l'autre!) et constitue un cas de "néoténie" (Parent & Thoen 1982: 31), le concept étant pris ici dans une acception élargie puisqu'on a affaire à un sporophyte producteur de spores et non à un individu sexué. Cette forme a souvent été prise pour *P. lonchitis*. La stabilité de cette forme est telle que l'on pourrait songer à en dresser la carte de répartition. Bien que le problème ait été résolu au début du siècle (Harlay 1908; voir aussi Mailfait 1899 qui en faisait une espèce!), cette forme particulière continue à intriguer les botanistes (par exemple: Balland 1959; Antony 1979).

Des formes de transition avec *P. setiferum*, qui ne peuvent être rapportée à l'hybride *P. xbicknellii*, se rencontrent assez souvent. Walter (1937 b: 353) en avait déjà publié une liste de stations.

42. *Polystichum braunii* (Spenner) Fée

Découverte pour la première fois en 1823 en Forêt Noire, *P. braunii* ne sera découvert dans les Vosges qu'après plus d'un siècle. Ce fut le 24 juillet 1935 qu'Emile Walter la découvrit dans la gorge du Rahin, à 750 m d'altitude, en amont de la Vieille-Hutte (Walter 1937-39) alors qu'il en avait d'abord nié l'existence (Walter 1921, 1931). Il n'y avait que quatre pieds et Walter n'en découvrira pas d'autres stations dans les Vosges. La fougère n'avait plus été revue par la suite et Engel (1963: 10) la comptait parmi les espèces disparues de la flore vosgienne.

En 1932, Emile Issler avait retrouvé, dans la même vallée, derrière Plancherles-Mines, une autre fougère dont l'identité ne fut reconnue que plus tard: *P.*

xluerssenii (= *P. aculeatum* x *braunii*). Walter devait en retrouver deux plantes dans la gorge du Luthier (Walter 1937 b: 357-360).

Les mentions de la présence de *P. braunii* dans le massif du Hohneck, notamment au Schwalbennest (Berher 1883; Ochsenbein 1963: 164), ou au Rothenbach (Gérard 1890), ou encore au Lauchenkopf et au Klinzkopf (Walter 1937 b: 358) se rapportent toutes à des *P. aculeatum*. Il en fut de même pour la station signalée dans le département des Ardennes par J. Cardot (1934: 118) d'après une récolte de Mailfait (cf. Walter 1937 a).

Signalons que Walter avait planté au moins un exemplaire de *P. braunii* dans le Stampftal (S11.13+14?), près de Saverne (Walter 1921) et que tous les *Polystichum*, y compris les hybrides, furent cultivés au Jardin Botanique du Col de Saverne.

La station que j'ai retrouvée en 1981, puis réétudiée en 1989, dans le ravin du Luthier (W10.54) (88) ne coïncide pas avec les précédentes. Elle comporte de nombreux pieds de *P. braunii*, observés en 7 emplacements différents mais proches, et quelques exemplaires de *P. xluerssenii* et de *P. aculeatum*. Cette station se trouve sur territoire du département 88, mais non loin de la limite du dép. 70. Elle se trouve dans le tiers supérieur du ravin du Luthier, dans les parcelles 46 et 47, et lors de mes visites les débris d'un avion militaire constituaient un excellent repère pour localiser la station.

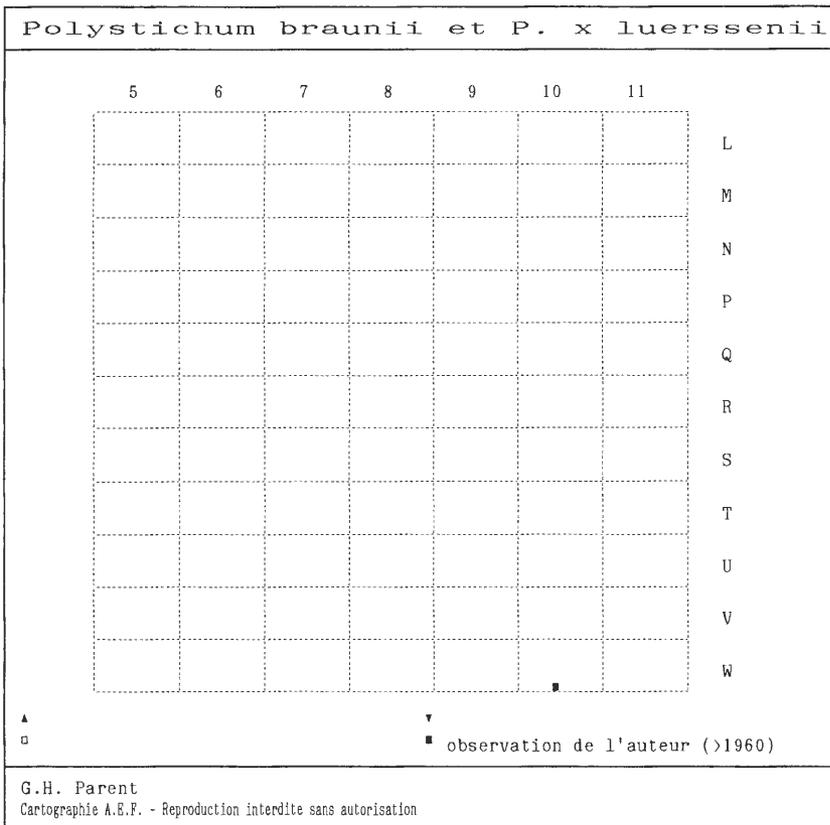
La composition floristique de la forêt de ravin se présente comme suit:

Fagus sylvatica, *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Abies alba*, *Prunus padus*, *Carpinus betulus*;

Lonicera xylosteum, *Ribes alpinum*, *Rosa pendulina*, *Rubus* sp., *Sambucus racemosa*, *Aruncus sylvestris*;

Stellaria nemorum subsp. *nemorum*, *Corydalis cava* (à fleurs blanches et à fleurs roses), *Corydalis solida*, *Arum maculatum*, *Anemone nemorosa*, *Asperula odorata*, *Polygonatum verticillatum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Mulgedium alpinum*, *Prenanthes purpurea*, *Festuca altissima*, *Luzula sylvatica*, *Poa chaixii*, *Viola reichenbachiana*, *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum*, *Aconitum vulparia*, *Aconitum napellus*, *Angelica sylvestris*, *Actaea spicata*, *Lunaria rediviva*, *Digitalis purpurea*, *Ranunculus aconitifolius*, *Cardamine flexuosa*, *Hieracium lachenalii*,

P. braunii



Lathraea squamaria, *Oxalis acetosella*, *Geranium robertianum*, *Milium effusum*, *Lysimachia nemorum*, *Cardamine pratensis* subsp. *pratensis*, *Melica uniflora*, *Luzula luzuloides* subsp. *cuprina*, *Epilobium montanum*, *Heracleum sphondylium*, *Paris quadrifolia* (rare!), *Rumex arifolius*, *Solidago virgaurea*, *Urtica dioica*, *Valeriana repens*, *Senecio ovatus* subsp. *ovatus*, *Melandrium dioicum*;

Filipendula ulmaria, *Caltha palustris*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Impatiens noli-tangere*, *Polygonum bistorta*;

Polystichum braunii, *P. aculeatum*, *P. xluerssenii*, *Dryopteris remota*, *Dr. filix-mas*, *Dr. affinis* subsp. *borreri*, *Dr. carthusiana*, *Cystopteris fragilis*, *Athyrium filix-femina*, *Phegopteris polypodioides*, *Polypodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Oreopteris limbosperma*, *Gymnocarpium dryopteris*.

Cl. Jérôme m'a montré une seconde station de *P. braunii* dans la vallée du Rahin (70) entre la Vieille Hutte et le Col du Stalon, qui se trouve un peu au sud de la station du vallon du Luthier. Par contre aucune autre station de *P. braunii* n'a pu être découverte dans les autres forêts de ravin en "Forêt des Ballons et Haut de la Presle", c'est-à-dire dans toutes les "gouttes du Ballon" (de Servance), ainsi que dans les ravins du vallon des Charbonniers à Saint-Maurice-sur-Moselle (88).

Ce site se trouve un peu à l'W du Ballon d'Alsace (1250 m alt.) et non loin du Ballon de Servance, dans la partie la plus occidentale des Vosges méridionales.

Ces deux stations sont disjointes, les stations les plus proches se trouvant: 1° en Forêt Noire, 2° en Hesse (au Meissner), 3° dans les Alpes suisses, 4° dans les Pyrénées (l'espèce semble bien absente dans le Massif Central). Cette localisation ponctuelle et l'importance de la disjonction d'aire sont évidemment intrigantes.

43. *Polystichum lonchitis* (L.) Roth

1. Chorologie

Selon Cl. Jérôme, l'espèce manque dans le massif vosgien (comm. orale 10/1993). On dispose pourtant de deux données récentes de la littérature qui devront donc être vérifiées:

- Q11.27 station proche de Bitche (57), renseignée par la précarte 505 (Auteurs divers 1986) mais dont j'ignore la provenance;
- h.c. X10.17 pente W du Rossberg (Vogesteine), sentier de Bannbergkopf-Sattelhutte (Ochsenbein 1989 a), ou bien rochers des Fuchsfelsen (Ochsenbein & Rastetter 1985: 188), qui sont proches du site précédent sur le même versant. A noter que la plante avait déjà été citée de ce secteur par Ch. Cardot (1925). Des recherches complémentaires sont donc nécessaires; je n'avais autrefois noté aux Vogelsteine que *P. aculeatum*.

Toutes les autres données (anciennes) de la littérature devraient également être contrôlées:

R11.23/24 La Petite Pierre (67), Niederbach, 1 plante (station éteinte en 1917)

S11.14 Saverne (67), talus de la route de Stambach , 1 pl. (Walter 1937 b)

U10. 36/37 entre Dijon et Nayemont-les-Fosses (versant sud de l'Ormont près de Saint-Dié, 88); U10.36 vers Saint-Dié;

V10.48 Lac Vert (= Lac de Soultzeren), le long du sentier vers Clefay

V10.57: 1. au Collet au-dessus de Retournermer; 2. versant NW du Hohneck, 2 pl. (station éteinte en 1890)

V10.58 Hohneck, Frankenthal

V11.31 Lac Noir

W10.15 Col de Brabant près de Cornimont/ La Bresse

W10.36/46 aurait été vue au Drumont par Walter et Issler (Rastetter 1978) = "forêt du Col d'Oderen vers le Drumont" (Berher 1891: 196), non loin de la ferme Lochberg

W10.53 + X10.13 Ballon de Servance (Cardot 1925)

W10.58 Finsterbach, au N de Saint-Amarin, 550 m alt. (Walter 1937 b: 341)

h.c. Wissembourg, Climbach, cimetièrre, 1 pl. (Walter 1937 b)

h.c.X10...., Y10...., Lucelle, Ferrette, Isteiner Klotz (Bade, Allem.), plus. stat. dans le dép. 70.

Sa présence dans la vallée de la Chiers (M7.54/55+ N7.14/15) n'a jamais été confirmée; j'ai pourtant prospecté toutes les forêts de ravin de ce secteur.

Les populations sont souvent instables et il est très vraisemblable que la plupart des données de la littérature n'existent plus. De plus certaines stations ne comportaient qu'un seul pied et la carte de cette espèce doit donc forcément être fort changeante.

Les stations disjointes cartographiées sont les suivantes:

L5.55 Feuchères (08), sur la cuesta bajocienne (Coppa 1993, Duvigneaud & al. 1987)

L6.57+58 Villers-devant-Orval (Lorr. belge), Mohimont, La Mouline (d'Ansembourg & al. 1967: 7); la première observation fut faite ici en septembre 1949.

L10.12 et M9.15: stations figurant sur la précarte 505 (Auteurs divers 1986); à confirmer!

M9.35 vers Freudenburg (Bujnoch, Nachtr. 1, 12, 1985)

M9.51 Perl (Haffner 1968)

N9.17 Merzig

T6.15 Forêt de Morley (Millarakis 1993, Millarakis & Parent 1995)

U7.24 Liffol-le-Grand (88) (Dardaine & Duval 1993).

2. Ecologie

Les éboulis grossiers d'origine artificielle peuvent être colonisés par des fougères dont la dissémination des spores s'est faite à grande distance. *Polystichum lonchitis* est un spécialiste de ce type de colonisation; c'est dans de tels biotopes que la fougère a fréquemment été observée:

1° dans le sud du Grand-Duché de Luxembourg: Kayl (M8.54), Rumelange (N8.13), Tétange-Rodange (M7.48 et M8.41). Le nombre de stations n'a cessé d'augmenter dans ce secteur depuis 1950 où l'on n'en connaissait encore que deux stations, alors qu'il y en a actuellement plus de 12. La station du Prinzenberg (M7.48 + M8.41), encore présente en 1951, serait éteinte (Kariger 1990: 95).

2° dans d'autres secteurs du Gr.-D. de Lux.: Soup (Heffingen), carr. d'Ernzen (L8.27); Grunewald, aux Glasbournen (L8.56); les stations en L8.46 et M8.16 d'après la carte 34 de l'Atlas (van Rompaey & Delvosalle 1979).

3° dans la région messine: Bronvaux, Bois de Fèves (57) (P8.35) (Noiré 1965 b); au Mont-Saint-Quentin, à Scy-Chazelles (57) (P8.56); au Fort Driant, à Ars-sur-Moselle (57) (Q8.15).

Cette fougère peut être présente dans des régions schisteuses: une station est citée par exemple près de Densborn à Saint-Thomas (J9.26); voir aussi la station citée en M9.35. Dans le Palatinat rhénan, une station existe entre Annweiler et Wilgartswiesen (Schulze 1973) (h.c.).

L'extension de l'aire de cette fougère se poursuit. Elle vient d'être découverte dans la vallée de la Sambre, entre Acoz et Bouffioulx: un seul pied (Hagon & Leurquin 1988). C'est en 1980 qu'elle fit son apparition dans une forêt plantée, sur le Polder du NE aux Pays-Bas (Bremer 1980, 1981).

44. *Polystichum setiferum* (Forssk.) Woynar

1. Chorologie

Polystichum setiferum est certainement la fougère qui exigera encore le plus de prospections de terrain pour obtenir une carte de répartition proche de la réalité, pour diverses raisons:

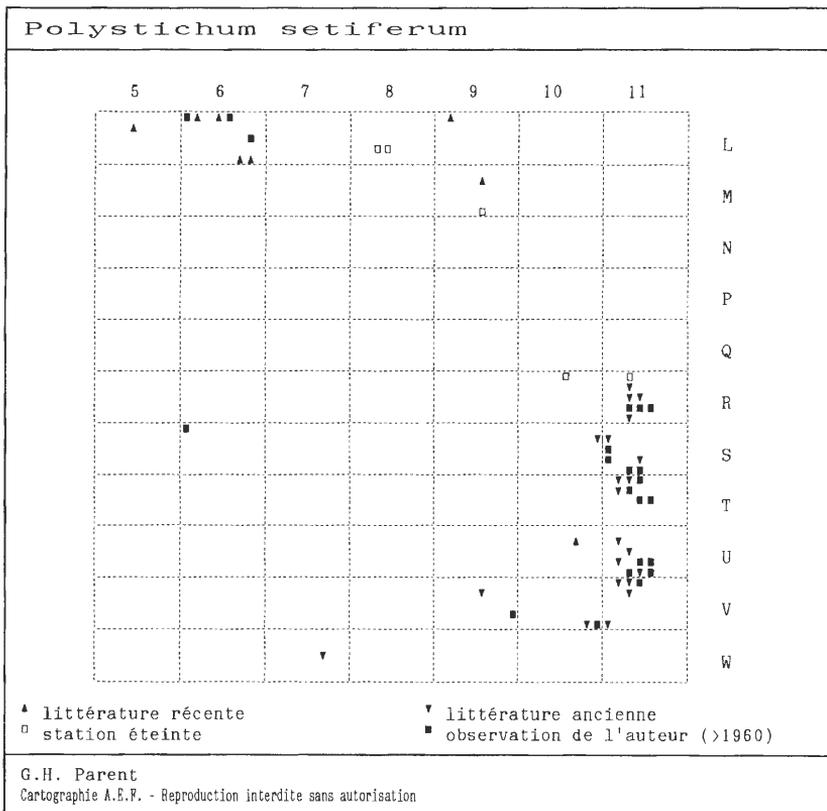
- 1° l'identification de cette espèce est difficile et elle a fréquemment été confondue avec *P. aculeatum*, qui est beaucoup plus fréquente dans le territoire étudié, et parfois avec *P. xbicknellii*. Certaines stations (L6.56/57, h.c. W7.36) devront être confirmées; elles sont commentées dans le texte.
- 2° De nombreuses données de la littérature n'ont pu être utilisées, par suite d'une synonymie confuse qui laisse subsister un doute sur l'identité réelle des fougères observées.
- 3° D'autres données de la littérature ne purent être utilisées parcequ'elles étaient trop vagues; une information non ponctuelle ne se prêtant pas à une cartographie sur carte tramée.

La présence de l'espèce dans les carrés suivants devra donc être vérifiée:

R11.34 correspond peut-être à une station connue en R11.43

T11.12+13+22: l'une de ces stations correspond peut-être à celle connue en T11.14

P. setiferum



U11.22+33+42: localisation exacte inconnue

U11.54+55: correspond peut-être à la station connue en U11.53

V11.12+13+23: localisation exacte inconnue.

La station proche de Saint-Dié (88) (Jérôme 1995 b) se trouve dans la combe de la Croix près de Saint-Jean-d'Ormont (U10.27); elle est citée sur base de cette donnée car je n'ai pas été en mesure de la retrouver, n'ayant trouvé dans deux des vallons proches de ce village que *P. aculeatum* (+ la var. *plukenetii*) et une forme critique signalée déjà par E. Walter (voir ci-après).

La répartition de cette espèce par départements et par régions appelle quelques remarques.

Sa présence dans le dép. 51 est incontestable; il y a deux colonies abondantes dans deux gouffres profonds en forêt de Trois-Fontaines. L'une des deux stations n'est qu'à quelques mètres de la lim. du dép. 55 où je ne connais pas cette espèce! (S6.11).

Sa présence dans le dép. 52 doit être confirmée. La station cartographiée correspond à la mention de "Damrémont, Côte des Essarts" (W7.36?) (Cothenet 1905). Personnellement, je ne l'ai jamais vue dans le secteur de Bourbonne-les-Bains, où il y a cependant des biotopes favorables, mais où je n'ai vu que *P. aculeatum*.

Pour le dép. 54, toutes les données de la littérature se rapportent en fait à *P. aculeatum*; c'est le cas notamment pour les stations de la vallée de la Chiers, de celle de l'Orne, et de celle de la Moselle au NE de Toul.

Polystichum setiferum n'est pas connu avec certitude de Lorraine belge où elle a cependant été signalée: 1° de Buzenol (récolte de Sladden: Lawalrée 1950: 111), 2° près d'Orval, apparemment aux Fonds de Williers, dans le vallon du Banel (L6.56+57): cf. la carte 36 de l'Atlas (van Rompaey & Delvosalle 1979) et la précarte 506 (Auteurs divers 1986). Ces deux stations doivent être recherchées. Les autres stations cartographiées en L6, y compris L6.37, se trouvent déjà en Ardenne, dans la vallée de la Semois.

Pour la Lorraine française, les données suivantes de la littérature correspondent à des erreurs de détermination et doivent être rapportées à *P. aculeatum*:

- 1° Vallée de la Chiers, à Noërs et à Viviers (Barbiche 1878); forêt de Montmédy (manuscrits de Paul Errard);
- 2° Forêt du Mont-Dieu (08) (Fliche 1902);
- 3° bois de Moyeuve et de Montoy-la-Montagne (Holandre cité par Walter 1908 a).

C'est probablement aussi le cas pour la station de Conflans-en-Jarnisy (Petitmengin 1901).

Pour le massif vosgien, il reste à vérifier les stations du Hohneck, au Rotabac (Berher cité par Walter 1908 b; encore cité par Dhien & Prin 1982), mais je ne connais ici que *P. aculeatum*, et au Wormspel (Ludwig cité par Walter 1908 b), de Dabo, d'Hazelbourg, de "Bains-de-Vologne".

Timbal (1979: 31) a publié récemment une carte de l'aire lorraine de cette espèce (sous le nom de *Polystichum aculeatum angulare*!), où deux stations auraient été revues récemment: l'une vers Gorze, l'autre aux environs de Dalem - Guerting - Hargarten-aux-Mines (?). Ces données sont à vérifier.

Les données de Dhien & Prin (1982) pour Thuillières (V8.25) et pour Mirecourt (U8.37) sont également à vérifier. A Thuillières, au vallon de Chèvre Roche, je n'ai trouvé (près de la cascade proche de l'ermitage) que *P. aculeatum* et la var. *plukenetii*.

Paradoxalement, dans l'état actuel de nos prospections, *P. setiferum* n'est apparemment pas connu de la Lorraine au sens biogéographique, mais bien de la Lorraine au sens administratif. C'est le cas par exemple des stations du Rehtal (S11.21) et de Walscheid dans la vallée de la Bièvre (S11.31).

Quelles sont les stations les plus proches de la Lorraine? A ma connaissance, ce sont celles:

- 1° des Ardennes françaises (= partie ardennaise du dép. 08!): Haybes, Fumay, Hautes Rivières, Thilay, entre Haulmé et Navaux, Nohan, escarpements de Robertsart au sud de Naux-sur-Semoy;
- 2° du Grand-Duché de Luxembourg, dans la zone du Grès de Luxembourg, par exemple à Dillingen;

- 3° de l'Ardenne belge, par exemple dans la vallée de la Semois: Membre, Chiny, vallon de Géripont près d'Auby, etc.;
- 4° de la Marne (départ. 51): forêt de Reims, environs du Gouffre de Germaine; bois de la chapelle Saint-Orbais, source du Noron près de Courmas; Saint-Martin d'Ablois (Géneau de Lamarlière 1899).

Je n'ai pas cartographié les stations où l'espèce a incontestablement été introduite, comme dans certains parcs du Gr.-D. de Luxembourg: parc de la ville de Luxembourg (M8.16), parc Merl-Belair (M8.25) (Thorn 1990: 26).

2. Variabilité

P. setiferum var. *hastulatum* (Tenore) Hayek est à rechercher. Je connais cette variété dans la vallée de la Semoy, par exemple aux escarpements de Robertsart au sud de Naux-sur-Semoy (h.c. K5.45). La littérature signale une station entre Thilay et Haulmé, falaise sur la Semois; il s'agit certainement de la même station! Je la connais de Dillingen (Lux.) (h.c. K8.58) et au Gayerslay près d'Echternach (h.c. K9.52 en lim. de L9.12). Je ne l'ai apparemment jamais vue dans les Vosges. La Flore d'Alsace (Auteurs divers 1965, 1982) ne la signale pas, mais Walter (1937 b) la renseigne pour le Stampftal près de Saverne (S11.13/14).

Il existe des formes de transition avec *P. aculeatum*, qui sont difficiles à déterminer. C'est Walter (1937 a) qui avait poussé l'analyse le plus loin à cet égard; elles sont connues des carrés S11.21, T11.12+13 (ou 14?), T11.14, U11.44, V11.51. C'est dans ce même travail de Walter (1937 b: 344-351) qu'on trouvera l'inventaire le plus complet qui ait été publié jusqu'à présent pour cette espèce.

45. *Polystichum xbicknellii* (Christ) Hahne

Il s'agit de l'hybride entre *P. aculeatum* et *P. setiferum*. Il faut cependant rendre attentif aux deux faits suivants:

- 1° La présence des deux espèces parentales n'est pas indispensable. Plusieurs auteurs (Walter 1937b-1939, Auteurs divers 1965, 1982) avaient déjà constaté que l'un des parents pouvait être absent (généralement c'est *P. setiferum* qui manque). Parfois *P. xbicknellii* est seul présent.

2° Inversement, les deux espèces parentales peuvent coexister dans un même biotope sans que *P.xbicknellii* n'apparaisse. Le fait avait déjà été clairement énoncé par Duvigneaud (1963: 65) pour une station se trouvant à Fumay (08).

Chez *P. xbicknellii*, les frondes ont souvent une couleur glauque très particulière; le port de la fougère rappelle celui de *P. braunii*; les frondes subsistent en hiver, comme chez *P. aculeatum*, mais à la sortie de l'hiver la couleur est différente: *P. aculeatum* a une couleur vert bronzé tandis que *P. xbicknellii* a une couleur vert pâle.

Toutes les données de la littérature devraient être vérifiées, car il semble que ce serait à des formes critiques, soit de *P. aculeatum* (formes vigoureuses), soit de *P. setiferum* (le var. *hastulatum* aussi!) que l'on a donné, dans certains cas, le nom de *P.xbicknellii*. Le premier cas est le plus fréquent (Reichling 1954 a: 78). Voici quelques exemples de données critiques:

1. Dans les forêts de ravin de la vallée de la Chiers, ce sont apparemment des formes vigoureuses de *P. aculeatum* que l'on prend pour *P. xbicknellii*: Cons-La-Grandville, Cutry, W du bois Rabus (M7.56), Viviers-sur-Chiers (N7.14).

2. On a signalé *P. xbicknellii* en Lorraine belge: aux environs de Virton (récolte de Crépin 1864: cf. Lawalrée 1950); Tontelange (récolte de 1953 Coûteaux) et Musson (idem; cf. Lawalrée 1954).

J'identifie comme *P. xbicknellii* des plantes observées dans deux sites où on ne connaît que *P. aculeatum*:

M7.12 Bellefontaine, partie nord de la vallée de la Chavratte

M7.44 Ruelle-Grandcourt, vallon des Grosses Fontaines.

3. Dans l'étude que J. Cardot a consacrée aux Fougères du département des Ardennes, il mentionne une récolte personnelle de *Polystichum xbicknellii* dans un ravin profond de la Forêt de Woëvre à Baâlon (1934: 120). Cette donnée est doublement curieuse: d'abord parceque le site ne se trouve pas dans le dép. 08, ensuite parceque cette donnée n'a jamais pu être confirmée. La mention de la Forêt de Woëvre permet évidemment d'écartier l'éventualité d'une confusion avec Baâlons, qui se trouve dans la partie W de la Forêt de Mazarin (08).

P. xbicknellii est connu avec certitude:

- 1° de la vallée de la Semois (+ Semoy) en Ardenne française: Hautes-Rivières (h.c. K5.46) (exemplaire à frondes bifurquées, particularité fréquemment observée chez *P. xbicknellii*); et en Ardenne belge: Membre, le Ransnimont (h.c. K5.47), Alle-sur-Semois, Le Grand Opimont (L6.11); vallée des Alleines (h.c. K6.54);
- 2° du Grand-Duché de Luxembourg, par exemple: Bois de Dillingen, forêt de ravin (h.c. K8.58) où il est associé cette fois à *P. setiferum* et à sa var. *hastulatum* (Lawalrée-Collaris & Lawalrée 1952: 61 et ss.); Geyerslay près d'Echternach (h.c. K9.52, juste en limite de L9.12);
- 3° en Sarre: Serrig (M9.25 ou carré adjacent?) (cf. Haffner & al. 1979; Bujnoch, Nachtr. 3, 1987);
- 4° des Vosges où l'on dispose des observations de Walter (1937 b-1939), difficiles à cartographier car il ne donne pas les localisations exactes.

Les stations cartographiées correspondent aux données suivantes:

- L6.11 Alle-sur-Semois, au Grand Opimont (Ard. belge)
- M7.12 Bellefontaine, vallée de la Chavratte (Lorr. belge)
- M7.44 Ruette-Grandcourt, vallon des Grosses Fontaines (idem) M9.25 Serrig (en Sarre)
- R11.43+44+45 Fontaine de Fouquet, Fallbaechel, environs d'Oberhof (avec *P. setiferum*) (Walter 1937 b-39, Engel, Jérôme)
- S10.57 château de Turquestein (Walter 1937b)
- S11.13 Stampfthal (id.)
- S11.21 Rehtal (idem)
- S11.44 Wangenbourg (idem)
- S11.53 obs. Cl. Jérôme (avec *P. setiferum*)
- T11.12+13 Eimerbächel/ Lutzelhuse (Walter 1937 b)
- T11.14 vallon de l'Eimerbach au NW d'Urmatt (avec *P. setiferum*) (Cl. Jérôme)
- T11.21 vallée de la Bruche vers Grandfontaine (Walter 1937 b)
- T11.23 Schwarzbach près de Wisches (Walter 1937 b)
- T11.31 vallée de la Bruche; château de Salm (Walter 1937 b)
- T11.35 obs. Cl. Jérôme, avec *P. setiferum*
- T11.36 Ehn, château de Kagenfels (Walter 1937 b)
- U11.12+13+24 deux stations dans le Val de Villé (Walter 1937 b)
- U11.33 Rombach-le-Franc (Walter 1937 b)

U11.44 au Taennchel + Adelbach (Walter 1937 b); obs. Cl. Jérôme, avec *P. setiferum*

U11.55 vallon près de Ribeauvillé (Walter 1937 b)

V9.48 Eloyes, Forêt de Fossard, secteur N

V11.14 Riquewihir, vallon (Walter 1937 b)

V11.33+43 entre Türckheim et les Trois Epis (Rastetter 1978)

V10.57 Hohneck

V10.58 idem, éboulis du Wormspel (Walter 1937 b) + entre le Gaschnei et le Petit Hohneck

V11.51 Klebach près de Munster (Walter 1937 b)

W10.17 Leibelthal sous le Rainkopf (Walter 1937 b)

W10.54 + X10.14 Servance, La Prelle (Walter 1937 b) + ravin du Luthier

W11.52 Steinbachtal (Rastetter 1966: 153).

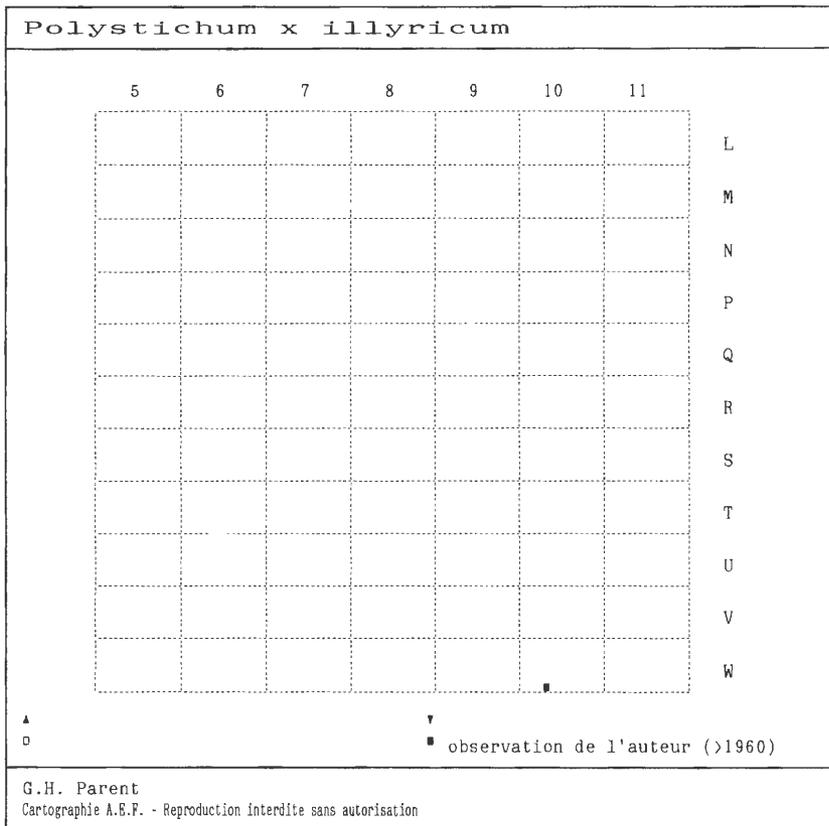
46. Polystichum: autres hybrides: *P. xluerssenii* (Dörfler) Hahne et *P. xillyricum* (Borbas) Hahne

1. *Polystichum xillyricum* (Borbas) Hahne (= *P. aculeatum* x *lonchitis*) n'est actuellement connu que par une seule touffe, observée au Ballon de Servance par Walter en 1936 (Auteurs divers 1965: 21, 1982: 27) (W10.53+ X10.13 en lim.).

2. *Polystichum xluerssenii* (Dörfler) Hahne (= *P. aculeatum* x *braunii*) n'est actuellement connu que dans les deux stations de *P. braunii* du ravin du Luthier (W10.54). Walter (1937 b) signalait cet hybride du vallon du Rahin, où *P. xluerssenii* était également cité, d'après une observation de Issler faite en 1932. Cl. Jérôme m'a montré cette station.

Les stations les plus proches sont celles de la Forêt Noire et de la Hesse, au Meissner. Walter (1937 b) signalait déjà la disparition de certaines stations de Forêt Noire; sur la situation actuelle dans ce massif, on consultera le travail d'Eberle (1966).

P. xillyricum



47. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

1. Chorologie

La carte met clairement en évidence le manque de prospections car de vastes secteurs dans les parties méridionales et orientales de la carte devraient être saturés.

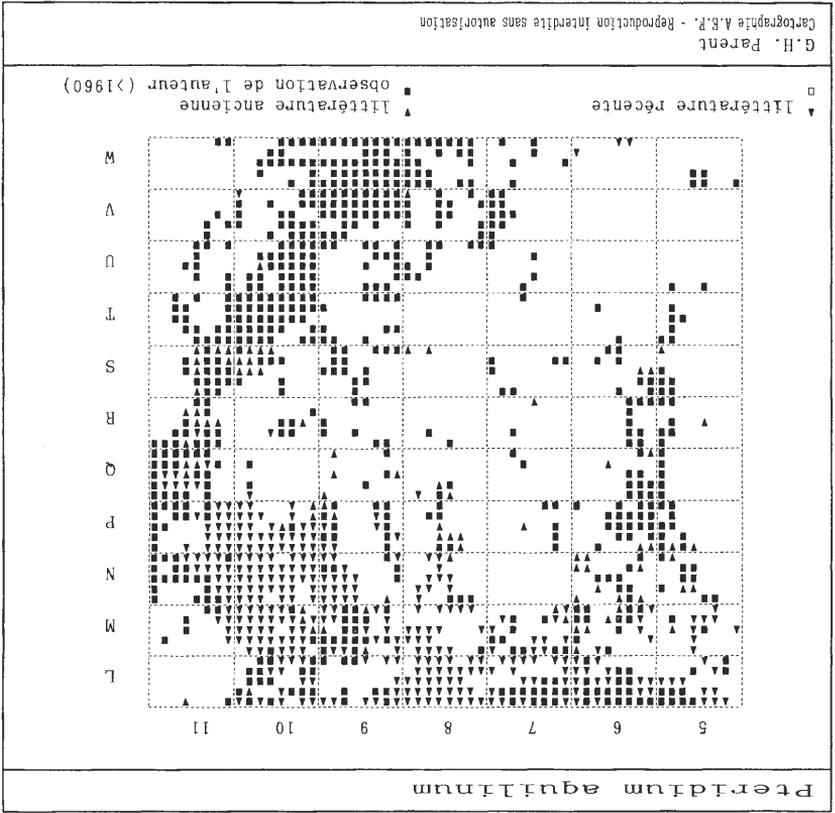
La Fougère aigle ne forme pas toujours des peuplements comprenant de nombreux individus. Elle peut n'exister, au sein d'un massif forestier, que très localement, sur les bermes et sur les talus des routes et des chemins empierrés. Cette situation est fréquente dans la partie SE de la carte où cette espèce est certainement sous-représentée.

Ailleurs elle peut exister par pieds isolés dans la forêt. C'est le cas par exemple au Bois le Prêtre à Pont-à-Mousson (R8.54). Son repérage, dans de telles conditions, n'est pas toujours facile. Geissert (1994) signale également un peuplement très limité en lisière nord de la Forêt de Statmmaten (67) (h.c. R13.41).

2. Ecologie

Je pense qu'il s'agit de la seule fougère, pour le territoire étudié, à présenter un véritable double optimum écologique, car ce n'est pas uniquement sur des substrats décalcifiés (absence de l'ion Ca^{++}) ou sur des substrats décalcarifiés (absence de CaCO_3) qu'on peut la rencontrer, mais aussi sur calcaire franc, où le pH peut être supérieur à 8!

Le cas le plus remarquable est celui réalisé au niveau des suintements d'eau carbonatée. Cette situation se rencontre fréquemment dans les marais alcalins de la Haute-Marne (par exemple au Creux d'Aujon à Perrogney, X6.15; marais Vaucher à Germaines, h.c. X6.22; vallon au SE de Santenoge près du Bois du Grand Charmont, h.c. X6.42), mais aussi en Lorraine (par exemple: vallon entre l'Etanche et la maison forestière de la Montagne à Deuxnouds-aux-Bois, Q7.45; au Val de Passey dans le Toulois, en bordure d'une frênaie alluviale près des sources d'eau minéralisée S7.38+48).



La liste des stations lorraines où cette fougère a été observée sur calcaire est trop longue pour être publiée mais on peut signaler les régions où le phénomène m'a paru le plus fréquent:

- la Zone Rouge de Verdun (en trois endroits au moins);
- Les Hauts de Meuse, surtout au niveau du revers de la côte (donc le versant dominant la Woëvre) et les buttes-témoins (par exemple la Côte Saint-Germain près de Dun-sur-Meuse; pH 8 ici!) (N6.35+36);
- la Côte de Moselle au sud de la latitude de Metz, par exemple sur calcaire pur au groupe fortifié Driant à Ars-sur-Moselle (Q8.28);
- sur les chailles de l'Oxfordien;
- en Haute-Marne, dans les marais alcalins (voir plus haut).

Ces observations montrent que Gardet (1934) se trompait lorsqu'il écrivait que *Pteridium aquilinum* était lié à des substrats soit acides, soit décalcifiés en surface. Pour la Lorraine calcaire, il pensait que toutes les stations correspondaient à des argiles décalcifiées. Cette situation s'observe effectivement, mais elle est loin d'expliquer tous les cas rencontrés.

Cette particularité de l'écologie de la Fougère aigle avait déjà retenu l'attention de botanistes dans de nombreuses régions d'Europe, y compris en France (abondante littérature). Pour le territoire considéré ici, les notes suivantes sont les plus riches d'information:

- Godron, dans son "Essai de Géographie botanique" qui a servi d'introduction à sa Flore de la Lorraine (éd.2, 1857) ne signalait encore que trois cas, mais fort typiques:
 - 1° les sables siliceux fins et mobiles, par exemple des terres alluvionnaires;
 - 2° le diluvium du calcaire jurassique au-dessus de Nancy, mélange de cailloux roulés et d'argile rougeâtre;
 - 3° les chailles de l'Oxfordien avec 80 % de silice.
- Friren (1908) signale des cas où l'espèce se trouve sur calcaire bajocien et il pense que ce sont des intercalations de marnes décalcifiées, ou des alternances de faciès au sein d'une même association géologique qui rendent compte de ces anomalies.
- Meyer (1960: 168-169) commente les données de Godron et de Friren et elle apporte une analyse intéressante et détaillée des diverses situations observées aux environs de Thionville. Elle montre que cette espèce peut

être localement une indicatrice de substrats particuliers: Rhétien, Hettangien, Aalénien, alluvions anciennes, Bajocien décalcifié.

- Walter (1952) signale simplement la présence, au Col de Saverne (R11.54), sur des boues calcaires au bord de la route, provenant d'un empierrement qui remonte à 1728-38, d'*Asplenium septentrionale* et de *Pteridium aquilinum*.
- Laurent (1914: 6-10) consacre un commentaire à sa présence sur la craie ou sur la craie marneuse et à son apparition dans des plantations de Pins.

Voici quelques autres cas remarquables où la Fougère aigle peut avoir la valeur d'une indicatrice régionale(!) du substrat:

- 1° Dans les forêts à l'E de la Moselle, elle constitue en général une fort bonne indicatrice du Rhétien. C'est également le cas en Forêt de Bezange-la-Grande (R9.54+55); elle apparaît ici sur les bermes des routes, en bordure de la chênaie-charmaie, où le groupe du mull est bien représenté et au sein des chênaies là où la flore du moder domine.
- 2° Elle s'observe sur tous les affleurements de chaille oxfordienne, où elle est généralement associée à *Succisa pratensis*. Notons que ces stations se trouvent souvent au contact du calcaire rauracien et des marnes argoviennes. Sans doute avons-nous affaire ici à ces affleurements de Rauracien inférieur (zone à *Peltoceras transversarium*) de calcaire siliceux recouvert par les éboulis du Rauracien supérieur. De tels affleurements sont, de l'aveu des géologues, difficiles à repérer et l'on trouve ici un nouvel exemple de l'information non négligeable qu'ils pourraient obtenir d'une collaboration avec des botanistes de terrain.
- 3° On l'observe dans les rares forêts qui existent encore sur les marnes du Toarcien, par exemple: Bois de Raville à Xocourt, Q9.52 et R9.13.
- 4° Elle est aussi une bonne indicatrice de la gaize cénomaniennne.

Un autre fait fort remarquable est l'absence de la Fougère aigle sur des substrats pourtant franchement acides. C'est au Donnersberg (Palatinat rhénan) (h.c., M12...) que j'ai eu l'attention attirée sur cette singularité étonnante, que j'ai également observée à l'W de Wolfstein sur le Königsberg (h.c., M11.27). De même, dans la partie méridionale du massif vosgien, existent de vastes zones boisées où la Fougère aigle est soit absente, soit fort rare. C'est le cas de certaines forêts du Ballon de Servance. Dans d'autres forêts vosgiennes, elle manque totalement ou presque dans les massifs et n'apparaît que dans les coupes à blanc en association avec *Sarothamnus*

scoparius. Le cas est très évident par exemple dans le secteur du Ban de la Roche (T11.42+52), mais aussi dans l'ensemble forestier au nord d'Urmatt, dans le secteur d'Oberhaslach, des environs du Nideck, etc.

Il serait donc opportun de réaliser une carte sur trame fine (case kilométrique) indiquant les zones où l'espèce manque!

48. *Salvinia natans* (L.) All.

Cette fougère n'est actuellement pas connue du territoire étudié. La mention récente, dans un quotidien alsacien, de sa présence dans le Sundgau (Gissy 1995), s'est avérée inexacte.

Elle ne semble jamais avoir été observée sur territoire français dans la vallée du Rhin, ce que Walter (1938) avait déjà relevé (voir aussi Lauterborn 1927: 87). Les observations récentes, dans le Bade et dans le Palatinat, confirment le fait (Korneck 1959). La station la plus proche de la frontière française pourrait être celle d'un bras mort du Rhin à Karlsruhe.

Sa carte d'aire actuelle, comparée à celle à l'époque Atlantique, a été publiée par Zandstra (1966).

Elle peut apparaître spontanément, comme ce fut le cas au Jardin Botanique de Dijon, son origine restant mystérieuse (Poinsot 1967).

L'espèce est connue comme subfossile dans la plaine rhénane, y compris sur territoire français, pour le Pliocène et les Interglaciaires (Geissert 1994).

49. *Thelypteris palustris* Schott

1. Chorologie

Les stations actuellement connues sont les suivantes:

1° En Lorraine belge: les stations des marais de la haute Semois (L7.53 à 56) + celle des marais de Prouvy (L7.51);

2° Grand-Duché de Luxembourg: le marais forestier près de Rodembourg (L8.48);

3° en Lorraine française:

Q9.34 le marais de Vittoncourt à Faux-en-Forêt

Q10.16 le marais tourbeux en forêt de Sarreguemines (observ. de S. Muller, cité dans Duval & Richard 1986)

S8.16 l'étang de la Cartonnerie à Champigneulles-Bellefontaine

S11.12+22 une station sur la Zorn inférieure (comm. or. S. Muller)

4° en Haute-Marne, les données qui datent du début du siècle (Fournier 1904: 70-76) ne semblent pas avoir été confirmées (Rameau & Royer 1971: 2). A Coiffy-le-Bas (W7.36 ou carré adjacent?), la fougère était abondante et elle existait en plusieurs endroits.

Celles d'Auberive, Combe Amorey (X6.32), celle de Chalmessin, Les Goulottes (X6.43) et Combe Forquot (X6.44), celle de Germaines, marais Vaucher (X6.22) se trouvent hors des limites de la carte. Avec Rochetaillée, Plongerot (W6.53 ou 54), il y aurait donc 11 stations actuellement connues, mais toutes doivent être contrôlées. Je l'ai vue dans la Combe Noire au Val des Choues (h.c. X5.35+36).

5° Pour le dép. 08, la première observation fiable vient d'être faite à Launois-sur-Vence (L5.51) (Coppa 1990). J'ai autrefois examiné les 10 stations signalées dans la littérature pour ce département. Dans aucun des sites, l'écologie ne convient pour cette fougère. Dans certains cas, on a la certitude qu'il y a eu confusion avec *Oreopteris limbosperma*. Signalons cependant que *Thelypteris* existait bien à Bohan-Membre, en Ard. belge, donc fort près de la frontière française (il y a des échantillons d'herbier), mais ces stations sont éteintes.

Certaines données anciennes de la littérature ont été indiquées sur le carré le plus probable, la localisation précise des stations étant inconnue.

La plupart des stations du XIXe siècle sont éteintes, presque toujours en raison de la destruction des biotopes.

L'inventaire des stations lorraines a été dressé par Friren (1908) et par Zimmermann (1960). Il faut préciser:

1° que les stations dites d'Uckange et de Richemont (N8.56) correspondent à une seule station (Friren 1908);

2° que la station de Bitche, souvent colportée, n'existerait pas et qu'il y aurait eu confusion avec Forbach selon Friren (1908).

La fougère subsiste probablement dans certaines stations, où sa stabilité est remarquable. Ainsi, en Lorraine belge, elle est toujours présente dans les marais de Prouvy (L7.51), où elle avait été découverte en 1908 par A. Verhulst. Tout le monde considèrerait cette station comme éteinte, alors qu'elle est simplement très localisée!

La station de l'étang de la Cartonnerie à Champigneulle (S8.16) comporte plusieurs milliers de pieds. Il s'agit d'une station découverte par Soyer-Willemet et qui est donc connue depuis plus de 150 ans. Ce site devrait être protégé.

Des exemples comparables sont connus en Alsace (Jérôme 1995 b: 31).

Thelypteris palustris a été signalé d'Avioth, dans le marais de la Thonnelle (Duval & Richard 1986: 194). La donnée paraît inexacte, les seules fougères observées dans ce marais étant AT f-f, DR ca, DR cri, DR x ul, DR f-m. Il est donc vraisemblable qu'il y a eu confusion avec *Dryopteris cristata*, qui est d'ailleurs une fougère caractéristique, en Lorraine belge, de l'aulnaie basicline à *Cirsium oleraceum*, tandis que *Thelypteris palustris* préfère les biotopes tourbeux acides.

Dans un manuscrit de Tinant (cf. Diederich 1991, Parent 1996), on mentionne (p. 7) cette fougère à Holztom = Holzthum, en Allemagne (h.c. K9.32/42). Je ne possède aucune autre donnée, ancienne ou récente, qui permettrait de confirmer cette information. J'ai daté ce manuscrit de 1828 et Tinant avait exploré ce secteur avant ou pendant 1827 (Tinant 1827).

Dans ses "Promenades Botaniques", Petitmengin (1902) signale une station à Franaud, non loin de la voie ferrée. Je n'ai pas été en mesure de localiser ce site. Cette donnée n'est recoupée par aucune autre donnée de la littérature et il me paraît utile de la signaler afin que quelqu'un puisse éclaircir ce petit mystère.

2. Ecologie

Thelypteris palustris est une fougère "opportuniste", capable: 1° de coloniser de simples mardelles inondées en forêt; 2° de s'installer, parfois de manière ponctuelle, au sein de vastes complexes de roselières; 3° d'apparaître dans des marais d'origine récente, parfois relativement éloignés des colonies connues,

comme ce fut le cas récemment à Harchies (h.c. G3.31) en Belgique (Delmarche & Verhaegen 1985). Il faut donc garder l'espoir de découvrir de nouvelles stations de cette fougère.

La prospection des mardelles, dans la partie orientale de la Lorraine, devrait certainement conduire à la découverte de nouvelles stations. L'espèce a ainsi été découverte récemment en Forêt de Sierck, mais la localisation exacte n'a pas été communiquée et l'information ne peut actuellement être cartographiée (N9.32/33/34/23?).

50. *Trichomanes speciosum* Willd.

Ce taxon est actuellement connu, grâce aux recherches de Claude Jérôme, des départements 54, 57, 67 et 88, où plus de 200 stations ont été repérées. Il s'agit toujours de gamétophytes, un seul sporophyte - mal développé - ayant été observé jusqu'ici, dans la région de Saverne (67).

Les stations connues du Grand-Duché de Luxembourg figurent dans une publication récente où on a négligé de citer ce pays dans le titre (Rasbach & al. 1995)!

En Allemagne, Bujnoch & Kottke (1994) mentionnent 10 stations correspondant à 8 carrés (toutes h.c., K8..., K9..., sauf M9.25= Kastel-Stadt). L'espèce a également été découverte en Nordrhein-Westfalen (Bennert & al. 1994).

C'est volontairement que je ne publie aucune carte pour cette espèce, laissant à Cl. Jérôme la primeur de ses découvertes. On pourra déjà consulter les premières notes consacrées à cette découverte: Jérôme & al. 1994, Rasbach & al. 1993, 1995, Jérôme 1995. On consultera aussi les travaux retraçant les premières découvertes, en Europe, de ces gamétophytes: Vogel & al. 1993, Vogel 1994.

PHENOPSISIDA: Equisetales

51. *Equisetum arvense* L.

Cette espèce banale pousse parfois sur des milieux singuliers:

- bunkers enterrés: landes à Volmerange-les-Mines (57) (N8.15);
- ballasts de la plupart des voies ferrées et sur pratiquement tous les chemins de halage des canaux (Canal de l'Est surtout) ce qui explique certains "alignements" de la carte de cette espèce, qui disparaîtront lorsque les prospections auront densifié cette carte.

Elle a été observée dans des moliniaies, notamment sur chailles oxfordiennes (*Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*).

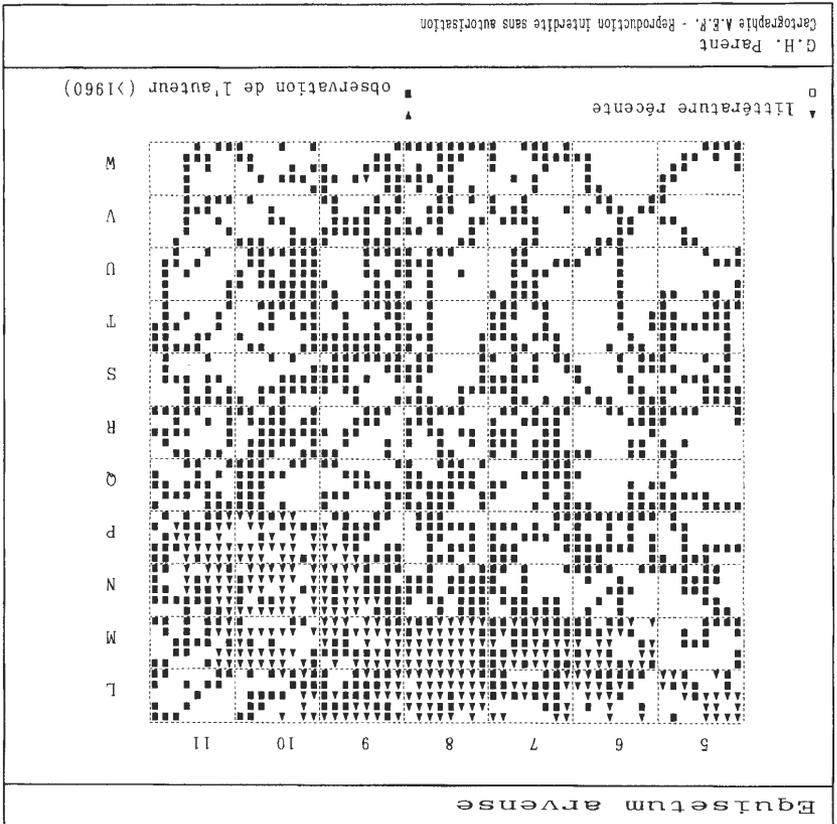
Elle peut être associée à *Equisetum telmateia* dans l'aulnaie basicline, à *Equisetum fluviatile* ou à *Equisetum variegatum* (cas observé dans les deux stations de cette espèce en Lorraine belge et à Fort-Louis, 67).

Cette espèce paraît indifférente au pH, ce qui explique qu'on peut l'observer en milieu acide aussi bien que dans des marais alcalins.

On notera le très petit nombre de données de la littérature qui se rapportent presque toujours à des formes particulières.

L'absence de cette espèce dans certains secteurs pourrait être significative, tout comme pour *Pteridium aquilinum*.

La sporaison de cette espèce se produit fin avril- début mai, pour toute la région étudiée, et apparemment dans toute l'Europe.



52. Equisetum fluviatile L.

1. Chorologie

La carte est notoirement incomplète, la partie septentrionale du territoire ayant été prospectée de manière plus fouillée que la partie méridionale. Les données de la littérature sont rares, comme pour l'espèce précédente.

2. Ecologie

L'espèce paraît indifférente au substrat et elle a été observée dans de nombreuses tourbières acides, comme dans des tourbières basiclines.

3. Phénologie et Variabilité

La sporaison commence dans la première ou dans la seconde quinzaine de mai, selon les régions (selon l'altitude). On observe parfois une seconde sporaison, automnale: cas observé en Lorraine belge début octobre.

La forme à tiges ramifiées est répandue; on ignore si elle présente une répartition particulière, éventuellement au niveau régional.

53. Equisetum hyemale L.

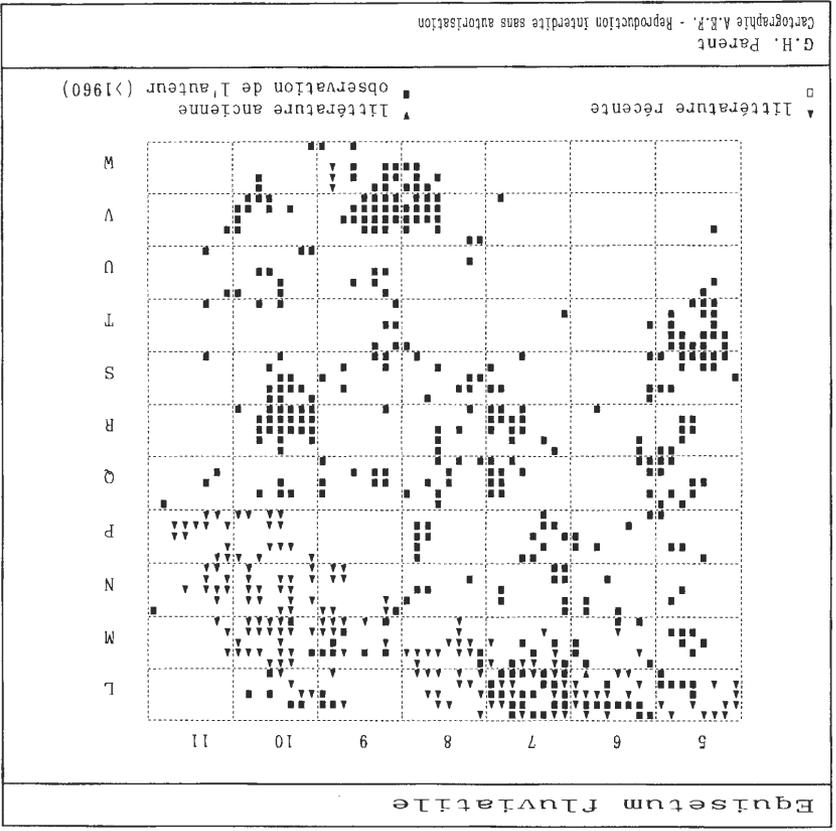
1. Chorologie

1.1. L'état actuel des prospections

Le bilan actuel de nos connaissances s'établit comme suit pour les départements français concernés, en tout ou en partie, par cette étude; les chiffres cités indiquent successivement le nombre global de stations connues (on a compté en fait le nombre de carrés, car le nombre de stations est plus élevé), les stations observées par l'auteur, les données de la littérature récente, les données de la littérature ancienne.

1° Pour la région lorraine (au sens administratif): 25 stations;

Equisetum fluviale



dép. 54: 2= 2,0,0; dép; 55: 2= 2,0,0, avec une seule station se trouvant à la limite de deux carrés; dép. 57: 6= 4,1,1 avec deux stations juste en lim. du dép. 67, mais l'une est sur 57, l'autre sur 67!; dép. 88: 16= 9,1,5.

2° Pour les territoires adjacents concernés par la carte: 57 stations; dép.08: 2= 1,1,0 (+ 1 h.c.); dép. 52: 7= 2,2,3 (+ 6 h.c.; + 1 stat. sur la lim. avec le dép. 88); dép. 67: 2= 2,0,0 (en lim. du dép. 57 dans les deux cas); dép. 68: 1 h.c., 2 éteintes?; dép. 70: 1= 1,0,0; Lorr. belge: 13= 12,0,1; Gutland: 26= 12,14,0 (mais avec deux colonies sur la frontière avec la Belg.); Allemagne (zones limitr.): 11= 3,8,0 (avec une station à la lim. de deux carrés).

Il y a donc environ 70 stations connues: 43 connues de l'auteur, 27 d'après la littérature; de plus, pour les dép. périphériques, il existe au moins 16 stations h.c. et 9 stations sont considérées comme éteintes.

Les stations suivantes n'ont pas été retrouvées par l'auteur:

dép. 52: la station de la ballastière de Saint-Dizier (S5.48) (Houdard & Thomas 1911: 115) n'a pas été cartographiée car il y a pu y avoir confusion avec *Eq. variegatum* qui fut également citée d'ici (cf. la remarque formulée à cette espèce: chap. 58).

dép. 68: la mention "massif du Hohneck" de la seconde édition de la Flore d'Alsace (Auteurs divers 1982: 15) est certainement inexacte; il faut lire le texte comme suit: "Val de Sire, près du Petit Hohnack" (et non Hohneck!). Cette station est à rechercher (V11.32).

dép. 88: Bruyères (U10.51 ou 52?): station apparemment éteinte; Bulgnéville et Contrexéville (V8.11+12 + U8.52); vallée de la Semouse, au Bois du Fays (Daval 1952) (W9.13). Il serait fort intéressant de retrouver ces quatre stations, car la plante est une indicatrice de la présence d'eau légèrement carbonatée, ce qui est intéressant en plein massif vosgien.

1.2. Stations ponctuelles et disjointes, Caractère pionnier de l'espèce

Equisetum hyemale peut se comporter comme une espèce pionnière: le fait a été établi en Lorraine belge, dans la haute Semois, où une station incontestablement nouvelle est apparue sur territoire de Vance (L7.46).

Certaines stations sont ponctuelles et nettement disjointes: le cas le plus connu est celui de la station de Lue (Les Etangs) (57) (P9.42). Il se pourrait

que les stations non retrouvées, citées plus haut, correspondent à des stations ponctuelles, ce qui expliquerait la difficulté à les retrouver. Comme autres exemples de stations nettement disjointes pour *Eq. hyemale*, on peut citer: 1° en Ardenne belge, la station de la confluence du ruisseau du Bayehon avec la Warche et celle de la Wamme supérieure près de la Barrière de Champlon (J7.21); 2° dans le Palatinat rhénan, la station du Leinthal (h.c. N12.15); 3° dans le Doubs, la station des gorges de Nouailles vers les sources de la Loue (mais il existe peut-être d'autres stations dans ce vallon dont j'ignore l'existence!); 4° en Grèce, dans le Rhodope (à 3,5 km du Kentriko Ergotaxio Stamnios= camp temporaire de travail) où une petite colonie a été découverte à 1400 m alt. dans un ravin, les stations les plus proches se trouvant, à ma connaissance, dans le SE de la Bulgarie, dans la Strandja, dans la réserve naturelle Witanow, sur la frontière turque.

Dans un même massif forestier, il est fréquent d'observer la prêle d'hiver dans un seul vallon ou dans un seul suintement, alors qu'existent de nombreux autres sites potentiels présentant les mêmes particularités géologiques. On en trouvera des exemples dans le 3e paragraphe.

Dans la région de Lamarche (88) - Contrexéville (88) - Bourbonne-les-Bains (52), je connais actuellement 9 stations d'*Equisetum hyemale*, alors qu'il existe une trentaine de ruisseaux présentant les mêmes particularités stationnelles. Cette situation donne à penser que la colonisation du territoire concerné se poursuit et qu'une faible partie des zones potentielles a été colonisée actuellement. Si cette hypothèse est exacte, on devrait s'attendre: 1° à observer une extension des colonies existantes; 2° à découvrir de nouvelles stations, ponctuelles au départ. Il serait donc opportun de cartographier les stations de cette prêle avec grande précision, de manière à vérifier le bien-fondé de cette interprétation selon laquelle ces stations n'auraient donc aucun caractère relictuel.

2. Chorologie: liste des stations cartographiées

Dans la partie septentrionale de l'aire étudiée, *Equisetum hyemale* traverse en diagonale le territoire de la Lorraine belge et du Gutland jusqu'à Bollendorf (Allemagne). La plante jalonne les affleurements de Grès de Luxembourg depuis la vallée de la Chavratte à Bellefontaine et Lahage (M7.11) jusqu'à Echternacherbrück et Bollendorf (dans le Gutenbach) (K9.52) et Leiderwelt

près d'Echternach (Lux.) (L9.12). Les principales stations de Lorraine belge ont été publiées (d'Ansembourg & al. 1967: 3).

L7.46 Fouches, dans le bois (station nouvelle par rapport à l'Atlas) (Lorr. belge)

L7.48 La Gaichel, y compris dans la vallée des Moulins (id.)

L7.51 Saint-Vincent, le Grand Bois, zone amont du ruisseau de la Chavratte (prolonge l'aire de M7.11) (id.)

L7.54 Bois d'Etalle (id.)

L7.55 entre Vance et Chantemelle (id.)

L7.58 1. Walzing, Lingenthal; 2. Clairefontaine, bord de la route (id.)

L8.18 Mullertal, au sud du village (rocher Eulenburg) (Gutland)

L8.25 entre Angelsberg et Beringen (id.)

L8.26 étangs de Fischbach (s'étend sur L8.36) (id.)

L8.28 vallon dans le bois au nord d'Altrier (id.)

L8.34 Mandelbach près d'Hollenfels + Reckingerwald (id.)

L8.35 Lintgen (id.)

L8.36 Fischbach (+ L8.26) (id.)

L8.41 Eischen, La Gaichel (douane= front. Be./Lux.), Hobscheid (Gutland)

L8.42 Septfontaine (= Simmern), vallée de l'Eisch (id.)

L8.43 Roodt sur Eisch (id.)

L8.44+45 Ansembourg, Marienthal, + ruisseau de Dondelange + Mandelbach, Hollenfels (id.)

L8.46 Blaschette; entre Aschelscheuer (L8.46) et Stafelter (L8.56) (id.)

L8.51 de Clairefontaine à Steinfort (frontière belgo-luxemb.)

L8.52 vallée de l'Eisch vers Koerich (Gutland)

L8.54+55 environs de Kopstal (id.)

L8.56 1. vallon dans le Glaasburgron, au NE de Dommeldange; 2. vers Stafelter (id.)

L9.11 Müllertal (id.)

L9.12 vers Echternach (id.)

L9.14 près de Wintersdorf (Bujnoch, Nachtr. 9, 18, 1991) (Allem.)

L9.17+27 Trier (Biewer) (Bujnoch, Nachtr.2, 13, 1986) (id.)

L9.21 près de Consdorf (Gutland)

L9.26 Sirzenicher Bach (Bujnoch, Nachtr.8, 19, 1992) (Allem.)

M5.36 Forêt du Mont-Dieu (08), série alluviale des "Basses Molières" (en face de la ferme de La Gravelle)

M7.11 vallée de la Chavratte, à Bellefontaine/ Lahage vers le Km 105/5 et 105/6 de la voie ferrée + le ruisseau de Bellefontaine (Lorr. belge)

M7.12 vallée de la Chavratte vers Lahage et environs du grand cron (id.)

M7.13 Croix Rouge, ruisseau d'Hembresart + route vers Meix-devant-Virton (id.)

M7.14 vallée de la Rouge Eau (id.)

M7.15 1. Bois de Saint-Léger, cours supérieur de la Rouge Eau; 2. Fourneau David, ancienne voie ferrée (id.)

M7.16 station non connue de l'auteur, citée d'après l'Atlas (van Rompaey & Delvosalle 1979)

M7.22 Meix-devant-Virton, ruisseau de Lamfambra + dans la station (disparue) d'*Equisetum variegatum* entre Meix et Berchiwé (id.)

M7.24 Laclaireau, La Neuve Forge, près de la chapelle de l'Ange Gardien (id.)

M7.25 station non connue de l'auteur, citée d'après l'Atlas

M8.13 vallée de la Mamer (Gutland)

M8.14 vers Strassem-Bertrange (id.), non connue de l'auteur

M8.16 Dommeldange, chemin des Glasbouren (voir aussi L8.56) (id.)

M9.24 vers Trassem (Bujnoch, Nachtr. 1, 12, 1985) (Allem.)

M9.52 (+N9.12) atlas de la Sarre (Haffner & al. 1979), station non connue de l'auteur (Allem.)

M9.54+55 Atlas de la Sarre, notamment au Saarschleife (= méandre de la Sarre) (id.)

N7.52 et P7.12 (en lim.) Azanne et Soumazannes (55), au bois de Trégibuceau

N9.12: voir M9.52

P5.16 Bois de Grandham (08) (Didier 1993: 48)

P7.12: voir N7.52

P9.42 Bois de la ferme-château de Lue (correspond à la donnée de Friren: "entre Hayes et Les Etangs" (57) + Benoit 1930

P10.17+226+27 cités d'après l'Atlas de la Sarre (Haffner & al. 1979)

P10.35 Rothenfels près de Sint Arnual, aux environs de Saarbrücken (Winter 1875) (Allem.)

P11.15 d'après l'Atlas de la Sarre (id.)

Q11.48 + Q12.41: 1. au S de Philippsbourg (57) + les vallons adjacents (57/67); 2. station de Niederbronn (67) à 200 m du dép. 57

R9.54 Forêt de Bezange-la-Grande (57), vallon au nord du village mais uniquement dans la branche E

R11.43 Nesselthal, près de la Fontaine de Fouquet, près des Quatre Vents (Kapp 1967); Haspelt + à l'E d'Oberhof

S9.53 Bois de Damelevières (54), en Forêt de Vitrimont, dans la partie inférieure du ruisseau du Clos Pré entre Damelevières et Anthelupt

T9.52 Forêt de Charmes, vallon du ruisseau de la Fontaine Gauffly (dép. 88) qui recoupe la route de Saint-Remy-aux-Bois

T11.35 Au SW de Klingenthal près du carrefour (Cl. Jérôme); correspond à la mention "vallée de l'Ehn" (Auteurs divers 1965, 1982)

U7.15 Pargny-sous-Mureau (88): voir les remarques au 5e paragraphe!: la station se rapporte à *Eq. xmoorei* (mais l'identification n'a pu être faite qu'après composition de la carte qui devra donc être corrigée pour cette station!).

U8.52 + V8.12 Bulgnéville (non retrouvé) et Contrexéville (non retrouvé)

U10.31 Autrey (88) Forêt de Sainte-Hélène, bois de Saint-Gorgon dans la vallée de la Mortagne près de Rambervillers; dans les parcelles 10 et 16 pp.

U10.52 Bruyères (non retrouvée malgré une localisation précise: station éteinte?)

V7.27+28 Sauville (88), vallon du Ru Moré, les deux branches supérieures en limite du Bois Le Rondey et du Bois Le Chenoï (parcelles forestières 40 sup., 37, 34, 32 inf. pour la branche E et 30 pour la branche W, lim. parc. 34/37 pour la branche W), donc sur 750 m en continu et avec stations disjointes en amont et en aval sur 1250 m en tout; la station s'étend en partie sur Lavacheresse pour V7.28 zone amont

V7.37+38 Rocourt (88), ruisseau des Frênes, station ponctuelle à 100 m du ruisseau dans la parc. 11

V7.38 Martigny-les-Bains (88), bois de Boëne-Neuy (commence dans le haut de la parc. 46 près de la lisière et de la ferme de Boëne, couvre les parc. forest. 47, 48 et 49 et la partie inf. de la 50 jusqu'à une résurgence près d'une petite gorge ravinée)

V7.47 Forêt de Morimond, 2 vallons au sud de Roman-aux-Bois (88)

V7.57 Forêt de Morimond à l'E de Fresnoy-en-Bassigny (52) et à l'W de Lamarche (88) en 2 endroits (vallons) dans le Bois de la Grande Manche

V7.58 Bois des Golards à l'E de la route forestière du Roi, sous la parc. 48, peupl. ponctuel dans le haut du ravin en parc. 28 (à 500 m de la grand-route de Lamarche)

V8.12 Contrexéville (non retrouvé)

V11.32 Val de Sire près du Petit et Grand Hohnack (non retrouvée)

W7.37 Bourbonne-les-Bains (52), Bois des Epinets (Aubriot & Daguin 1885, Dillemann 1950), au ruisseau de la Borne (Fournier 1925)
W7.57 Guyonville (Houdard & Thomas 1911)
W9.23 ou 24? (local. incertaine) bord de la Semouse, au bois du Fays (non retrouvée); se trouvait au nord de la Neuve Forge (Daval 1951)
W10.28 Oberlauchen (auberge au-dessus du lac de la Lauch) (Auteurs divers 1965, 1982)

Quelques stations se trouvent en dehors des limites de la carte:

K8.58+ K9.51: 1. entre Wallendorf et Bollendorf (Allem.); 2. Grundhof
K9.52 Bollendorf, au Gutenbach (id.)
K9.56 Burg Ramstein (Bujnoch, Nachtr. 2, 13, 1986) (id.)
L4.25 (ou carré adjacent?) Liart (08) Bois d'Estremont (Bizot & al. 1993: 45)
N12.15 Leinthal, au SW de Frankenstein dans le Pfalzerwald (Palat. rh., Allem.)
Q12.22 Obersteinbach (67), vers le Wasigenstein
Q12.27 vers Wissembourg (Auteurs divers 1965, 1982)
Q12.41 Niederbronn (67): voir à Q11.48 (plus haut)
Q12.42 Jaegerthal (idem)
R12.18 partie E de la Forêt de Haguenau, au nord de Königsbrück, sur 1 km
R12.28 idem, dans la dépression de la Sauer
R12.38 vers Soufflenheim; local. incertaine (carré voisin?) (Geissert 1994: 4)
R13.31+41 forêt de Stattmatten (idem)
R13.31 Auenheim-sur-Moder (67), en lisière du bois dans la zone agricole au NE du pont sur la Moder
X7.12 au NE de Culmont (52), tête du vallon de Savlon (Dillemann 1950)
X7.13+23 Corgirnon (52) (Aubriot & Daguin 1885)
X7.23: 1. voir la station précédente; 2. bois de Chalindrey (52) (Dillemann 1950)
X7.25 Fayl-Billot (52) (Aubriot & Daguin 1885)
X7.34 Bussières-les-Belmont (52) (Aubriot & Daguin 1885)
X7.41 à l'W de Chassigny (idem)
X9.38 Mont de Vannes, secteur W, ravin du Fourchon, zone supérieure, à l'E de Saint-Barthélémy, Mélisey (70)
Y11.16 entre Rosenau et Village-Neuf (Rastetter 1966: 152) (68)

3. Relations avec le substrat géologique

Dans une publication précédente, j'avais déjà signalé 6 situations différentes (Parent 1991 a: 170-173). Elles sont complétées ici : 1° par de nouveaux exemples (autres stations) et 2° par d'autres cas (situations géologiques). Le classement adopté suit la chronologie stratigraphique. Les stations étant énumérées au paragraphe précédent, elles ne sont renseignées ici que par leurs coordonnées.

1° Dévonien supérieur et Dinantien

Les cartes géologiques consultées ne permettent pas de distinguer ces deux étages, constitués de schistes et arkoses, qui sont désignés par le symbole "hd" sur les cartes.

W10.28 (cette station se trouve peut-être dans le Viséen?);

X9.38 : *Eq. hyemale* est ici associé à *Blechnum spicant* et *Osmunda regalis* (seul cas connu actuellement dans les Vosges); la station est fort localisée et masquée par les fougères. Cette station montre que cette espèce n'est donc pas toujours une indicatrice de suintements d'eau carbonatée.

2° contact Grès vosgien/ Permien: U10.52; V11.32

3° Au sein du Grès vosgien: K9.56, L9.17+27, L9.26, M9.24, P10.35 et autres stations des environs de Saarbrücken (à noter que le Grès bigarré affleure aussi à Sint Arnual et au SE de Sint Ingbert); Q11.48 + Q12.41 (à noter que la station au NW de Niederbronn se trouve dans la zone des grès argileux micacés); Q12.22, Q12.42, T11.35, W9.23+24 (ici aussi le Grès bigarré est proche!).

4° Alluvions récentes au contact du Buntsandstein ou Grès bigarré: R11;43 (grès bigarré supérieur et poudingue de Sainte-Odile), U10.31 (grès bigarré seul).

5° Muschelkalk inférieur: L9.14, M9.54+55, P10....pour les stations au S de St Ingbert, à l'E de Saarbrücken et au NE de Zweibrücken.

5°bis. Alluvions pleistocènes au contact du Muschelkalk (Lettenkohle): S9.53 (la zone de suintement est marquée plus particulièrement par les touffes de *Carex acutiformis*)

6° Sur Keuper: il s'agit apparemment toujours des marnes irisées du Keuper inférieur: T9.52, V7.27+28, V7.37, V7.38. Situation géologique probablement identique pour deux stations non retrouvées: U8.52 et V8.12.

7° Sur Rhétien inférieur: V7.57 station du ruisseau Le Flambart, en Forêt de Morimond, entre Lamarche (88) et Fresnoy-en-Bassigny (52). L'information de la carte géologique surprend le botaniste car toutes les autres stations d'*Eq. hyemale* de ce massif forestier se trouvent sur Keuper, et la présente exception à cette règle paraît anormale.

8° Contact Hettangien/ Rhétien: P9.42; à noter l'absence de la prêle dans 12 autres suintements se trouvant dans le même bois et correspondant au même contact géologique!; R9.52: ici aussi la prêle n'a été notée que dans un seul vallon, alors qu'il en existe 6 qui présentent les mêmes particularités géologiques.

9° Contact du Sinémurien avec les alluvions modernes: c'est la situation "classique" dans toute la partie septentrionale de l'aire étudiée (Lorraine belge, Gutland, env. de Bollendorf en Allem.) Il s'agit toujours du Grès de Florenville, jamais du Grès d'Orval; la question a été résumée précédemment (Parent 1991 a: 170-172).

10° Sur Oxfordien ou au contact entre l'Oxfordien et les alluvions modernes: M5.36, N7.52 + P7.12; (U7.15 pour *Eq. xmoorei*).

11° Sur la gaize de l'Argonne (Cénomaniens moyen et inférieur): P5.16.

12° Sur alluvions anciennes ou sur dépôts pliocènes: R12.18+28.

4. Ecologie

4.1. Association avec d'autres prêles

En Lorraine belge, *Eq. hyemale* et *Eq. telmateia* ont une écologie et une aire de répartition bien différente; par contre au Gutland (vallon de l'Aeschbach près d'Echternach), en Allemagne et en Lorraine française (S9.53 Forêt de Vitrimont, V7.57 Forêt de Morimond) existent quelques stations où ces

espèces peuvent coexister. Dans certains cas, les stations des deux espèces sont proches, mais distinctes et elles indiquent deux niveaux de suintements bien différents, ce qui présente parfois un intérêt géologique considérable.

Ainsi dans le vallon du Gutenbach, près de Bollendorf et d'Echternacherbrück (K9.52), *Eq. telmateia* se trouve dans la première zone de suintement (ornières) qu'on rencontre en remontant le vallon, associée à *Carex pendula*, *Carex remota*, *Juncus effusus*, tandis qu'*Eq. hyemale* n'est visible que plus haut, dans un suintement qui est plus carbonaté que le premier puisqu'on note, outre *Carex pendula*, *Juncus inflexus*, *Carex flacca*, *Cirsium oleraceum*. Le suintement inférieur se trouve au niveau des marnes du Keuper; le suintement supérieur au sein du Grès de Luxembourg, probablement à la limite Sinémurien/ Hettangien. *Equisetum telmateia* existe aussi à Pälshof, au N de Grundhof (K8.58) mais *Eq. hyemale* n'a pas été noté ici.

En Forêt de Bezange-la-Grande, les deux espèces se trouvent à 50 m de distance (R9.54).

Pour les stations au NE de Phalsbourg (57) (R11.43), *Eq. hyemale* et *Eq. telmateia* se trouvent dans la même situation stratigraphique mais dans des vallons distincts: le Graufthal pour *Eq. telmateia*, le Nesselthal pour *Eq. hyemale*. Une situation comparable existe vers Niederbronn (Q12.41+51).

Dans la région de Bourbonne-les-Bains (52), les stations d'*Eq. hyemale* et d'*Eq. telmateia* sont bien distinctes. Ainsi dans le bassin de l'Apance, *Eq. telmateia* existe sur le ruisseau du Roteux, *Eq. hyemale* en tête du ruisseau du Fort Ferré. Plus près de Bourbonne, *Eq. hyemale* est au bord du ruisseau de Borne, *Eq. telmateia* dans le bois de Danonce et au Val des Presles au SE de Marcilly-en-Bois.

La coexistence d'*Eq. hyemale* et d'*Eq. sylvaticum* n'a pas été constatée jusqu'ici, mais les stations peuvent être proches. C'est le cas au Val de Sire, en montant vers le Petit Hohnack, où *Eq. sylvaticum* se trouve un peu en contrebas de la Source Constance au-dessus du chemin allant au carrefour de Housserousse.

4.2. Synécologie

Eq. hyemale a été noté dans les groupements suivants, la liste des exemples n'étant nullement exhaustive:

- aulnaie basicline: R11.43;
- aulnaie-frênaie à *Prunus padus*: S9.53, U10.31, V7.27, V7.37;
- aulnaie à *Carex pendula*, faciès à *Carex brizoides*: V9.57, X9.38 (voir la remarque qui suit);
- aulnaie-frênaie à *Equisetum telmateia*: R9.54, S9.53;
- frênaie à *Allium ursinum*: S9.53, V7.38;
- chênaie-frênaie à *Primula elatior* (*Galio-Carpinetum*, généralement variante à *Poa chaixii*): S9.53, T9.52, V7.27+28, V7.37, V7.38;
- frênaie-érablière de ravin: R9.54;
- hêtraie calcicole à *Melica uniflora* et *Asperula odorata* (mais au contact de l'aulnaie): P9.42, S9.53, U10.31 dans la parcelle 16;
- aulnaie-frênaie fontinale (à *Cardamine amara*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Filipendula ulmaria*): P9.42. Dans cette station (Bois près de la ferme de Lue), *Eq. hyemale* est un peu en amont de la zone des sources, dans la partie sèche du ravin (au-dessus des sources), dans une zone de taillis, dans une coupe à blanc, dans une plantation d'épicéas et de sapins. Ces ravins sont installés au sein d'une hêtraie à mélisse et aspérule variante à *Circaea lutetiana* et *Mercurialis perennis*. L'aulnaie-frênaie est en contrebas.

Rmq. Pour la station du Mont de Vannes (70) (X9.38), on rencontre les associations suivantes dans le vallon non loin de la station d'*Eq. hyemale*: 1. chênaie-charmaie à *Primula elatior* riche en *Euphorbia amygdaloides*, *Lamium galeobdolon*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*; 2. frênaie à *Carex pendula* et *C. remota*; 3. érablière-frênaie à *Tilia cordata* et *Ulmus glabra* sur éboulis. La prêle se trouve dans le second groupement.

Eq. hyemale apparaît comme l'une des rares plantes capable de vivre au sein de peuplements continus d'*Allium ursinum* et de *Vinca minor* (cas observé en V7.27+28+37+38).

5. Variabilité

5.1. Une forme à tiges faiblement ramifiées et uniquement dans le haut des axes a été observée dans les stations suivantes:

L7.48 Arlon (Belg.), La Gaichel, sur la frontière luxembourgeoise

L7.58 Arlon, Clairefontaine, talus de la route non loin de l'école apostolique, près de la frontière luxembourgeoise

P9.42 Lue, entre Hayes et Les Etangs (57)

Une autre station, observée autrefois, est à rechercher dans la région de Lamarche (88) et Bourbonne-les-Bains (52).

Dans les deux premiers cas, il semble qu'il s'agisse d'un artefact résultant du traumatisme provoqué par la fauche à l'aide d'engins mécaniques des talus des routes où poussent ces prêles. Dans le troisième cas, il s'agit d'une station ponctuelle et fortement disjointe, avec des effectifs faibles. On peut considérer qu'on se trouve cette fois en présence d'un cas de phénomène de dérive génétique et on peut, du moins provisoirement, rapporter ces plantes à la var. *ramigerum* A. Braun. Celle-ci a été abusivement mise en synonymie avec *Eq. xmoorei* (par ex. par Rouy 1913, mais pas par Derrick & al. 1987). Les stations les plus proches d'*Eq. hyemale* se trouvent respectivement à 32 km (au N), environ 45 km (ENE et SSE), 65 km (NW) et 70 km (SE).

Malgré une ressemblance très marquée avec les plantes des stations précédentes, la prêle critique de Pargny-sous-Mureau (88) s'est avérée devoir être rapportée à l'hybride *Eq. xmoorei* (détails au paragraphe consacré à ce taxon: chap. 59).

5.2. La forme *doellii* Milde est signalée dans la littérature de 3 stations:

R11.43 Haspelthal (correspond au Nesselthal au NE de Phalsbourg), dans le vallon latéral face à la Bonne Fontaine (= Gutenbrunnen) (Himpel 1886, Walter 1908 a)

Q12.42 Jaegerthal (67)

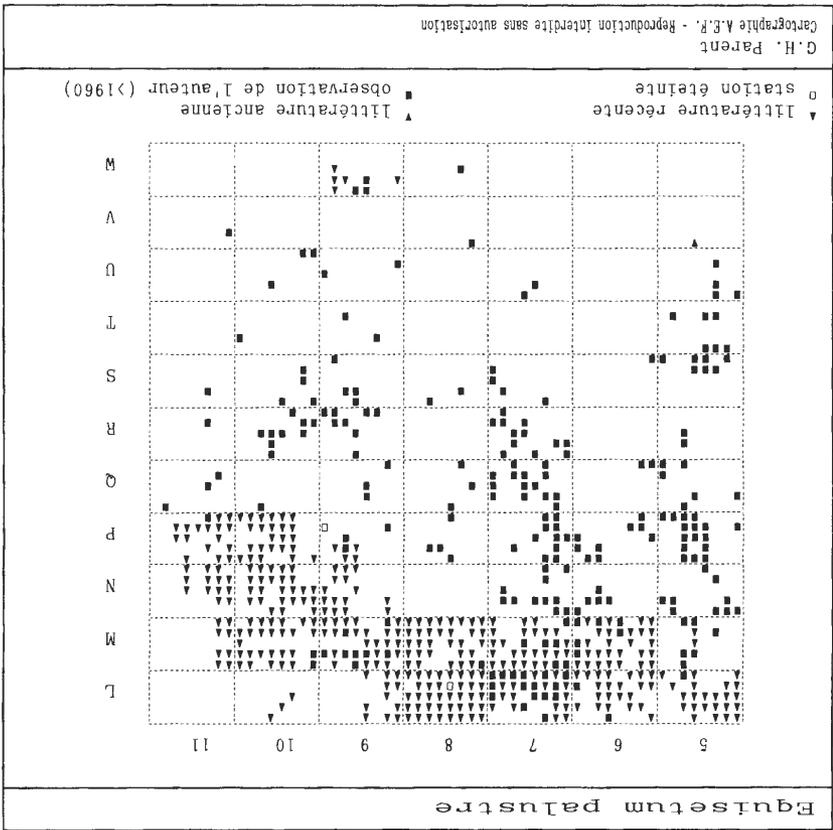
h.c. bras asséché du Rhin vers Kembs-Löchle, 245 m alt. (Rastetter 1975: 119).

54. *Equisetum palustre* L.

1. Chorologie

La carte reste fort incomplète pour toute la partie méridionale, ce qui reflète le manque de prospections dans ce secteur.

Equisetum palustre



2. Ecologie

L'espèce a été notée en eau saumâtre, comme dans le pré salé d'Amélocourt (57) (R9.35).

Elle peut être présente dans des zones de suintement d'eau carbonatée comme à Ansart (Lorr. belge) (L7.42), dans des tufs calcaires et dans des tourbières alcalines, en Lorraine française: Ormesviller (57) (P11.53), Ippling (57) (Q10.16), Vittoncourt (57) (Q9.34), tout comme en Haute-Marne: au Val Clavin (h.c. X6.33), Combe Forquot à Chalmessin (h.c. X6.44).

Elle peut être associée à *Equisetum variegatum* (et à *Eq. arvense*) comme à Sainte-Marie-sur-Semois (Lorr. belge) (L7.53).

La sporaison ce produit chez cette espèce de manière optimale au mois de juin.

3. Variabilité

La fo. *polystachyon* (Vauch.) Weigel est assez répandue dans tout le territoire étudié; elle est surtout fréquente sur le ballast des voies ferrées, parfois dans des marnières et sur des remblais.

La fo. *simplicissimum* A. Braun a été observée en Haute-Marne sur tuf calcaire ou en zone de suintement d'eau carbonatée: h.c. X6.15 Perrogney, au Creux d'Aujon; h.c. X6.42 Santenoge, marais (avec tuf calcaire) entre le Bois de Grand Charmont et le Bois Le Rocher. Elle est aussi connue de Lorraine belge, dans les marais de la haute Semois, à Chantemelle et Vance (L7.55).

La variabilité de cette espèce aux environs de la Ferme Saint-Fiacre, dans le vallon du Colomoy, et dans le vallon de Bellefontaine près de Nancy, a été étudiée par Vuillemin (1906).

55. *Equisetum ramosissimum* Desf.

1. Chorologie

Les stations de la plaine du Rhin tombent presque toutes en dehors des limites de la carte, sauf celles du ried d'Ohnenheim (V11.18), mais certaines

stations sont proches de la limite de la carte: landes d'Eschau (T12.23+24), gare d'Illkirch-Grafenstaden (T12.13), Benfeld (T12.51+ U12.11).

L'espèce est très rare au nord de Strasbourg; la station au nord d'Offendorf (67) (h.c. R12.57) serait la seule entre Strasbourg et Mayence (Kapp 1967). Elle est abondante dans certains secteurs au nord de Bâle, comme entre Rosenau et Village-Neuf (= Neudorf) (h.c. Y12.16).

La présence de cette espèce dans le dép. de l'Aube (10) demande à être confirmée. Briard (1885:105) cite "*Eq. ramosum* Schleich." à Clérey, rive gauche de la Seine (h.c. V4.13); ce taxon a été mis en synonymie avec *Eq. ramosissimum* Desf. par Rouy (1913, Fl. Fr. XIV: 504-507) qui renseigne aussi une station à Fouchères pour "*Eq. campanulatum*". Selon moi, il devrait s'agir plutôt d'*Eq. xmoorei* (ou de la forme ramifiée d'*Eq. hyemale*!) car c'est *Eq. ramosum* DC. (et non Schleich.) qui est synonyme de *ramosissimum*.

2. Phénologie

La sporaison chez cette espèce me paraît tardive, même dans le sud de l'Europe, où je l'ai constatée en juillet-août, et au plus tôt fin juin. Les boutons sporifères n'apparaissent qu'au début mai.

56. *Equisetum sylvaticum* L.

1. Chorologie

Cette espèce est assez répandue en Ardenne belge et dans l'Oesling, d'où elle transgresse dans la partie septentrionale de la Lorraine belge et du Gutland, sous forme de stations isolées, disjointes et souvent ponctuelles. On peut citer comme exemples:

1° pour la Lorraine belge:

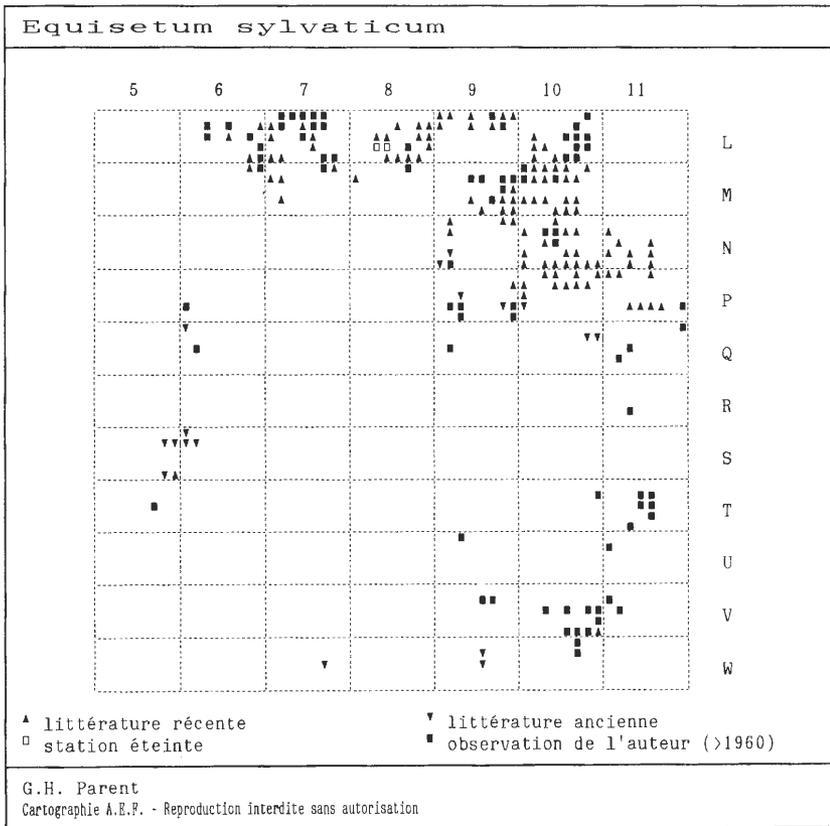
L6.48 Izel-Moyen

L6.58 Bois de la Houdrée (au sud de Pin-Izel)

L7.31 Rossignol, partie méridionale de la forêt (sur Rhétien), près de la source; avec 2 autres stations en Ardenne: entre Rossignol et Suxy et entre Rossignol et Les Fossés;

L7.56 Bois de Fouches

E. sylvaticum



L7.57 bois communal de Stockem + dans le terrain militaire de Stockem-Lagland

M6.18 Villers-devant-Orval, Mohimont, bois proche de l'étang Vivy

M7.15 Saint-Léger, vallée de la Rouge Eau sous la Haie de Han

M7.16 Pont de Lagland, et Bois dit Glan

2° pour le Gutland: La plupart des stations sont sur Grès de Luxembourg mais l'espèce existe aussi sur Keuper, par exemple entre Rodembourg et Eschweiler, dans une chênaie-charmaie (L8.48).

L9.11+12 près d'Echternach, par exemple vallon de l'Aeschbach + zone inférieure du Mullerthal

L8.28 + L9.21 vallée de l'Ernz Noire, y compris le Mullerthal, zone amont et zone aval, avec le Blumenthal (L8.28) et les environs (L9.21)

L8.25+27 vers Mersch et vers Larochette (= Fels)

L8.43+44 vallée de l'Eisch, vers Ansembourg et Septfontaines (=Simmern) (stations éteintes?), et son affluent, le Mandelbach, y compris vers Breitscheid (L8.33+34)

L8.54+55 vallée de la Mamer, vers Bridel

L8.46...56, 57 + M8.16 dans la forêt du Grünwald

Les stations situées à l'est de la Moselle paraissent également disjointes par rapport à l'aire de l'espèce en Sarre et dans le Hunsrück. Certaines stations sont extrêmement ponctuelles et difficiles à retrouver.

N9.12+22 vers Sierck et Montenach; station non connue de l'auteur

N9.42 Klang (Benoit 1930)

N9.51 Kedange (id.)

N9.52 Klang (Benoit 1930, Friren 1911: aux Nonnenfelsen), station revue en 1976, 1994

P9.33 Charleville-sous-Bois, carrière de sable (Benoit 1930), non revue en 1992

P9.42 Les Etangs (Friren 1902), revue par P. Kieffer en 1993

P9.43 Mussy l'Evêque; revue par P. Kieffer en 1993, par l'auteur en 1994

P9.53 Landonvillers, bois de Courcelles (= Kursel) (Friren) ; revu par P. Kieffer en 1996

Q9.32 Rémilly, Bois Lomé (non loin des hêtres tortillards!), en 1967

R8.16 Bois de Facq (Dardaine 1983: 8); station non cartographiée, la localisation précise étant inconnue de l'auteur (R8.16,25 ou 26?).

L'espèce est rare ou très rare en Argonne et en Forêt de Trois-Fontaines et dans les secteurs voisins.

P6.41 La Chalade (55), Bois Le Princier, aulnaie à *Carex pendula*

Q6.11 Les Islettes (55), près du tunnel (dép. 51!) (Bourgeois 1912: 42)

Q6.32 Beaulieu-en-Argonne (55), bordure sud de l'étang de Favart

S5.27+28 Forêt de Trois-Fontaines (Houdard & Thomas 1911: 165); emplacement exact inconnu, mais sur dép. 51: la carte devra peut-être être corrigée pour cette station;

S5.57 Eclaron, Bois Bailly (Houdard & Thomas 1911)

S5.58 Humbercourt, Forêt des 6 Arpents, Tranche Veilé (Didier & al. 1986: 250).

T5.36 Montiérender, Bois du Chêne Lapostole, tranchée principale (Houdard & Thomas 1911); revu en 1994.

Des stations disjointes existent également dans la plaine d'Alsace. L'espèce existe par exemple dans les endroits les plus humides de la Forêt d'Haguenau (h.c. R12...) (Geissert 1994).

Ces disjonctions d'aire sont connues dans d'autres régions: voir la précarte 202 (Auteurs divers 1981; Wattez 1965).

L'espèce peut parfois être fort localisée, même dans le massif vosgien:

R11.43 Phalsbourg (57) et Oberhof (67), sur grès bigarré, colonie abondante

T10.28 Raon-sur-Plaine (88), sur grès vosgien

U9.13 Portieux (88), La Verrerie, partie méridionale de la Forêt de Charmes (seule station actuellement connue pour tout ce massif)

U11.21 Colroy-la-Grande (67), vers le Voyemont, Col de l'Abatteux

V9.25 Dinozé (88), en aulnaie

V9.26 Epinal (88), Soba, Faigne Margotte

W7.36 Laneuvelle (532), Coupe Pavée (Fournier 1904, 1925); non retrouvée

W8.16 Clairey (88), La Planchotte, Forêt de Darney, en forêt communale d'Epinal-Surance

W9.25+35 Plombières-les-Bains (88), vallée du Petit Moulin

W10.53 Le Thillot (88), Bois de la Tête des Noirs Etangs.

Il y aurait donc lieu de rechercher la plupart des stations signalées au XIXe siècle par Godron (1857, Fl. Lorr. éd. 2, 1875, 1883: cf. Fliche et Le Monnier). Plusieurs de ces données anciennes n'ont pu être cartographiées, faute de localisation précise.

L'existence de stations disjointes et de colonies ponctuelles donne évidemment à penser que de nouvelles découvertes pourront être faites pour cette espèce et que la carte pourra être complétée.

Des recherches sur le terrain sont indispensables pour pouvoir cartographier notamment les stations suivantes:

- Forêt du Mont-Dieu (08): M5.36+46 (sur alluvions) ou bien 37+47 (sur Oxfordien)?
- Bois de Facq (54): R8.16 (ou 25/26)?
- Forêt de Trois-Fontaines (dép. 51 ou 52?): prob. en S5.27+28, prés. en S6.11+21+22 à établir
- Forêt de Koeching (57): R9.28+36+37+38?
- Lunéville (54), Forêt de Mondon: S9.56 prob., aussi en S9.57 + T9.16?
- Chéniménil (88): prob. en V9.38, aussi en V9.27+28+37?
- Forêt de Haguenau: h.c. R12. 15+16+25+27+28?

Au niveau de la répartition par départements, les remarques suivantes doivent être formulées:

dép. 08: La station frontalière en L6.33 se trouve à Francheval, dans le Bois de l'Aire des Oiseaux, donc sur territoire français. La station du Mont-Dieu (Callay 1900) n'étant pas localisée avec certitude n'a pu être cartographiée. Les 8 autres stations signalées par Callay (1900) se trouvent h.c. et presque toutes dans la partie ardennaise du département.

dép. 51: La station de la Forêt de Trois-Fontaines (S5.27+28) n'étant pas connue avec précision, on ignore si elle se trouve sur territoire du dép 51 ou du dép. 52. La station des Islettes (55) (Q6.11) se trouvant près du tunnel est donc en réalité sur territoire du dép. 51.

dép. 52: voir la remarque pour S5.27+28. L'espèce est connue des stations citées plus haut en S5.57, S5.58, T5.36, W7.36 (à rechercher).

dép. 54: une seule station actuellement connue, celle du Bois de Facq, à localiser (voir plus haut).

dép. 55: L'espèce est connue des stations citées plus haut: P6.41, Q6.32. La station se trouvant entre Breux (55) et Gérouville (Lorr. belge), près de la

Croix de Fer, est sur territoire belge, mais fort proche de la frontière (M7.21). La plante est citée dans un manuscrit de Paul Errard, daté de 1912, pour le territoire de Breux, mais cette donnée n'a pu être confirmée. Je l'ai cherchée en particulier au Bois de Chelvaux et à la Bosse aux Fées, où existent plusieurs zones de suintement d'eau acide.

dép. 70: la présence de l'espèce dans ce dép., pour le secteur étudié ici, est probable, mais non établie. Les stations correspondant aux carrés W8.16 (forêt d'Epinal-Surance) et W9.35 (Plombières, le Petit Moulin) sont bien sur le dép. 88.

2. Ecologie

Il s'agit d'une espèce caractéristique des zones de suintement d'eau acide, où elle est souvent associée à *Athyrium filix-femina*. La grande majorité des stations se trouve en milieu forestier, mais l'espèce a été notée en prairie en Lorraine belge (L6.48), situation déjà décrite dans la littérature (Jouanne 1929: 994-996), ou dans une carrière de sable (Rhétien) (cf. P9.33, citée plus haut) ou encore sur des lacs glaciaires en voie d'atterrissement tourbeux dans le massif vosgien (V10.33, V10.56, V10.58, W10.16, h.c. X10.15).

Elle peut s'observer sur les bernes des chemins forestiers (S5.58, T5.36), en bordure d'étang (Q6.32). Cette espèce n'est donc pas toujours fontinale et elle a également été observée, loin des sources, en aulnaie à *Carex pendula* (P6.41), ou dans une frênaie-ormaie à *Carex strigosa* (avec *Eq. telmateia*) (N9.52) ou dans une aulnaie à sphaignes (V9.26). Ces observations sont en accord avec la synthèse bibliographique de Wattez (1965).

Les biotopes cités montrent que cette prêle possède un pouvoir pionnier et de dissémination à distance. Il ne faut donc pas accorder un caractère relictuel aux stations disjointes de cette espèce.

Les relations avec le substrat géologique seront publiées ultérieurement, aucune synthèse utile ne pouvant être établie actuellement, en raison du nombre de stations qu'il y aurait lieu de retrouver ou de localiser avec précision. On peut signaler provisoirement que seize situations stratigraphiques différentes ont été notées jusqu'ici pour le territoire étudié. Elles sont citées dans l'ordre de la chronologie stratigraphique:

1. roche éruptive; granite; 2. Revinien (= Cambrien); 3. Devonien (Emsien, Siegenien, et? Gedinien); 4. Permien; 5. Grès vosgien; 6. Grès bigarré; 7. Keuper; 8. contact Keuper/ Rhétien; 9. Grès de Luxembourg (Hettangien); 10. Lotharingien (au sein du Sinémurien); 11. Pliensbachien (Carixien); 12. Aptien inférieur (Bédoulien); 13. Albien (argiles du Gault); 14. Cénomanién (gaize de l'Argonne); 15 dépôts fluvioglaciacaires; 16. alluvions pleistocènes.

3. Phénologie

La sporaison chez cette espèce se produit de la fin avril à la fin mai en Ardenne belge, comme dans le massif vosgien. Dans les Alpes (à plus de 1500 m alt.), elle est plus tardive, se réalisant généralement dans la seconde quinzaine de juin.

57. Equisetum telmateia Ehrh.

1. Chorologie

La carte renseigne environ 225 stations qui se répartissent ainsi: 85 stations connues avec certitude, 1 éteinte, 89 citées d'après la littérature ancienne et 48 d'après la littérature récente.

La présence de l'espèce est établie pour tous les départements concernés, mais parfois sur base uniquement de données anciennes de la littérature (dép. 10). Je ne dispose d'aucune donnée pour le dép. 70, bien que certaines stations soient fort proches (W7.58= Vaux-la-Douce, dép. 52).

Il existe des stations ponctuelles et parfois disjointes, ce qui donne à penser que la carte pourrait être complétée. Une telle station existe par exemple près d'Arlon (Lorr. belge) au Bois de Sesselich (L7.57). Paraissent également disjointes, dans la plaine du Rhin, les stations de Forstfeld (h.c. R13.21), de la forêt de Haguenau (en R12.28) et des environs de Soultz-sous-Forêt (h.c. Q12.56) (Geissert 1994).

On notera la curieuse correspondance avec la toponymie pour les trois stations suivantes:

W7.44+54 vallon dit "Val de Presles" vers la Chapelle de Presles

W7.54+55 même vallon, plus au sud, au NE de Hortus
W7.55 ruisseau de Presles à l'W d'Arbigny-sous-Vareennes.

2. Ecologie

2.1. Stations primaires et secondaires

Il convient de distinguer, pour cette espèce, les stations primaires des stations secondaires.

Par station primaire, il convient de comprendre les stations "naturelles" et généralement boisées: 1. aulnaie basicline, le plus souvent en situation fontinale (ou proche des zones de suintements) (nombreux exemples en Argonne: P6.51, P6.52, Q6.33, etc.; sur la cuesta bajocienne en Lorraine belge: M7.44, etc.; à Mont-devant-Sassey N6.24; en Forêt de Benney T8.18; en Forêt de Haguenau, dans la vallée de la Sauer vers Königsbrück: h.c. R12.28; etc.; 2. la frênaie à ail (par ex: R9.28 forêt de Koeching).

L'espèce apparaît aussi dans des zones de suintements non boisées, souvent en association ou à faible distance de colonies de *Sambucus ebulus*.

Par station secondaire, je désigne: 1° les situations où cette espèce se trouve dans des groupements forestiers différents des deux précédents, par exemple: 1. au contact de la hêtraie à aspérule et de l'aulnaie-frênaie (N9.52 bois de Klang aux Nonnenfelsen), 2. en chênaie-charmaie-frênaie (P9.53 Forêt de Courcelles-Landonvillers); 2° ou bien dans des stations où elle occupe un biotope artificiel, par exemple: 1. toutes les stations ferroviaires (L8.41, U7.45, ...), 2. les chemins forestiers où elle aurait été amenée avec du gravier (S5.28 Bois de Maurupt).

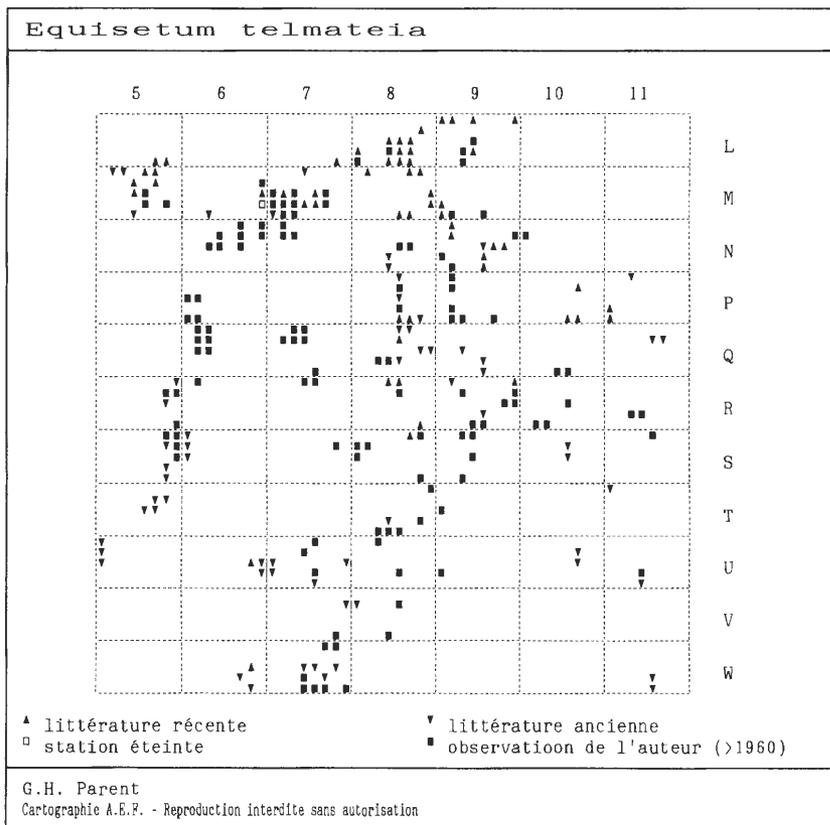
Les biotopes suivants paraissent exceptionnels pour cette espèce: Schoenetum et moliniaie eutrophe: S7.27 marais alcalin de Pagny-sur-Meuse.

2.2. Coexistence avec d'autres prêles

La coexistence d'*Eq. telmateia* avec *Eq. sylvaticum* ne semble avoir été notée que dans le Bois de Klang (N9.52).

La coexistence d'*Eq. telmateia* avec *Eq. hyemale* est apparemment connue des stations suivantes: S9.53 Forêt de Vitrimont; V7.57 Forêt de Morimont.

E. telmateia



Dans d'autres cas, les stations sont voisines mais distinctes; elles ont été citées au chapitre consacré à *Eq. hyemale*: K9.52, R9.54, R11.43, U7.15. La coexistence de ces deux espèces m'a paru beaucoup plus fréquente dans le Jura (sensu lato, incl. dép. 25+39) où je l'ai notée par exemple à Mandeuve (Champvermol) et à Mathay, à Montjoie-le-Château, à Ornans et à Nans (route de Salins) (*Eq. xmoorei* dans les trois premiers cas, *Eq. hyemale* dans le 4e!).

3. Relations avec le substrat géologique

Les notes qui suivent complètent ce qui a été publié précédemment (Parent 1991 a: 173-176). Ne figurent évidemment pas dans cet inventaire les stations dont je ne connais pas la localisation exacte (28 stations) ou pour lesquelles aucune carte géologique n'est actuellement disponible (11 stations).

1. Grès vosgien: M9.55 Saarschleife (= méandre de la Sarre); N9.28 Haustadt; Q12.41+51 Niederbronn (67); R11.43 Oberhof(67) Graufthal; U10.26+36 Saint-Dié (88); U11.44+54 Grande Verrerie/ Taennchel (68); T11.11 haute vallée de la Sarre blanche (57/67).

2. Muschelkalk:

1° stations de la vallée de la Moselle à la frontière Lux./ Allem.= L9.14 entre Rallingen et Wintersdorf; L9.34 au nord de Wasserbilig, vers Langsauer; L9.43 au nord de Grevenmacher; L9.44 vers Tawern (Allem.); L9.53 Grevenmacher, Longkaul; M9.52 vers Perl (Allem.); N9.12+22 entre Sierck et Montenach (57);

2° autres stations: N9.35+36 Schwerdorff (57); P9.56 Bambidestroff (57); P11.13 Ernweiler près de Zweibrücken (Allem.); S10.25+35 Saint-Georges (57); S11.15 à l'est de Haegen (67); V8.25 Bois d'Escley (88); V8.42 entre Secocourt et Marey (88); V8.54 Grange Rouge (88); W7.44+54+55+56+58 région de Bourbonne-les-Bains (52).

3. Keuper: Q10.54+55 Vittersbourg (57); R10.35 bois de Bisping (57); R10.52+53 Assenoncourt (57); T9.31 Virecourt (54); U8.45 Estrennes (près de Mirecourt) (88); U9.41 entre Circourt et Derbamont (88); V7.28 + V8.21 La Vacheresse, La Rouillie (88); W7.16+17 ferme Rotheux, ferme Martinet (vers Bourbonne-les-Bains) (52).

4. Contact Rhétien/ Keuper:

1° secteur de la Moselle et de la Sûre inférieure (Gr.-D. de Lux. + Allem.): h.c. K8.38 Kruchten; h.c. K8.48 Wallendorf; h.c. K8.58 Dillingen (sur Sûre); h.c. K9.32 Holsthum; h.c. K9.43 entre Irrel et Prümzurlay (+K9.53); h.c. K9.51 Bollendorf, Dianedenkmal + Grundhof; h.c. K9.52 Echternackerbruck, Gutenbach + Weilerbach + Ernzenberg + vallée inférieure de l'Aeschbach; h.c. K9.53 entre Irrel et Holsthum + Prümzurlay; L8.18 Mullerthal; L8.35+36 Prettange, Lintgen, Beringen; L8.44 Ansembourg; L8.45 Lorentzweiler + Prettange vers Hunsdorf; L8.46 Asselscheuer; L8.55 Walferdange + Heisdorf + entre Bridel et Bérelange + Rodenhof; L9.11 entre le Mullerthal et Berdorf; L9.12 Fillsmillen près d'Echternach; M8.17 entre Senningen et Mursbach; M8.38 Dalheim-Waldbredimus + Buchholtz à Trintingén; M9.41 à l'W de Wellenstein; M9.51 Remerschen/ Burmerange;

2° stations de la Lorraine orientale (toutes dans le dép. 57 sauf la dernière station en 54) : N9.41 Groosbuch-Buding (près de Thionville); N9.52 Klang, aux Nonnefelsen + bois Hoelle au SE du village; P9.12 bois à Les Etangs; P9.53 entre Courcelles-Chaussy et Landonvillers + Forêt de Landonvillers; Q9.33 entre Rémilly et Béchy; Q9.45+55 Lesse; R9.28 bois du Kirschberg (près de Sarrebourg); R9.37+38 versant sud de la Forêt de Bride; R9.45 Vic-sur-Seille; R9.54+55 Forêt de Bezange-la-Grande (54, lim. 57);

3° autres stations: S8.57 Flavigny-sur-Moselle (54); S9.13 Bois le Raon au sud de Sornéville, Bois de Faux à Reméréville (54) (+ S9.14!); T8.18 Bois de Benney (54); T8.47 bois à l'W de Xirocourt (54); U8.36+37 vers Mirecourt (88).

5. Rhétien: V7.57 entre Lamarche et Tollaincourt (88); station à rapporter peut-être à la catégorie précédente?

6. Sinémurien (+ Hettangien/ Rhétien): P9.22 Forêt de Villers- Bettnach (57); Q8.37 Pournoy-la-Grasse (57); Q8.38 Chérisey (57); R9.23 au sud de Delme (57).

7. Charmouthien: L7.57 Bois de Sesselich (Lorr. belge); M6.28 entre Breux (55) et Gérouville (Lorr. belge); M8.12 au NW de Garnich (G.-D.de Lux.); P8.57 Saint-Julien-les-Metz (57).

8. Contact Bajocien/ Toarcien:

1° stations de la cuesta Bajocienne (08, Lorr. belge, Gutland = sur "Dogger"): L5.56 env. de Hannogne-Saint-Martin (08); M6.38, M6.48, M7.31, M7.33, M7.36, M7.41, M7.42, M7.43, M7.44, M7.45, M7.46; M7.53, M8.55 Dudelange (sur Dogger);

2° stations de la cuesta bajocienne dans la vallée de la Moselle française (Côte de Moselle, y compris les buttes-témoins; toutes en 57 sauf les dernières en 54, indiquées): N8.35 côte de Guentrange (+ N8.36!) + Beuvange-sous-Saint-Michel + côte de Saint-Michel; N8.44 Hayange; N8.54 Ranguenvaux; P8.15 Clouange; P8.25 Rombas, Fonds Saint-Martin + Pierrevillers; P8.35 Marange-Silvange + Norroy-le-Veneur; P8.45 vallon de Saulny; P8.55 Scy; P8.56 Plappeville + le Mont Saint-Quentin vers Longeville; Q8.15+16 Vaux, Sainte-Ruffine; Q8.25 Corny-sur-Moselle; Q8.43+44 Preny (54), Pagny-sur-Moselle (54), ruisseau de Beaume-Haie; Q8.45 Lorry-Mardigny; R8.14+15 Pont-à-Mousson (54); R8.25 Dieulouard (54), au Bois Le Cute; R8.57 Bouxières-aux-Dames (54), au Moulin.

3° autres stations: R9.12 côte de Delme à Xocourt (57); S8.16+17 entre Maxéville et Champigneulle (54) + entre Lay-Saint-Christophe et Malzéville (54); T8.44 Vandeléville(54); T8.53 Tramont (54), en deux stations; T8.54 Grimonville (54); T8.55 Vaudémont (54); U7.38 Châtenois/ Rouvres-la-Chétive (88); U7.45 entre Harréville-les-Chanteurs et Goncourt (52); U7.55 Gonaincourt (52); U8.13 sortie de Beuvezin vers Vicherey (54, lim. 88).

9. Bathonien: M5.12+13 Poix-Terron (08); M5.15+16+26 Forêt de Mazarin (08); N6.18 Iré-le-Sec (55), marais du Chabot; N7.12+22 Petit-Failly (54), ruisseau de Talpieu; N7.22+23 Grand-Failly (54).

10. Contact Oxfordien/Callovien:

1° station du dép. 08: M5.24+34 Chagny-Omont; M5.35 Bois des Molières; M5.47 Forêt du Mont-Dieu; M6.53 Forêt du Dieulet; M7.14 Bois de Laneuville;

2° Forêt de Woëvre septentrionale (dép.55): N6.16 Les 600 Arpents en Forêt de Woëvre + rivière La Gouttière; N6.28 Bois de Jametz, secteur oriental.

11. Contact Argovien/ Oxfordien:

1° M5.45 étang de Bairo (08);

2° stations des Hauts de Meuse: N6.24 Mont-devant-Sassey (55); N6.26 pointe nord de la Côte Saint-Germain près de Dun-sur-Meuse (55);

- N6.33+34 entre Montigny-devant-Sassey (55) et Villers-devant-Dun, au Poirier Madeleine + vers Doulcon; N6.36 Murvaux (55); N6.47 Ecurey-en-Verdunois (55);
- 3° Revers des Hauts de Meuse (toutes dans le dép. 55): Q7.13+14 Mont-sous-les-Côtes, vallon de la Fontaine Saint-Brice + Mesnil-sous-les-Côtes; Q7.22 Rupt-en-Woëvre; Q7.23 Idem, au vallon de Mouilly; Q7.24 Les Eparges, vallon de Sonvau; Q7.55: voir R7.17; R7.14 Varvinay, vallon au sud du village; R7.15 (+ Q7.55) entre Varvinay et Savonnières;
- 4° stations du Toulois: S7.27 Pagny-sur-Meuse (55, lim. 54); S8.21 Ecouves (54); S8.22 Toul (54), Butte Saint-Michel, versant nord; S8.31 Choley-Menillot (54), au Val de Passey;
- 5° région de Neufchâteau (toutes dans le dép. 88): U6.37 Entre Montot et les Roches; U6.38+48 Humberville; U7.15 Mont-sous-Neufchâteau, Côte Le Mont + Pargny-sous-Mureau; U7.24 Villouxel, Les Roseaux; U7.31+41 Humberville.

12. Aptien: secteur de la Forêt de Trois-Fontaines (dép. 51 sauf la dernière en 52): S5.17 NW de la Forêt de Maurupt; S5.18 bois au nord de Cheminon; S5.28 Bois de Maurupt, parcelle 484, 501; S5.38 Saint-Dizier, Haie Renault.

13. Albien: R5.58 et R6.51 (observation récente, non encore cartographiée) lisière NE de la Forêt de Trois-Fontaines (Sermaize-les-Bains) (51, lim. 55!) et Bois de Mognéville (55); R6.12 au nord de Laheycourt (55); S5.47+57 Moeslains, la Côte Noire (52); T5.26+27 Frampas (52); T5.35+36 Planrupt (52).

14. Contact Cénomaniens/ Albien: stations de l'Argonne (toutes dans le dép. 55): Q6.12 Clermont-en-Argonne; Q6.13 idem, chemin circulaire; Q6.22 Derrière Beauchamps; Q6.23 Beaulieu-en-Argonne; Q6.32 entre Beaulieu et Brizeaux + entre Beaulieu et Saint-Rouin; Q6.33 Beaulieu-en-A., gorge Le Prieux + vers Waly.

15. Cénomaniens:

1° nord de l'Argonne (toutes dans le dép. 55): P6.31 Varennes-en-A., Les Sept Fontaines; P6.32 Varennes-en-A.; P6.51 au NE des Islettes, près de la Croix de Fer; P6.52 id., vers la Fontaine des Agassots;

2° partie W de l'Argonne (toutes dans le dép. 51): R5.18 Le Châtelier; R5.27+28 forêt de Monthiers; R5.37 Charmont, bois communal.

16 Alluvions pléistocènes: h.c. R12.28+37 + R13.11 Forêt de Haguenau (67); S9.53 Damelevières (54), en Forêt de Vitrimont; S12.51 vers Hangenbieten et Kolbsheim (67); U5.11+21+31 Brienne-le-Château (10).

17. Alluvions récentes: W11.45+55 Feldkirch (68), en Forêt de la Thur.

Conclusions.

Dans certains cas, on se trouve devant une situation "standard", où l'on observe toujours le même type de contact géologique pour une région déterminée.

C'est le cas lorsqu'il existe une relation avec une cuesta: 1. la Côte de Moselle qui est le prolongement de la cuesta bajocienne correspond au contact Bajocien/Toarcien (n°8); 2. la Côte du Keuper en Lorraine orientale réalise la même situation que sur le Grès de Luxembourg (mais avec pourtant des assises différentes): c'est le contact Rhétien/Keuper (n° 4).

Une situation "standard" se constate parfois pour une région: toute la vallée de la Moselle dans le Muschelkalk (n°2); toute la zone du Grès de Luxembourg (n°4); le revers des Hauts de Meuse (avec la région de Dun-sur-Meuse) (n°11); l'ensemble du Toulinois (idem), les environs de Neufchâteau (88) (idem); La Forêt de Trois-Fontaines qui correspond à l'Aptien (n°12).

Dans certaines régions, deux situations stratigraphiques peuvent se présenter.

1. Dans les forêts à l'W de Lamarche (88) on a généralement le contact Rhétien/Keuper (n°4), à une seule exception (V7.57) qui tomberait dans le Rhétien (n°5).

2. En Lorraine belge et dans les territoires adjacents, toutes les stations se trouvent au contact Bajocien/ Toarcien (n°8) sauf deux (L7.57 et M6.28) qui correspondent au Charmouthien (n°7).

3. Dans la région au NE de Metz, sur la Côte du Keuper, toutes les stations sont au contact Rhétien/ Keuper (n°4), mais on rencontre parfois le contact Sinémurien/ Hettangien- Rhétien (n°6).

4. Aux environs de Mirecourt, on pense que certaines stations (à rechercher!) correspondent au contact Rhétien/ Keuper (n°4) (U8.36+37) mais une station se trouve sur Keuper (U8.45).

5. Dans la partie lorraine du dép. 08, sur la cuesta de l'Oxfordien, c'est généralement le contact Oxfordien/Callovien (n° 10), mais il y a deux

exceptions, l'une correspond au contact Argovien/ Oxfordien (n°11), l'autre au contact Bajocien/ Toarcien (n°8).

6. En Argonne, certaines stations correspondent au contact Cénomarien /Albien (n°14) mais dans le nord de l'Argonne, les stations tombent dans le Cénomarien (n°15).

7. Dans la région de Bourbonne-les-Bains (52), on pense que la majorité des stations se trouvent dans le Muschelkalk (n°2), mais W7.16+17 correspond au Keuper (n°3).

8. Toutes les stations des Côtes de Moselle correspondent au contact Bajocien/ Toarcien (n°8) à une exception (P8.57) qui est dans le Charmouthien (n°7).

A l'échelle d'un pays, la diversité stratigraphique augmente. Ainsi pour le Grand-Duché de Luxembourg, les stations tombent dans quatre catégories: 2,4,7 et 8.

Ce type d'étude n'est pas sans soulever divers problèmes géologiques, qui sont parfois en rapport avec des questions controversées de stratigraphie. Voici quelques exemples rencontrés dans le cadre de cette étude:

- présence d'un témoin de Bajocien surmontant le Toarcien à Guentrange (57), qui n'est pas renseigné sur la carte géologique;
- problème du banc de marne limite au-dessus de l'Oxfordien à ranger dans le Rauracien ou dans l'Argovien (cette dernière disposition ayant été adoptée ici);
- problèmes posées par les stations qui semblent faire exception: V7.57 dans le Rhétien, toutes les autres dans ce massif se trouvant au contact Rhétien/ Keuper.

4. Phénologie et Variabilité

La sporaison chez cette espèce peut être précoce: début avril en Lorraine belge, au Gutland, dans le dép.08 (Signy-l'Abbaye), ailleurs en Belgique; vers la mi-avril en Lorraine française en général.

Des exemplaires à épis bifurqués ou trifides ou multifides ont été observés à Signy-l'Abbaye (08) (h.c. L4.46).

58. *Equisetum variegatum* Schleich.

1. Chorologie

Les stations cartographiées sont les suivantes:

1° en Lorraine belge:

L7.53 Sainte-Marie-sur-Semois, Poncelles; ballastière au sud de Gillebeaupont; un contrôle récent de cette station montre une régression spectaculaire de cette colonie

M7.11+12 vallée de la Chavratte, à Bellefontaine et Lahage, en deux endroits, aux Km 105/5 et 105/7-8 de la voie ferrée

M7.22 station de Meix-devant-Virton, carrière à l'est de la vallée de la Chavratte, station éteinte (déjà il y a 30 ans).

2° Haute-Marne: La Ballastière près de Saint-Dizier, S5.48 Station citée par Houdard & Thomas (1911: 165) et par Aubriot & Daguin (1885: 498-99) et considérée comme douteuse par J. M. Royer (in litt.). Pourtant cette station a bien existé (Fournier 1923) mais il ne devait pas s'agir, selon moi, du véritable *Eq. variegatum*, car Fournier mentionne des exemplaires ne présentant que 6 à 7 côtes uniquement. De plus *Eq. hyemale* a été signalé au même endroit et la présence de l'hybride *Eq. xtrachyodon* n'est pas impossible. Seul *Eq. arvense* a été revu ici récemment. Le site se trouve au NW de Saint-Dizier; la majeure partie du site est aménagée en étangs de pêche et une partie du site est inaccessible (propriété SNCF). Des biotopes convenant parfaitement à *Eq. variegatum* existent encore et de nouvelles prospections seraient utiles.

Les stations de la plaine d'Alsace tombent en dehors des limites de la carte:

R12.48+ R13.41 Dalhunden

R13.32+42 Fort-Louis

R13.41 Stattmatten (en bordure du chemin agricole qui longe les gravières entre Stattmatten et Fort-Louis); cette station n'existe plus, tout ce secteur ayant été converti en zone agricole.

De nombreuses stations ont disparu dans ce secteur depuis 1970 et l'espèce est presque éteinte (Geissert 1994).

Y12.16 Vers Village-Neuf (= Neudorf).

La présence de cette espèce vers Bitche (57) (Q11.25 et env.) (Auteurs divers 1965: 13, 1982: 16; Hegi, I: 61) et vers Colmar (Aut. div. id.) (V11.

35/36/45/46?) ne semble pas avoir été confirmée. Elle pourrait également être éteinte à Lingolsheim (S12.53).

2. Ecologie

Les stations de Lorraine belge prouvent incontestablement le caractère pionnier de cette espèce puisqu'il s'agit de biotopes créés par l'homme dans la seconde moitié du XIXe siècle. On en a d'autres exemples en Allemagne et en France (dans le Bassin Parisien).

On peut trouver des épis sporifères en plein hiver (Lorr. belge, Savoie), mais généralement les épis sporifères apparaissent au début mai (Portalban au Lac de Neuchâtel, Suisse) ou fin mai (Tercier, près de Prads, Alpes de Haute-Provence; Alpes; Aragon, Esp.) et on peut trouver des épis "fânés" dès la fin du mois d'août (Lac de Neuchâtel, Suisse).

La relation remarquable de cette espèce avec les affleurements de marne de Bellefontaine, synchrone de la marne de Buzenol, en Lorraine belge, a été décrite (Parent 1991 a: 170).

59. Equisetum, hybrides

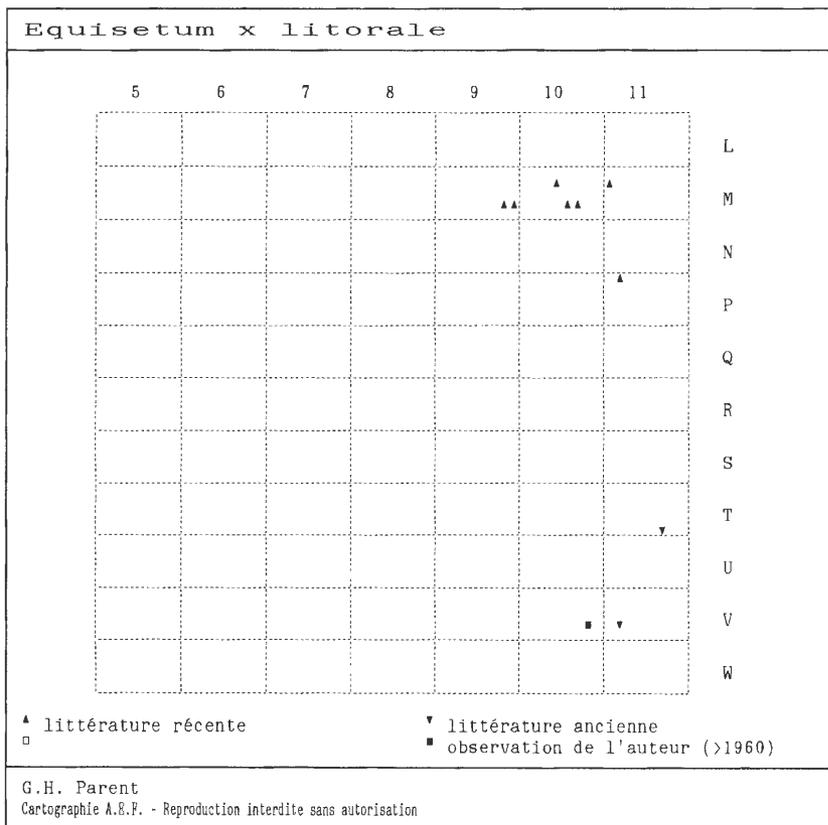
Les taxons sont cités sur la base de l'ordre alphabétique des espèces parentales.

1. *Equisetum xlitorale* Kuhlew. ex Rupr. (= *Eq. arvense* x *fluviatile*).

La carte indique des stations reprises dans l'Atlas de la Sarre (Haffner & al. 1979: carte 448) pour M9, M10, M11, P11: 7 stations en tout. Elle comporte une observation de l'auteur au Lac de Retournemer dans l'aulnaie à sphaignes (V10.47) (Je l'ai observée dans les mêmes conditions au Feldsee, en Forêt Noire).

Elle est signalée de la prairie près de Weiler (Kapp 1967): il s'agit sans doute du village proche de Wissembourg, également cité par Kapp pour plusieurs autres espèces (h.c. Q12.26).

E. xlitorale



Les autres stations sont tirées de la littérature (Auteurs divers 1965, 1982) mais considérées comme des observations anciennes car certaines sont reprises dans la monographie de Duval-Jouve (1864), bien que ces stations n'existent plus (Geissert 1955).

Les observations faites récemment dans la plaine du Rhin (par exemple Geissert 1955) tombent hors carte: R12.48, R13.41, S12.54, T12.14, U12.24. Certaines de ces données devront être revues, car le contrôle d'une station considérée par les botanistes alsaciens comme relevant de cet hybride a montré qu'il s'agissait d'*Eq. arvensis*!

2. *Equisetum xmoorei* Newm. (= *Eq. hyemale* x *ramosissimum*)

2.1. La seule station lorraine actuellement connue de cet hybride est celle de Pargny-sous-Mureau (88). L'identification du matériel fut faite sur base d'observations morphologiques (gainés, côtes) et anatomiques (coupes transversales des tiges et des rameaux, épiderme, spores), puis par confrontation avec les données de la littérature (en particulier: Kümmerle 1931, Hauke 1961/62, 1963) et avec un abondant matériel d'herbier de référence provenant d'Alsace (voir ci-après), du Doubs et de l'Ain. Cette plante est donc différente des formes ramifiées d'*Eq. hyemale* signalées plus haut (chap. 53, au paragraphe 5.1.).

La station se trouve sur la petite route (D 71) allant de Pargny-sous-Mureau à Mont-lès-Neufchâteau, en bordure d'un marais alcalin situé au sud de cette route (alt. 350-360 m), alimenté par une source d'eau carbonatée avec dépôts tuffeux.

La prêle se trouve sur le talus dominant le marais, dans une friche qui est colonisée par *Prunus spinosa* et sous les épicéas qui bordent le marais au sud. Elle n'a pas été observée dans le marais alcalin, bien qu'*Eq. xmoorei* ait déjà été signalé dans un tel biotope: Caricion davallianae, en Hongrie (Hrouda & Krahulec 1982).

La population de prêles comporte 20 à 30 % de plantes qui présentent des tiges ramifiées, soit uniquement dans le haut, soit au tiers supérieur, soit dès la mi-hauteur de la tige, mais au sein d'une même touffe, cette proportion peut atteindre 50 à 60 %. Toutes ces plantes persistent en hiver (caractère d'*Eq. hyemale* mais non d'*Eq. xmoorei* selon les données de la littérature et les observations de l'auteur).

Les autres prêles présentes dans le site sont *Eq. palustre* (dans la roselière, au sein du marais alcalin), *Eq. arvensis* (sur le talus occupé par *Eq. xmoorei* et parfois fort proches de ces plantes) et *Eq. telmateia* (dans la zone des suintements d'eau carbonatée). Une autre station d'*Eq. telmateia* existe dans une zone de suintement recoupée par le sentier touristique de randonnée qui va à Mont-l'Étroit; une autre station encore à Villouxel (U7.24), où existent aussi *Eq. arvensis* et *Eq. palustre*.

Cette station de Pagny-sous-Mureau fut signalée pour la première fois par Duvigneaud & Mullenders (1965: 14) sous le nom d'*Eq. hyemale* var. *schleicheri*, la détermination ayant été faite par le botaniste hollandais S.J. van Ooststroom. Cette détermination ne satisfaisait pas tous les botanistes car la diagnose originale de Milde (1863, voir Milde 1867; cf. aussi Rouy 1913: 506) mentionnait des caractères qu'on n'observe pas dans la population de Pagny-sous-Mureau: 1. des gaines dilatées à dents brunes, 2. des tiges dressées peu flexueuses, 3. des tiges légèrement articulées à la base (alors qu'ici la majeure partie des plantes est ramifiée dans le haut ou à mi-hauteur de la tige).

La disjonction d'aire par rapport aux stations les plus proches d'*Eq. xmoorei* (détermination certaine!) est importante: 150 km (vers l'E), 155 km (vers le SE) et 165 km (vers le SEE, stations au nord de Bâle). Par rapport aux stations de la vallée du Doubs, aux environs de Mandeuve, signalées récemment par Vadam (1990, 1991, 1993), la disjonction serait de 135 km. Par rapport aux trois stations proches de Pont d'Ain (01) (Royer 1989: 18), elle est de 255 km!

Cette situation est évidemment énigmatique: comment une plante hybride, à spores réputées abortives, a-t-elle pu réaliser la colonisation du site de Pagny-sous-Mureau? (détails dans: Dardaine & Parent 1997)

2.2. Pour la plaine d'Alsace, j'ai vu autrefois (en 1966) la plante entre Dalhunden et Stattmatten (h.c. R12.48 + R13.41), entre Stattmatten et Fort-Louis (h.c. R13.41) et dans les pelouses xériques d'Eschau au sud de Strasbourg (h.c. T12.24).

Un contrôle en 1996 de certaines stations m'a permis de confirmer la présence de cet hybride dans les stations suivantes:

- bois en bordure de la route D737 entre Dalhunden et Drusenheim, dans le Locus Typicus d'*Hippochaete alsatica*! (décrit par Fuchs-Eckert 1980) (h.c. R12.48)
- gravière en activité au bord du Rhin, sur territoire de Stattmatten (non loin de la limite de Fort-Louis) (h.c. R13.41); population se trouvant à l'ombre du taillis du bord du Rhin;
- Auenheim-sur-Moder (67), station située en lisière d'un bois dans la zone agricole au NE du pont sur la Moder (h.c. R13.31).
- également sur territoire de cette commune, au SW du village, sur le ballast de la voie ferrée (h.c. R12.38).

Les autres stations d'*Eq. xmoorei*, signalées dans la littérature (Auteurs divers 1965: 13, 1982: 26; Jérôme 1995 b: 30) tombent en dehors des limites de la carte: Q13.44, T12.51, U12.11+12+13, W12...,X12..., Y12.16.

Eq. xmoorei a été signalé récemment dans le Jura (sensu lato, incl. dép. 25 et 01) (Vadam 1990, 1991, 1993). Ici aussi mes observations m'amènent à confirmer la détermination pour les stations suivantes:

- Mandeure (25), Champvermol et Mathay, lieudit "En Dérable" (les deux stations sont adjacentes et ne constituent, à mes yeux, qu'un seul peuplement;
- Montjoie-le-Château (25), rive droite du Doubs, en aval du village, suintement en bas de versant;
- Ornans (25), lieudit "En Deroucheu", vallée de la Bonneille, en deux endroits;
- Oussiat, plaine alluviale (aux environs de Pont de l'Ain 01) (les stations de Priay et de Saint-Maurice de Rémens n'ont pas été retrouvées) (cf. Royer 1989: 18).

Ces populations d'*Eq. xmoorei* sont presque toujours "stériles": les plantes ne portent pas d'épis sporifères. Il s'agit d'un phénomène général, constaté dans la station lorraine, à Oussiat (01), dans les 3 stations du Doubs et dans les stations d'Alsace. A Auenheim-sur-Moder, dans la station située en lisière du bois, les seuls exemplaires porteurs de strobiles étaient des *Eq. hyemale*!

3. *Equisetum hyemale x sylvaticum*

Cet hybride a été signalé du Bois des Epinets, près de Bourbonne-les-Bains (52) (W7.37) (Fournier 1934). Je n'ai jamais trouvé mention dans la littérature d'un tel hybride, peu vraisemblable puisque les espèces parentales font partie de deux sous-genres (ou même genres!) différents. D'autre part, *Eq. hyemale* existe bien dans ce bois, mais c'est dans un bois voisin, à Laneuville (W7.36) qu'*Eq. sylvaticum* a été observé autrefois (Fournier 1904, I, 1: 21-23, 1925: 851). Il est évident que des prospections complémentaires dans ce secteur seraient indispensables.

4. *Equisetum xtrachyodon* A. Braun (= *Eq. hyemale x variegatum*)

J'ai récolté autrefois en Lorraine belge, des plantes qui auraient pu être considérées comme relevant d'un tel hybride. Les deux espèces parentales étaient fort proches (M7.11+12). L'examen anatomique de ces plantes critiques a montré qu'il s'agissait d'exemplaires juvéniles d'*Eq. hyemale*.

J'ai récolté cet hybride en 1966 à Dalhunden (67) (h.c. R12.48), où il existe toujours, en trois colonies dans la forêt du Kalberkopf (Jérôme 1995 b). Une petite colonie subsiste (en 1996, revue avec Fritz Geissert) à Seltz (67), au pied du talus boisé bordant la Sauer, non loin du stade, au lieu-dit Rotehamme (h.c. R13.12) (cf. Geissert & Merkel 1993).

La station de Auenheim-sur-Moder (67), proche de la voie ferrée (h.c. R12.38), n'existe plus: la disparition est spontanée, le site s'étant spontanément reboisé ce qui a entraîné la disparition de cette prêle.

Les autres stations signalées dans la littérature (Kirschleger, II: 379; Auteurs divers 1965: 13; 1982: 16; Geissert 1952, 1955) tombent toutes hors des limites de la carte: R13.41, T12.13+14+23+24.

La fo. *fuchsii* (Geissert 1958) est aujourd'hui mise en synonymie avec le type de *Eq. xtrachyodon*.

Les stations les plus proches du territoire étudié d'*Eq. xtrachyodon* me paraissent être celles du bord du lac de Neuchâtel (Suisse): à Champmartin

sous les rochers de Cudrefin, où l'hybride se trouve parmi les espèces parentales.

Une forme intermédiaire entre *Eq. xtrachyodon* et *Eq. hyemale* a été baptisée *Hippochaete alsatica* H.P. Fuchs & F. Geissert (cf. Fuchs-Eckert 1980). J'ai visité en 1996 le Locus Typicus de ce taxon (bois au bord de la route D 737 de Drusenheim à Dalhunden; h.c. R12.48): cette prêle critique est ici associée à *Eq. xmoorei*.

Le caractère ramifié des tiges, observé chez *Eq. xmoorei*, s'observe également chez *Eq. xtrachyodon*: c'est le cas notamment de la station de Seltz, citée plus haut, mais par contre dans la station de Dalhunden, au lieu-dit Hirtenkupfel, les plantes ont des tiges simples. On trouve également des tiges ramifiées chez les plantes baptisées "*Hippochaete alsatica*": le fait s'observe même sur l'une des tiges du type (Fuchs-Eckert 1980: fig.1 p. 8). Cette particularité est toujours bien présente dans cette population.

Il n'est donc pas étonnant que certains botanistes aient cru reconnaître *Eq. xtrachyodon* dans leurs récoltes de prêles à tiges ramifiées de la section *Hippochaete*, comme ce fut le cas pour Boreau (1857, vol. 2: 747, 1859: 188) qui désignait ainsi des plantes qui furent rapportées à *Eq. schleicheri* (cf. Hy 1890: LV).

5. *Equisetum xmeridionale* (Milde) Chiov. (= *Eq. ramosissimum* x *variegatum*)

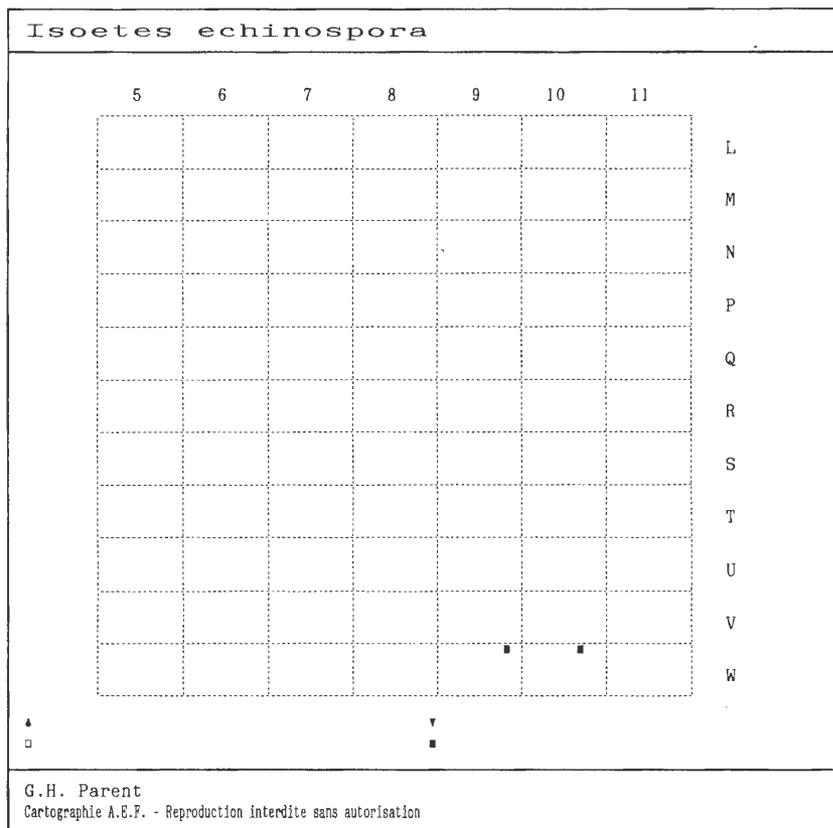
Cet hybride a été signalé de Gerstheim (67) (Kapp 1967) (h.c. T12. 53 ou 54). Il s'agit donc d'une observation antérieure à celle de Prelli (1988) qui considérait cet hybride comme nouveau pour la France.

C. LYCOPSIDA: Isoetales

60. *Isoetes echinospora* Durieu et *Isoetes lacustris* L.

La répartition de ces deux espèces dans le massif vosgien est la suivante, d'après les données de la littérature.

I. echinospora



Isoetes echinospora Durieu est connu des sites suivants (tous en 88) (voir en particulier Rastetter 1966: 152, 1978, 1979 a, b: 32)

V10.46 Lac de Longemer (surtout l'extrémité SE du lac)

W10.16 Lac de Blanchemer

W9.17 Etang de la Demoiselle (entre Remiremont et Plombières-les-Bains)

L'espèce est connue comme subfossile du Lac de Sewen (X10.15).

Isoetes lacustris L. est connu des sites suivants:

V10.44 Lac de Gérardmer

V10.46 Lac de Longemer

V10.57 Lac de Retournermer

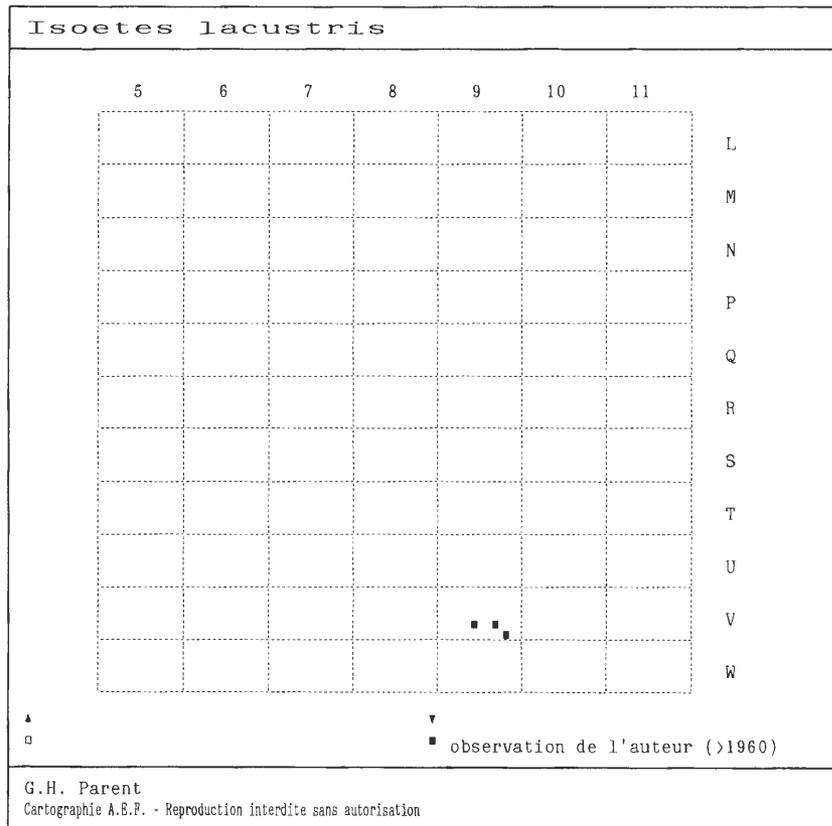
Mes propres observations remontent à 1966 et j'ignore si cette espèce existe encore dans ces trois sites en raison de l'altération des qualités physiques (turbidité accrue à cause des "pédalos" et autres engins) et des qualités chimiques (eutrophisation liée à la pression touristique).

La présence d'*Isoetes lacustris* à Remiremont (par exemple Kirschleger) est inexacte; la correction avait déjà été faite par Berher (1883: 295); sa présence à Zweibrücken (d'après une donnée ancienne de Steudel & Hochstetter de 1826) avait également été exclue par Emrich (1936).

Plusieurs travaux ont été spécialement consacrés aux *Isoetes* des Vosges:

- Ce seraient Guettard et Lavoisier qui auraient découvert *Isoetes lacustris* au Lac de Retournermer en 1767 (Buch'oz 1770, vol. X: 491, Fliche 1906 et 1907).
- Des données phénologiques et des observations sur la formation des bulbilles furent publiées par Goebel 1879, Solms-Laubach 1902, Mer 1887, 1881 a, c, d (et accessoirement 1881b qui ne concerne pas les Vosges).
- Sur les variétés observées, consulter: Fliche 1879, Mer 1881a.
- Pour la présence de ces taxons à l'état de subfossile, voir Lang 1955 (en Forêt Noire)
- A noter enfin que *Isoetes lacustris* n'est évidemment pas une Characée! (Vivier 1972: 32).

I. lacustris



D LYCOPSIDA: Lycopodiales

61. *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub

1. Chorologie

Les données de la littérature (Auteurs divers 1965: 26, 1982: 17; Rastetter 1966, 1978, Kirschleger vol. II: 370, Godron, Berher) appellent quelques commentaires.

La station du versant occidental du Batteriekopf est considérée comme éteinte par Rastetter (1978) qui signale que la plante y occupait 100 m² du temps d'Issler. En fait j'ai encore vu cette station en 1978!

Une station se trouvait au pied du Tanet, que j'ai revue en 1973; on avait toujours signalé *D. issleri* dans ce site.

L'identité des deux plantes avait été contrôlée par René Schumacker et André Lawalrée dans le cadre de leur révision de ce groupe (restée inédite).

Comme la Flore d'Alsace ne donne que des limites de répartition, il est utile d'énumérer les stations connues, de manière à orienter les prospections, à compléter cette liste et éventuellement à la corriger. Les stations sont groupées thématiquement et l'ordre basé sur le code IFFB n'est donc pas respecté dans ce cas-ci!

1° Stations de la ligne de crête, citées du Nord au Sud:

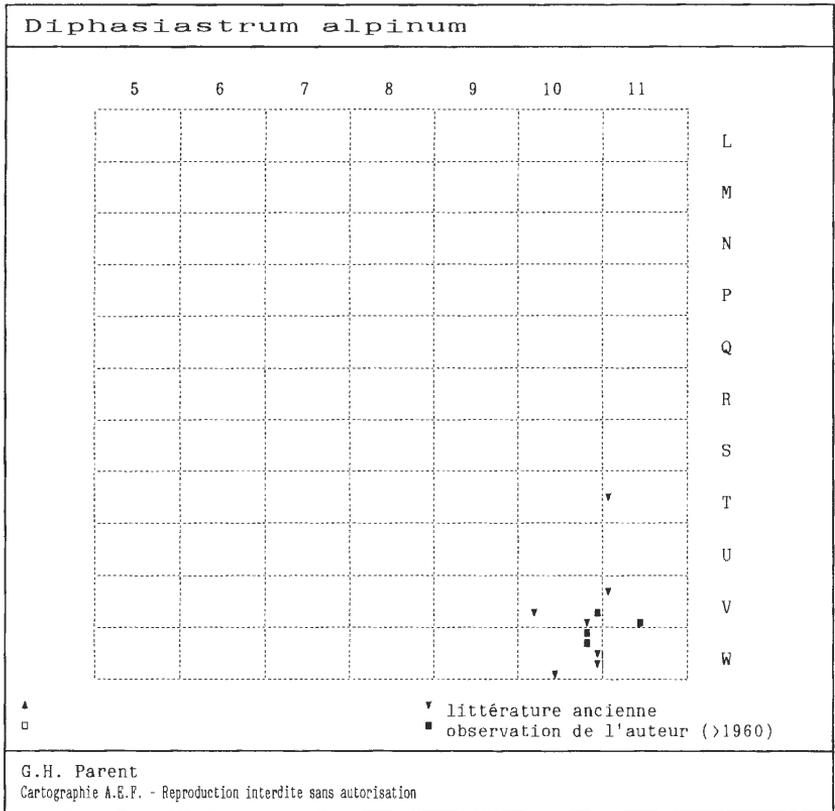
V11.21 La Tête des Faux (entre le Col du Bonhomme et Lapoutroie), 1220 m alt.

V10.48 au pied du Tanet (sommet à 1293 m alt.); on peut se demander s'il s'agit de la même station que celle dont parle la littérature "la crête dominant le lac de Soultzeren= le Lac Vert, vers 1200 m alt."

V10.57 "le massif du Hohneck" (sans précision): peut-être à rapporter à l'une des stations suivantes?

W10.17: 1° Le Rotabac, sommet à 1316 m alt.; 2° le Herrenberg (col à 1186 m alt.); je pense qu'il s'agit de la même station que la précédente car les deux mentions sont toujours associées. La donnée remonte à Kirschleger (1862).

D. alpinum



De plus il s'agit peut-être de la station du versant E du Batteriekopf (1310 m alt.) qui est la pointe sud du Rotabac. C'est en longeant le versant W du Batteriekopf qu'on arrive au col du Herrenberg en une demi-heure de marche. Issler (1910: fig. 436) avait également identifié ce matériel comme *alpinum*.

W10.27 Col de Hanenbrunn (Jérôme 1995 b: 30).

W10.38 Le Markstein (sommet à 1266 m alt.), sur le versant E du Kastelberg (Rastetter 1978)

W10.48 + W11.41 le Storckenkopf

W11.41 Ballon de Soulz (= Grand Ballon). Ici aussi, il s'agit peut-être de la station précédente.

W10.54 + X10.14 Le Ballon d'Alsace (cité dans la Flore d'Alsace). Je n'ai aucune autre source d'information pour cette station. Ochsenbein (1989 b) dit que cette station n'existe plus.

Toutes ces stations tombent dans le dép. 68 sauf la dernière dont on ne connaît pas l'emplacement (68, 70, 88, 90?)

W10.143 Ballon de Servance, encore observé récemment (Jérôme 1995: 30) (dép. 70 apparemment).

2° Stations des Vosges gréseuses:

T11.31 Salm (67), Le Grand-Goutty, 750 m alt., sur un rocher au fond du vallon ("adventice", ce qui sous-entend une introduction volontaire: cf. Fl. d'Als.) (Auteurs divers 1965, 1982)

T11.54 Au Champ du Feu (67), dans la station du Chaume des Veaux, où coexistent 7 lycopeses différents (Jérôme 1995 b: 30, Ochsenbein 1987 b).

3° Stations du versant lorrain des Vosges:

V10.42 Cleurie (88), Saint-Amé, Le Pré Tonnerre (Berher, suppl. 1, 1881: 226).

Il n'est pas exclu que de nouvelles stations puissent encore être découvertes, comme cela a été le cas en Forêt Noire (Benzing 1965), dans le Sauerland (Koenen 1939), en Hesse (Nieschalk 1956) et dans le Palatinat rhénan (Wolff 1972).

62. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub

1. Remarque sur le groupe "complanatum"

Trois taxons font partie de ce complexe; ils ont été récemment considérés comme des sous-espèces de *D. complanatum* (Jermy in Tutin & al. 1993). La détermination de ces plantes est délicate, une forme d'ombre pouvant mimer une autre espèce. Il n'est donc pas étonnant que les différents auteurs qui ont étudié ce groupe soient parfois arrivés à des déterminations divergentes pour certains échantillons. Ainsi R. Engel identifie comme *D. tristachyum* plusieurs plantes qui seront ici citées à *D. zeilleri*; de même pour Cl. Jérôme avec la station citée en T11.11. il est même arrivé que le spécialiste allemand Rauschert soit conduit à corriger l'une de ses propres déterminations (cf. par ex.: Schumacker 1978).

Il n'est donc pas possible de se prononcer actuellement sur l'identité réelle de certaines données de la littérature, pour lesquelles il faudrait retrouver soit les populations sur le terrain, soit des échantillons d'herbier-témoins.

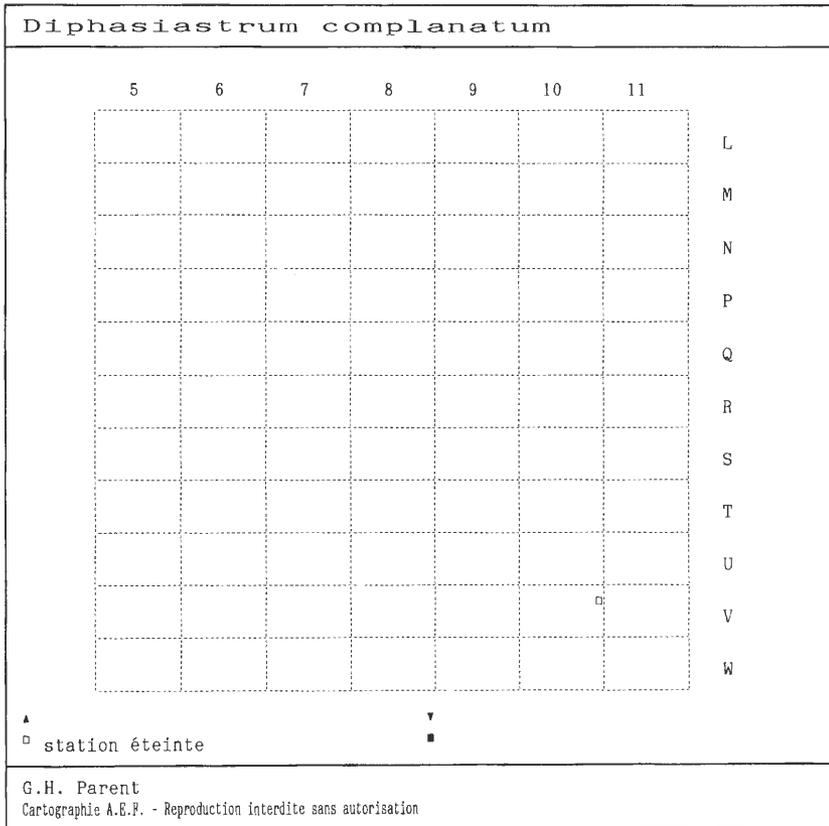
Les travaux suivants concernent spécialement les Lycopodes des Vosges appartenant à ce complexe: Zeiller 1881, Issler 1910, Engel 1968, Muller 1986 c, 1991 b.

C'est à Zeiller (1881) que revient le mérite d'avoir montré que le Lycopode du Lac Blanc (V10.28) était un *L. complanatum* (sensu stricto = *L. complanatum* anceps), tandis que les autres étaient des formes intermédiaires entre *complanatum* et *tristachyum* (= *chamaecyparissus* auct.). C'est cette forme de transition qui fut baptisée (*Lyc.*) *Diphasiastrum zeilleri* et qui semble bien être le taxon le plus fréquent du groupe dans le massif vosgien.

2. Chorologie

Diphasiastrum complanatum est la plante de la rive W du Lac Blanc (68), comme l'ont établi Zeiller (1881) et Issler (1910: 435-438). C'est non seulement la seule station pour le massif vosgien, mais aussi pour la France. Elle ne semble plus exister.

D. complanatum



63. *Diphasiastrum issleri* (Rouy) Holub

Les stations cartographiées sont les suivantes:

S11.52 vallon de la Sayotte au NW du Donon (57) (Jérôme 1995 a)

T11.11 Vallée du Blancrupt ou Sarre Blanche (57) (Jérôme 1995 a)

T11.54 Champ du Feu (67), Chaume des Veaux

V10.28 au Reisberg (68)

V10.38: 1. Gazon du Faing; 2. au Tanet (encore au Lac Vert en 1973)
(lim.88/68)

V10.47 vers la Schlucht (68)

V10.48: voir V10.38 n°2

W10.27 Batteriekopf (encore en 1978)

h.cx. X10.14 Ballon d'Alsace (dép. 68/70/88?)

La plante du Tanet, spécialement décrite par Issler (1910: 438) était un *issleri*. Elle a été trouvée à plus de 1300 m alt. et elle correspond donc à une station bien distincte de celle où j'ai trouvé *D. alpinum*. Cette station existait encore en 1968 (Engel 1968).

Ochsenbein (1989 b) mentionne *D. issleri* au Ballon d'Alsace, dans une station distincte de celle de *D. alpinum*; cette information demande à être confirmée.

64. *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub

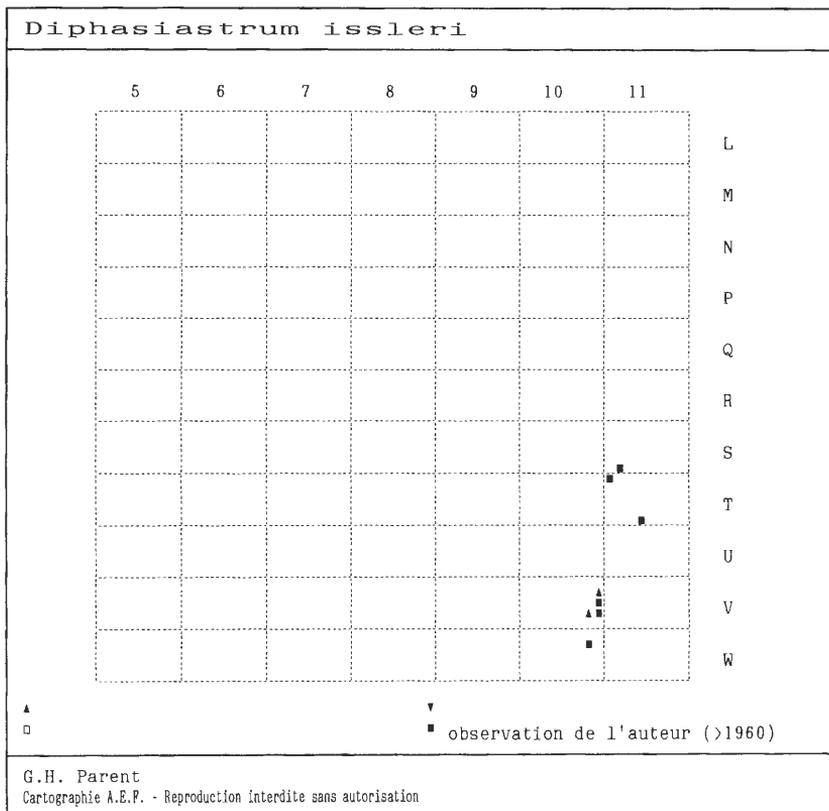
1. Chorologie

Cette espèce est connue avec certitude d'une station dans le terrain militaire de Bitche (Q11.17) (Muller 1986 pour les précisions). Kirschleger (1852-62) écrivait qu'on la connaissait, au XIXe siècle, d'une "foule d'endroits autour de Bitche".

On peut présumer que la station de Walschbronn (P11.46) (Kieffer: cf. Engel & Kapp 1961) correspondrait à ce taxon, mais ce n'est pas établi avec certitude.

Barbiche (publié par les soins de Benoit en 1930) écrivait à propos de *D. "chamaecyparissus"*: "ne se trouve en Moselle qu'à Bitche". Cette affirmation n'est plus valable aujourd'hui, suite aux découvertes récentes faites par Jérôme (1995 a, b).

D. issleri



Les stations vosgiennes cartographiées sont les suivantes:

P11.46 Walschbronn (57) (esp. présumée)

Q11.16 champ de tir de Bitche (57)

Q11.17 terrain militaire de Bitche, à Haspelschiedt

Q11.18 vers Sturzelbronn (57)

Q11.27 près de Bitche, station connue actuellement (Muller 1991:86) (vers Rohrweiler) + au Petit Hohguertel

Q11.28 vers Sturzelbronn (57)

R11.14 Eckartsviller (67) (Jérôme 1995 a)

R11.23 La Petite Pierre, Petersbach (67)

R11.34 (en lim. 35) près de la Petite Pierre, (Jérôme 1995 a)

S10.57 Les Trois Pierres, dans la Vallée de la Sarre Blanche (Jérôme 1995 a) (57)

S11.13 Stambach, chemin vers la maison forestière Habenacker, (Jérôme 1995 a)

S11.14 Krappenfels, (Jérôme 1995 a)

S11.32+42 vallée de la Zorn Jaune, route forestière des Pins, (Jérôme 1995 a) (57)

T11.11 vallée de la Sarre Blanche (57, lim. 67)

T11.53+ 54 Champ du Feu, not. au Chaume des Veaux (67)

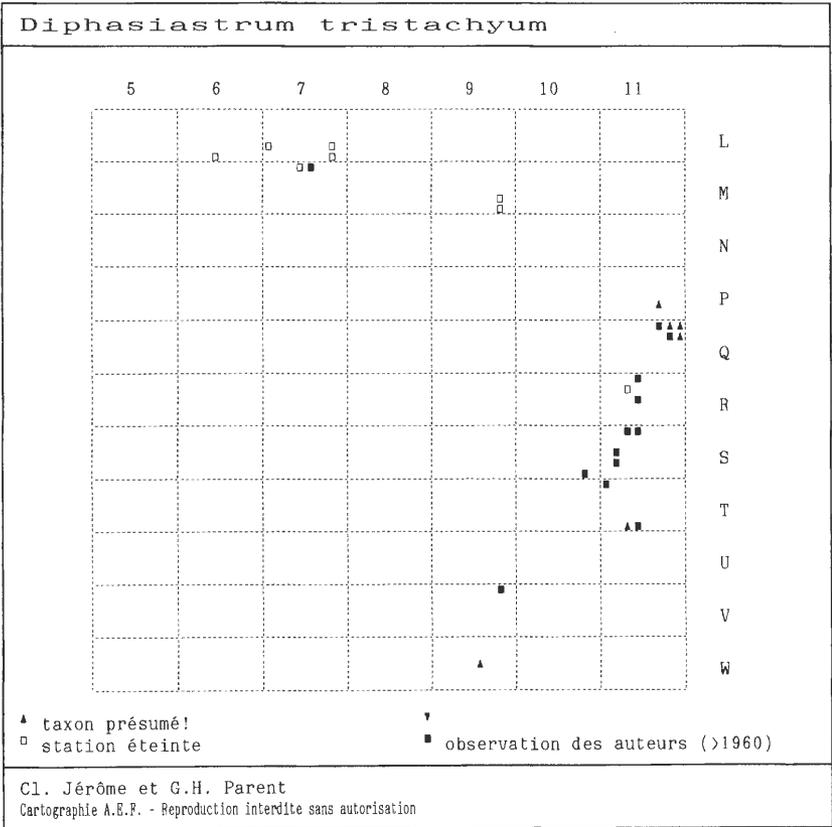
W9.35 Val d'Ajol (88), bruyères du Chanot du Menal sur le plateau (Weddel 1885) (esp. présumée)

h.c. X10.14 Ballon d'Alsace (dép. 68/70/88?)

En Lorraine belge, la station de Stockem, découverte à un moment où l'on pensait que l'espèce était éteinte, fut menacée de disparition par suite de l'installation d'une usine de tarmac à proximité immédiate du site. Lorsque les coulées de goudron arrivèrent à 1 mètre de la station de Lycopode (qui comportait 67 touffes!), il fut décidé de tenter le transfert de cette station (Parent 1975). L'opération fut réalisée en octobre 1974 mais semble s'être soldée par un échec, les conditions climatiques de 1975 ayant été particulièrement sèches.

Une nouvelle station a été découverte en 1994 (M7.15), sur le talus d'un chemin.

D. tristachyum



Les autres stations de Lorraine belge paraissent éteintes. Certaines étant peu connues nous les rappelons:

L6.54 Bois de Muno au nord de Messempré, observation faite en 1911

L7.41 entre Prouvy et Jamoigne, près de Romponcel, observation faite en 1910; cette station a subsisté jusqu'en 1947 (la station couvrait un hectare!)

L7.47+57 terrain militaire de Stockem, dans la Montagne de Stockem et sur les buttes derrière le champ de tir

M7.14 Saint-Léger, Croix-la-Cloutière, station découverte en 1925.

La station cartographiée en M9.47+57 (éteinte!) correspond à une donnée de Winter (1875), sous le nom de "*Lyc. chamaecyparissus*": "Torfiger Haiden bei Brotdorf und Hausbach unweit Mettlach an der Saar".

2. Ecologie

Le caractère pionnier de cette espèce est établi de manière incontestable par les récentes observations de Cl. Jérôme dans le massif vosgien (1995 a, b) et par les observations, anciennes et récente, en Lorraine belge.

Cette espèce doit donc être recherchée prioritairement sur les talus des chemins ombragés, avec tapis de *Calluna vulgaris* et *Vaccinium myrtillus*. Elle est souvent associée à *Lycopodium clavatum*.

Dans le secteur proche de la Petite Pierre (67), dans les bois au SW de Saverne (67) et dans la zone forestière qui se trouve sur le versant lorrain du Donon (57/67/88), ce n'est pas au niveau des landes à *Calluna* occupant les éperons rocheux (ensoleillés) qu'il faudra la chercher mais bien dans le fond des vallons, où règne un microclimat froid et humide, ou au bord de chemins ombragés.

65. *Diphasiastrum zeilleri* (Rouy) Holub

Les stations cartographiées sont les suivantes:

Q11.57 station éteinte selon Muller (1991: 86)

Q11.58 + R11.18 Offwiller (= Offweiler) (57), station éteinte. matériel étudié par Issler (1910: 438) qui y voyait une forme d'ombre de *D. tristachyum*

ayant l'aspect de *D. complanatum*. La station se trouvait dans la carrière en haut du village; elle est éteinte depuis 1933 (Engel 1968).

R11.23 La Petite Pierre, Petersbach, éteint vers 1976, se trouvait sur le plateau de Kappscheidt; station en régression depuis 1955 (Engel 1968) et qui semble avoir disparu en 1976. La mention "La Petite Pierre" (sans précision) pourrait se rapporter à une autre station, qui se trouvait entre ce village et Neuwiller, au Haut du Loosthal (Engel 1968); station non revue depuis 1933. Matériel parfois identifié comme *D. tristachyum*.

S11.13+23 Saverne, Baerembach (67); station connue de 1921 à 1947, non revue en 1952 (données de Walter citées dans Engel 1968). Matériel parfois identifié comme *D. issleri*.

T10.54 Raon-l'Etape (88); local. incertaine; T10.45?

T11.11 Vallée de la Sarre Blanche au NW du Donon (lim.57/67) (identifiée par Cl. Jérôme comme *D. tristachyum*)

T11.54 Au Champ du Feu (67), Chaume des Veaux

U10.51 Bruyères (88)

U11.32 Sainte-Marie-aux-Mines, Goutte des Pommes (Issler 1925: 49, 51-61); fut pendant longtemps la seule station connue (pour les Vosges et même pour la France); n'est pas éteinte contrairement à l'opinion d'Ochsenbein (1989 b)

V9.14+15+24 Epinal, local. incertaine; station non retrouvée

V9.25 Dinozé (88), id., esp. présumée

V9.34 Uriménil (88), id., esp. présumée

V9.43 Uzemain (88), id., esp. présumée

V9.54 Xertigny (88), id., esp. présumée

V10.23 Granges-sur-Vologne (88), (La Petite!) Moulure; apparemment éteinte (voir la remarque particulière plus loin)

V10.33 Liézey (Gérard), station non retrouvée

W9.58 entre Faucogney et Esmoulières (70), esp. présumée (il pourrait aussi s'agir de *D. tristachyum*)

W10.12 Vagney (88) station apparemment éteinte; se trouvait sans doute à Chèvrevroche ou au Haut du Tôt; esp. présumée

W10.24 Cornimont, se trouvait prob. au Haut du Roc; esp. présumée

W10.54 + X10.14 Ballon de Giromagny, esp. présumée (dép?)

W11.33 Gueberschwihr; Guebwiller, Oberlingen; il s'agirait de la même station que celle du Muehlenberg. Issler, qui avait retrouvé cette station, a donné une description particulière de ces plantes (1910: 433-435). Cette station est éteinte (Engel 1968). Le matériel a parfois été identifié comme

tristachyum. Comme Gueberschwihr tombe en W11.14, il y aurait de vérifier s'il n'y avait pas deux stations distinctes ici?

h.c. Q12.26 Wissembourg, au Langenberg; esp. présumée

h.c. Q12.27 Wissembourg, "im Heiligenbruch" et Kleinlangenberg (encore en 1924): deux stations distinctes mais proches; éteintes (Engel 1968)

h.c. Q12.37 station éteinte selon Muller (1991 b: 86)

h.c. R12...Haguenau (67)

h.c. X10.54 Salbert (90), esp. présumée

Cette liste devrait permettre d'orienter de nouvelles prospections et de vérifier l'identité de certaines récoltes au cas où l'on retrouverait des échantillons d'herbier.

Il y aurait donc en tout 26 stations dont 12 seulement peuvent être rapportées avec certitude à *D. zeilleri*. Elles se répartissent comme suit (! indiquant une détermination certaine, ? qu'elle est soit non établie, soit controversée):

1° par départements:

dép.57: 1?; dép. 67: 5! + 4? = 9; dép. 68: 2!; dép. 70: 1? + 1 à localiser; dép. 90: 1? + 1 à local.; dép. 88: 5! + 6?= 11;

2° par régions:

versant lorrain: 12; versant alsacien: 5, Vosges du Nord: 4, Vosges méridionales: 4.

Remarques sur une des localisations

Diphasiastrum zeilleri a été signalé à "La Moulure" près de Granges-sur-Vologne. Il existe près de Granges un site qui s'appelle La Petite Moulure, tandis que La Moulure se trouve un peu au nord de Liézey.

Dans le premier site, on trouve sur le versant W (près de l'antenne-relais PTT) une pinède claire à *Vaccinium myrtillus* et *Calluna vulgaris* qui correspond bien aux exigences écologiques de cette espèce héliophile. Dans le second site, on trouve une forêt d'*Abies* où ce lycopode ne pourrait pas pousser. Il faut donc convenir qu'il y a eu erreur de désignation et que c'est bien à la Petite Moulure à Granges-sur-Vologne que ce Lycopode a été découvert au XIXe siècle.

Les deux stations qui existaient en Ardenne belge n'existent plus: Waimes (G8.34) et Stavelot, voie ferrée (G8.42).

66. Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.

1. Chorologie

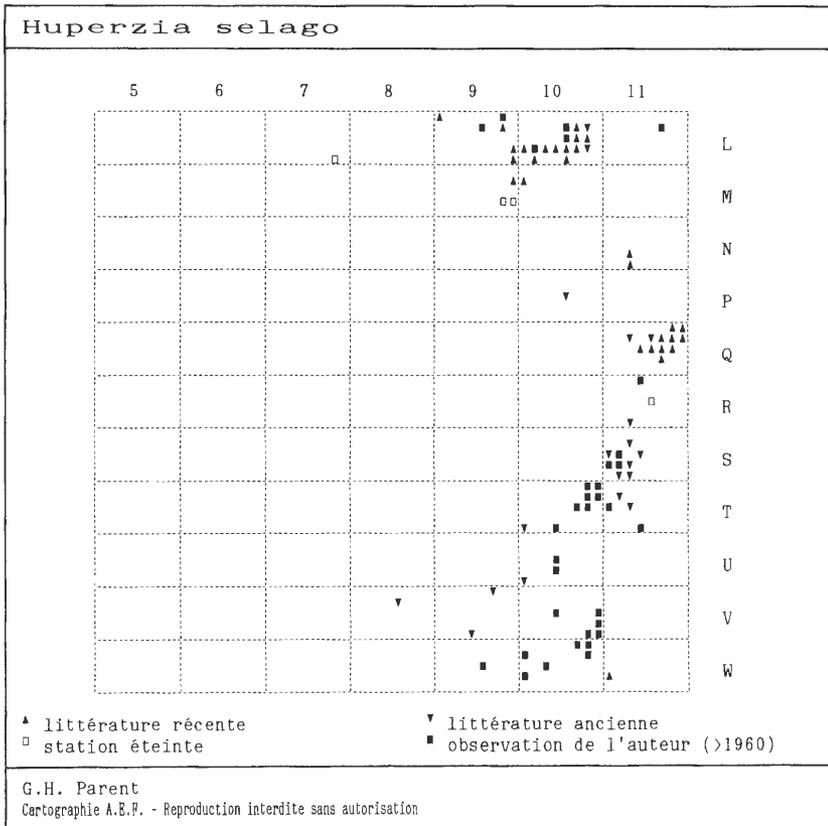
Pour les stations connues actuellement avec certitude, 3 se trouvent dans les Vosges du Nord, aux environs de Bitche, 9 sur la ligne de crête des Vosges, 8 sur le versant lorrain, dont 3 dans les vallons au pied W du Donon (en comptant une seule station par vallon). Par station, on a pris en compte le toponyme: ainsi pour le Tanet, on compte une station alors qu'il y a au moins trois colonies bien distinctes.

Si l'on prend en considération les données de la littérature, pour des stations non connues par l'auteur, on trouve en plus: 3 stations pour la région de Bitche, 5 pour le versant alsacien, 3 pour les crêtes, 20 pour le versant lorrain. Ces chiffres semblent bien indiquer que cette espèce serait en régression, le phénomène ayant été constaté également dans d'autres régions d'Europe occidentale. On connaît donc actuellement environ 20 stations dans le massif vosgien pour un total qui serait trois fois plus élevé.

Au niveau de la répartition par départements, la situation se présente comme suit. L'espèce a été constatée dans les quatre départements qui convergent au pied du Donon (54, 57, 67, 88); paradoxalement on ne disposait, il y a peu, d'aucune donnée pour le dép. 54, où l'espèce est cependant la plus fréquente dans ce secteur. Elle n'existe pas ailleurs dans le dép. 54; de même dans le dép. 57, on ne la connaît que dans son extrémité SE et dans la région de Bitche. Sa présence dans le dép. 70 n'est pas établie avec certitude: il y aurait lieu de prospecter le Ballon de Servance (W10.53 + X10.13) et le Ballon d'Alsace (W10.54 + X10.14).

La mention "Burgenwald près de Phalsbourg" (Himpel 1888) pose problème, car on ignore s'il s'agit: 1° du bois situé au sud de Trois Maisons, donc au NE de Lutzelbourg (R11.53); 2° du bois situé juste au sud du Graufthal (R11.33+43).

H. selago



2. Ecologie

Certaines stations vosgiennes sont toujours prospères. Sur le Ballon de Guebwiller (= le Grand Ballon) une colonie proche de l'auberge Haag comportait (en 1975) 150 touffes (h.c. X10.14). En Forêt de Géhan, au sud de Saulxures-sur-Moselotte, on trouve plusieurs colonies abondantes (W10.33). Au Tanet existent au moins trois stations (V10.48). Dans une tourbière en forêt domaniale de la Vologne j'ai noté plusieurs centaines de pieds (en 1981). Au Rotabac, il y avait 400 touffes (en 1995). Son abondance est exceptionnelle dans deux affluents de rive gauche de la Basse Verdéal (haute vallée de Châtillon près de Cirey-sur-Vezouze, 54): 750 pieds sur moins de 200 m (15 touffes de 50 pieds environ) et 750 pieds sur un m²!, plus diverses autres colonies dans le bois et même dans la vallée principale. Il doit donc y avoir certainement plus de 2 000 pieds de cette espèce dans cette forêt au pied du Donon.

Huperzia selago peut parfois pousser sur substrat calcaire; cela s'observe notamment en Autriche (Musau sur dolomie, Vorarlberg, etc.), en Slovénie (dans la zone du karst) et en Pologne (Tatras orientales). Cette situation n'a jamais été constatée sur le territoire étudié.

Huperzia selago est souvent associé dans les Vosges à *Lycopodium annotinum*: bel exemple dans le vallon de la route forestière du Cancelay en forêt d'Abreschviller, (57) (S11.41). Elle est parfois associée à *Lycopodium clavatum*: par exemple chemin de crête en Forêt de Bousson (54) (T10.27).

Certaines stations d'*Huperzia selago* sont fort stables: celle de Lutzelbourg (R11.53) est connue depuis 1843 (obs. de Suard), celle du Schneeberg depuis 1799 (obs. de Hermann); Oberlin (1806) la citait déjà dans son inventaire du Ban de la Roche, mais pour le secteur du Nideck, vallée de la Bruche.

Huperzia a parfois été observé dans des biotopes particuliers:

- en plein sentier (mais abandonné!);
- en pleine sapinière, parmi les *Vaccinium myrtillus* et au sol;
- au pied de murets très longs qui traversent les bois ("murs païens" et autres enceintes souvent protohistoriques): par exemple Le Thillot (88), Bois de la Tête des Noirs Etangs, juste en limite des parcelles 67/2 et 64/2 (W10.53);

- dans une carrière d'argile abandonnée, entre Soufflenheim et Schirrhofen (67) (h.c. R12.37) (Geissert 1994: 7).

La régression de cette espèce (voir plus haut le nombre de stations connues) paraît constituer un phénomène général. L'espèce n'a plus été vue depuis longtemps en Lorraine belge, où il y avait notamment une station au bord du Landbrouch. La dernière observation semble remonter à 1945. Elle pourrait cependant encore exister dans le champ de tir et le long des drains, biotope fréquent pour cette espèce en Ardenne belge. L'inventaire des stations belges a été dressé par Schumacker & De Zuttere (1974).

L'espèce est très rare au Gr.-D. de Luxembourg. L'observation de C. Vanden Berghen au Roitzbach (h.c. K9.51) sur Grès de Luxembourg a été confirmée en 1980: "Roitzbaach: On note *Huperzia selago* (...) en deux endroits, mais plus sur le rocher où il abondait autrefois (Reichling 1985). La station qui est renseignée dans l'Atlas (van Rompaey & Delvosalle 1979: carte 1) en J8.25 résulte d'une introduction.

67. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub

1. Chorologie

Au niveau de la répartition par départements, une seule station est connue pour le dép. 54: celle de Rosières-aux-Salines (S9.43+53, en lim.). Pour le dép. 68, il existe non pas une seule station (Géhu & al. 1981) mais plusieurs: versant alsacien au niveau de la réserve naturelle du Tanet, au Valtin, près de l'étang Forlet (V10.38+48), Pourrifaing (W10.26), Lac du Ballon de Sultz (W11.31), Lac de Sewen (h.c. X10.15). Pour le dép. 70, la présence de l'espèce est probable pour la région du Ballon d'Alsace mais il n'existe aucune donnée certaine.

2. Ecologie

Il s'agit d'une espèce en régression par rapport à la situation du début du siècle. Elle reste abondante dans certains sites: le terrain militaire de Stockem-Lagland en Lorraine belge (L7..., M7...), le terrain militaire de Bitche en Lorraine française orientale (Q11...), le terrain militaire

d'Oberhoffen-Schirrheim (67) (h.c. R12.36). Une situation comparable existe encore en Westphalie (Lienenbecker 1975).

Dans d'autres stations par contre la plante est fort discrète et peut passer inaperçue. Il n'est donc pas exclu que l'on puisse retrouver les stations signalées au XIXe siècle par exemple aux environs d'Epinal, de Saint-Dié, de Saint-Amé, de Saint-Avold, ou bien découvrir de nouvelles stations inédites comme celle de Rosières-aux-Salines (S9.43+53).

L'espèce peut réapparaître après une période d'éclipse totale. Le fait a été constaté par exemple à l'étang Waldeck et au Liesbach près de Bitche (Q11.27+28+37).

68. Lycopodium annotinum L.

1. Chorologie

L'espèce est connue du Gutland, en deux stations, mais pas de la Lorraine belge, alors qu'il existe des stations proches dans la partie méridionale de l'Ardenne.

Je ne connais pas de station dans le Palatinat rhénan qui tomberait dans les limites de la carte, mais j'ai vu l'espèce au Donnersberg (M12.15).

La carte reste certainement encore incomplète pour le massif vosgien.

Au niveau de la répartition par départements, l'espèce est connue au pied du Donon dans les quatre départements: 54, 57, 67, 88. Pour le dép. 54, ce sont ses seules stations; pour le dép. 57 il en existe quelques-unes (4?) vers Bitche; pour le dép. 68: une seule station connue actuellement, mais 2 ou 3 autres d'après les données de la littérature.

La station qui existait dans la Forêt de Dalhunden (67), où elle avait été découverte par Walter, n'existe plus (Geissert 1992: 234) (h.c. R12.48).

2. Ecologie

Ce Lycopode peut être localement plus abondant que *Lycopodium clavatum*; c'est le cas par exemple dans les bois situés au nord et au sud de la vallée de la Plaine (lim. dép. 54/88).

Lyc. annotinum est souvent associé à *Huperzia selago*, mais parfois à plusieurs autres espèces.

Lyc. annotinum peut pousser sur calcaire: le cas a été observé surtout dans les Dolomites (Autriche, Italie), ailleurs en Autriche et en Pologne, dans les Tatras orientales. Cette situation n'a jamais été observée dans le territoire étudié.

Cette espèce possède un pouvoir pionnier incontestable, lui permettant de coloniser des fonds de carrières abandonnées, des bois de bouleaux pubescents (par exemple: Finsterthal, au Helperknapp, au Gr.-D. de Lux.= L8.24; vallon de l'Erbenthal dans les Vosges du Nord = Q11.28; voir aussi Engel & al. 1979), ou encore des talus de routes (Donnersberg dans le Palatinat rhéna, h.c. M12.15; nombreux cas dans le massif vosgien).

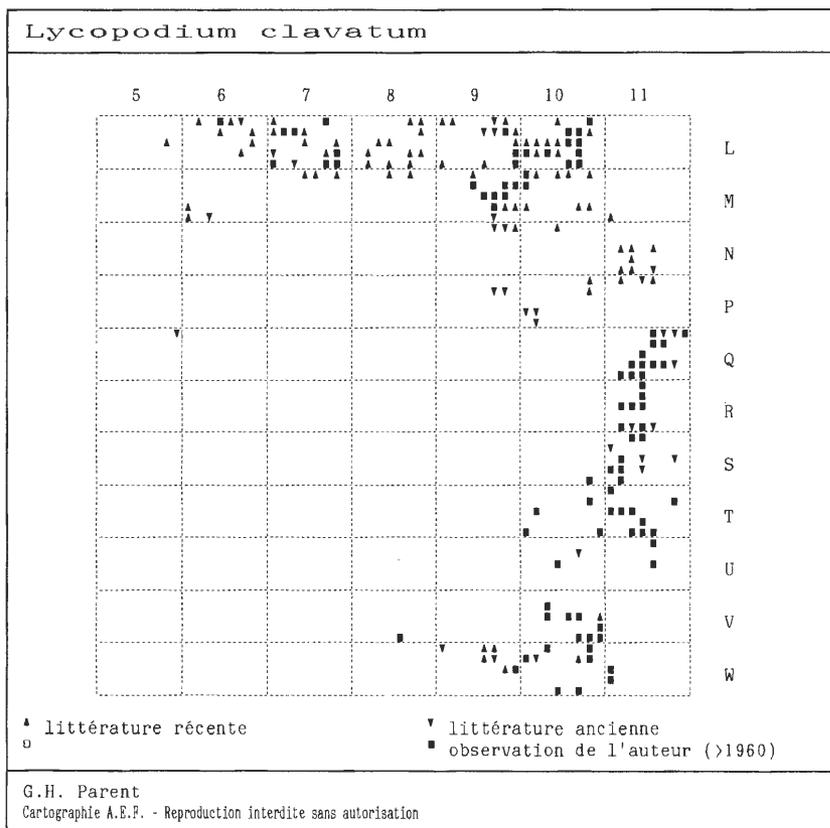
De nouvelles stations seront certainement encore découvertes, comme celle de Muno, en Ardenne belge (Behr 1981) (L6.34), une autre station du sud de l'Ardenne belge (cf. Parent 1973: 5-8), celle du Finsterthal au Gr.-D. de Lux. (cf. Schumacker & De Zuttere 1979).

Certaines observations sont fort anciennes; ainsi Oberlin (1806) l'avait observée en 1776 au Champ du Feu, où n'existe plus actuellement qu'une station ponctuelle.

69. *Lycopodium clavatum* L.

Cette espèce a un pouvoir pionnier incontestable et de nouvelles stations, correspondant à des colonisations récentes, seront certainement découvertes sur des talus de chemins forestiers, dans des carrières abandonnées. Ainsi, une belle colonie couvre tout un fond de carrière au Bois de l'Or juste à gauche de la route de Mézières à Monthermé (08) (h.c. K5.54); une autre colonie envahit tout le fond de carrière au-dessus des Quatre Fils Aymon près

L. clavatum



de Monthermé (h.c. K5.54) (R. Behr, obs. 1975).

Certaines colonies sont particulièrement étendues: il existe des plages de 30 mètres de diamètre au Grand Ballon (W11.31+41) (obs. en 1975). J'ai noté 12 stations sur une distance de 300 m environ dans la vallée de la Sarre Blanche (57) (T11.11).

Il existe des stations nettement disjointes. C'est le cas de celle du terrain militaire d'Oberhoffen-Schirrheim (67) (h.c. R12.36) (Geissert 1994: 7). Une station isolée en Argonne correspond à deux données anciennes (Bourgeois 1912: 42). Celle de la Meuse correspond à la station du Dieulet près de Laneuville (Cardot & Pierrot 1892). Ces stations paraissent éteintes.

L'écologie de cette espèce est parfois singulière: station installée sur le béton d'une ancienne construction militaire dans le district Erzlach, en Forêt de Haguenau (Geissert 1994: 7).

Une forme à épis pédicellés de 15 mm au sommet du pédoncule commun, qui fut considérée comme relevant de la var. *laurentianum* Vict., connue du Québec, a été signalée dans la vallée des Roches près de Faymont (Dhien 1952); cette information est fort douteuse!

3. Bibliographie (Travaux cités dans le texte uniquement)

- Anonyme 1832. Notice nécrologique sur Chrétien Geoffroy Nestler (1.3.1778 - 2.10.1832). *Mém. Soc. Hist. Nat. Strasbourg*, I (2); 4 pp.
- Anonyme 1962. {sans titre}. *Cahiers lorrains*, 14: 21.
- Auteurs divers 1965. Flore d'Alsace d'après Issler, Loyson, Walter. Strasbourg, Société d'Etude de la Flore d'Alsace; 637 pp., VII pl., 1 carte.
- Auteurs divers 1982. Flore d'Alsace. Plaine rhénane, Vosges, Sundgau, d'après Issler, Loyson, Walter. (Ed.2) Rédigée et publiée par la Société d'Etude de la Flore d'Alsace. Strasbourg, Institut de Botanique; 621 pp., ill., carte.
- Auteurs divers (Coordin.: L. Delvosalle, J. & F. Vignon) 1978 à 1992. Précarter de l'Institut Floristique Franco-Belge. *Documents Floristiques*, I (3), 1978: 113-137 (préc. 21 à 12); II (2-3-4), 1981: 3-249 (préc. 13 à 229); III (1-2-3), 1982: 43-202 (préc. 230-380); III (4), 1985: 31-118 (préc. 381-457); IV (1), 1986: 3-94 (préc. 458-542); IV (2), 1987: 3-103 (préc. 543-638); V (1), 1989: 3-106 (préc. 639-737); V (2), 1991: 3-65 (préc. 738-793; V(3), 1992: 2-78 (préc. 1bis-367bis).
- Andres, H. 1911. Flora von Eifel und Hunsrück, mit Einschluss des Venn, ... Wittlich, G. Fischer; XXVIII + 381 pp. (Mit einem Anhang Erklärungen und Abbildungen: IV + 18 pp.).
- Andres, H. 1920. Flora des mittlrheinischen Berglandes und der eingeschossenen Flusstäler mit besonderer Berücksichtigung der Flora von Eifel und Hunsrück mit Einschluss des Venn und unter hervorhebung der Zoologie und Geographischen Verbreitung unserer Pflanzenwelt. Wittlich; 360 pp.
- Ansembourg (d'-), V., De Zuttere, Ph., Louette, A., Matagne, G. et Parent, G.H. 1967. Quelques plantes vasculaires intéressantes de l'Ardenne méridionale et du district jurassique. *Lejeunia*, N.S. 44: 47 pp.

- Antony, C. 1979. 1. A propos d'une fougère; 2 *Polystichum aculeatum* (L.) Roth var. *Plukenetii* Rouy. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard*, 1979: 14-15, 1 fig. et 15-16, 1 fig.
- Aubriot, L. & Daguin, A. 1885. Flore de la Haute-Marne. Catalogue des plantes vasculaires spontanées, subspontanées et de culture de ce département. *Mém. Soc. Lettres, Sci. & Arts, Agric. & Industr. de Saint-Dizier*, 3 (1885): 536 pp., 1 carte.
- Babey, C.M. Ph. 1845-1846. Flore jurassienne ou description des plantes croissant naturellement dans les montagnes du Jura. Paris, Edit. Audot, 4 vol.: 456 + 523 + 501 + 532 (1846 pour le vol. 4).
- Badré, Fr. & Deschatres, R. 1979. Les Ptéridophytes de la France. Liste commentée des espèces (Taxinomie, Cytologie, Ecologie et répartition générale). *Candollea*, 34: 379-457.
- Badré, Fr. & Prelli, R. 1978. Les espèces du groupe *Polypodium vulgare* du massif armoricain. *Candollea* 33 (1): 89-106, 7 fig.
- Balland, R. 1959. Quelques remarques au sujet de *Aspidium plukenetii* Rouy. *Cahiers Natur.*, *Bull. Nat. Paris.*, N.S. 15: 30.
- Barbas, P. 1987. *Onoclea sensibilis* Linné, fougère nord-américaine dans les Vosges. *Bull. Groupe Mycol. vosgien*, n° 3: 5, 1 fig.
- Barbiche, R. Th. 1878. Herborisations aux environs de Longuyon. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 15e cah.: 99-112.
- Barbiche, R. Th. 1904. Contribution à la révision de la Flore de la Lorraine allemande (Notice posthume). *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz*, 23e cah., 2e sér., 11: 81-103.
- Becker, E. & Marcoux 1984. {Découverte de *Botrychium matricariifolium* par M. Andrejewski à Ham-sous-Varsberg}. *Soc. Hist. Nat. Moselle, fe. contact* 340 (avril 1984): 2.

- Becker, G. 1876. Ueber eine seltene Form von *Asplenium trichomanes* var. *incisum* Bernl. *Verhandl. Naturhist. Ver. Rheinl. Westf.*, 33: 435-436, 1 pl. h.t.
- Becker, G. 1877. Die Gefäßcryptogamen der Rheinlande (Arten, nebst deren Formen, mit Kritischen Bemerkungen). *Verhandl. Naturhist. Ver. Rheinl. Westf.*, 34: 54-117.
- Beckers, B. 1966. Bijdrage tot de biosystematiek van *Polypodium* L. in België en het Groothertogdom Luxemburg. *Bull. Jard. Bot. Etat*, 36 (4): 353-382.
- Behr, R. 1981. Deux nouvelles localités de plantes remarquables observées dans la province de Luxembourg. *Parcs Nationaux*, 36 (3): 87-89, 1 ill.
- Behr, R. 1995. Une fougère à rechercher: *Dryopteris affinis* subsp. *affinis*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, t. 84, 101e année, 1994: 1 p.
- Behr, R. & Parent, G.H. 1996. Données chorologiques et écologiques nouvelles sur *Osmunda regalis* L. en Ardenne belge, en Ardenne française et en Argonne. Propositions en vue de la protection des stations de cette espèce. *Parcs & Réserves* (Ardenne et Gaume), en attente d'impression.
- Bennert, H.W., Jäger, W., Leonhards, W., Rasbach, H., Rasbach, K. 1994. Prothallien des Hautfarns *Trichomanes speciosum* (*Hymenophyllaceae*) auch in Nordrhein-Westfalen. *Florist. Rundbr.*, 28 (1): 80.
- Benoit, J. Eléments de phytostatique pour le département de la Moselle (publiés d'après les notes de feu l'Abbé R. Th. Barbiche). *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 32e cah. (3e sér., t. 8), 1929: 83-162.
- Benzing, A. 1965. Ueber ein bemerkenswertes Vorkommen des Alpen-Bärlapps (*Lycopodium alpinum*) bei Königsfeld im Schwarzwald. *Veröff. Landesstl. Natursch. Landsch. Pflege Baden-Württemb.*, 33: 218-222.

- Berher, E. (coll. J. Ch. Chapellier) 1876. Catalogue des plantes vasculaires du département des Vosges. *Ann. Soc. Emul. Dép. Vosges*, 15 (2): 83-342. (Tiré à part: Epinal, V. Collot & Paris; 260 pp.).
- Berher, E. 1881. Supplément au Catalogue des Plantes vasculaires du département des Vosges. *Ann. Soc. Emul. Dép. Vosges*, 20 (1881): 212-226.
- Berher, E. 1883. Nouveau complément au Catalogue des Plantes vasculaires du département des Vosges. *Ann. Soc. Emul. Dép. Vosges*, 22: 280-296.
- Berher, E. 1891. Supplément au Catalogue des plantes vasculaires du département des Vosges. *Ann. Soc. Emul. Dép. Vosges*, 30: 157-197.
- Berlin, A. 1967. *Asplenium fontanum* am Mittelrhein. *Dhauner Echo*, 27.
- Berlin, A. & Hoffmann, H. 1971. Neu- und Wiederfunde seltener Gefäßpflanzen in der Ostlichen Eifel zwischen Mosel und Ahr (Auswahl). *Decheniana*, 123 (1-2): 59-65.
- Boreau, A. 1857. Flore du Centre de la France et du Bassin de la Loire. Paris, Libr. Encyclop. de Roret; 2 vol.:({I}-XVI) (1-356); (1-771) pp.
- Boreau, A. 1859. Catalogue raisonné des plantes phanérogames qui croissent naturellement dans le département de Maine et Loire. Angers, Typogr. de Cosnier et Lachèse; (5-216) pp.
- Borel, A. 1958. Les problèmes posés par les Ophioglossales. *Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, 11: 146-164.
- Borel, A. 1970. Le *Botrychium lunaria* dans le Nord de la France. *Rev. Fédér. Fr. Soc. Sci. Nat.*, 39 (3e sér., t. 9), juin 1970: 60-63.
- Bourgeois, A. 1912. Documents pour la Flore du département de la Marne et spécialement de la région de l'Argonne. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Reims*, 21e année, t. 20 (1911): 19-50.

- Bournérias, M. & Wattez, J. R. 1971. Les stations de *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray du Bassin Parisien et du Nord de la France. *Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, 23 (1970): 1-14, 1 tabl. h.t., 1 carte.
- Bremer, P. 1980. The ferns (*Pteridophyta*) of the Kuinderbos (The Netherlands). The establishment of 23 species in a planted forest. *Acta Botan. Neerl.*, 29: 351-357.
- Bremer, P. 1981. *Polystichum lonchitis* (L.) Roth en *Asplenium viride* Huds. nieuw voor Nederland. *Gorteria*, 10 (7): 113-120, 4 fig., 2 tab.
- Breuer, K. & Laska, Ch. 1971. Die Verbreitung des Königsfarns (*Osmunda regalis* L.) (*Pteridophyta: Osmundaceae*) in der Südwesteifel und im Hunsrück (Reg. Bez. Trier). *Decheniana*, 123 (1-2): 271-273, 1 carte.
- Briard, M. 1880-1881. Catalogue raisonné des plantes observées jusqu'à ce jour et qui croissent naturellement dans le département de l'Aube. *Mém. Soc. Acad. Agr., Sci., Arts, Belles-Lettres Dép. Aube*, 44 (sér. 3, 17): 155-320, 1880 et 45 (sér. 3, 18): 5-197, 1881. (Tiré à part repaginé: Troyes, Dufour- Bouquot).
- Bronn, M. & Courtois, R. 1827. Verslag van een Plant- en Landbouwkundig Reisje, gedaan in July 1826, langs de oevers van de Maas, van Luik naar Dinant, in de Ardennes en het Groothertogdom Luxemburg. *Bijdr. Naturk. Wetensch. Van Hall*, II: 450-479.
- Brunotte, C. & Lemasson, C. 1921. Guide du Botaniste au Hohneck; seconde édition. Nancy; 34 pp. (1re édit. en 1893 avec suppl. en 1899, *Bull. Club Alpin Vosgien*, 12).
- Buch'oz, P.J. 1770. Traité historique des plantes qui croissent dans la Lorraine et les Trois Evêchés, contenant leur description, leur figure, leur nom...Paris, Fétil & Durand, vol. X (10 vol. en tout, parus de 1762 à 1770).

- Bujnoch, W. 1984-1988. Farnstandorte im Regierungsbezirk Trier (1980-1983). *Dendrocopos* (Trier) 11 (1984): 91-95; Nachtr.1: 12 (1985): 164-171; Nachtr. 2: 13 (1986): 134-139; Nachtr. 3: 14 (1987): 213-218; Nachtr. 4: 15 (1988): 205-213; Nachtr. 5: 16 (1989): 195- 203; Nachtr. 6: 17 (1990): 154-161; Nachtr. 7: 18 (1991): 192-200; Nachtr. 8: 19 (1992): 167-172; Nachtr. 9 : 20 (1993): 226-233; Nachtr. 10: 21 (1994): 231-237.
- Bujnoch, W. 1991. Farne (*Pteridophyta*) im Regierungsbezirk Trier. Erster Zwischenbericht der Kartierung von 1980 bis 1990. *Dendrocopos, Sonderband*, 1 (1991): 160-194, 60 cartes.
- Bujnoch, W. & Kottke, U. 1994. Der Gametophyt von *Trichomanes speciosum* Willd. im Regierungsbezirk Trier. *Dendrocopos*, 21 (1994): 225-230, Abb. 1-7.
- Cabanès, G. 1896. Le *Scolopendrium officinale* Lin. var. *dedalea* Doll., plante nouvelle pour la Flore française. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Nimes*, 24: 52-60, 1 pl. (par De Rey-Pailhade).
- Callay, {A.} 1900. Catalogue raisonné et descriptif des plantes vasculaires du département des Ardennes, précédé d'une description orographique et géologique... et d'une étude de géographie botanique par F. Bestel. Charleville, Jolly; XXII + 454 pp., carte géol. h.t.
- Cardot, Ch. 1925. Contribution à la flore de la Haute-Saône et du territoire de Belfort: les genres "*Aspidium*" et "*Polystichum*". *Bull. Soc. Belfortaine Emulation*, 39 (1923): 51-62, 2 planches.
- Cardot, J. 1934. Les Fougères des Ardennes. Clef dichotomique des espèces et Etude de leurs variations. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 42e année, t. 29, n° 37 (oct. 1934): 106-132.
- Cardot, J. & Pierrot, Ph. 1892. L'excursion du 10 juillet 1892. *Mém. Soc. Amat. Nat. Nord Meuse*, 4: 130-135.

- Chipon , B. 1993. Une rareté végétale dans les Vosges: *Hymenophyllum tunbrigense*. *L'essor* (Rev. trim. A.C.C.S. Schirmeck-La Broque), 63e année, n° 159, juin 1993: 8-10, 3 pl. coul., ill.
- Christ, V.H. 1903. Die Varietäten und Verwandten des *Asplenium rutamuraria* L. *Hedwigia*, 42: 153-177, pl. V-VIII.
- Christ, H. 1910. Die Geographie der Farne. Jena; 357 pp., 129 fig., 43 tab.
- Coppa, G. 1990. *Thelypteris palustris* dans les Ardennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 96e année, t. 79 (1989): 20-22.
- Coppa, G. 1993. Une nouvelle localité de *Polystichum lonchitis* dans le département des Ardennes (France). *Natura Mosana*, 45 (4), 1994: 117-118.
- Corillion, R. & Denis, G. 1968. Le genre *Polypodium* L. en Anjou. Présence de *Polypodium interjectum* Shivas sur les schistes angevins (Note préliminaire). *Bull. Soc. Scient. Bretagne*, 43: 259-262.
- Cothenet, J. 1905. *Aspidium angulare* Kit.. *Bull. Soc. Sci. Nat. Haute-Marne*, II (4), mars-avril 1905: 115-116.
- Coulon, Fr. 1989. Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1987-1988. *Natur. belges*, 70 (3), spécial Orchidées n° 3, juillet-sept. 1989: 65-72.
- Dardaine, P. 1983. Quelques plantes intéressantes observées en Lorraine française. Deuxième contribution. *Natura Mosana*, 36 (1): 8-12.
- Dardaine, P. & Duval, Th. 1993. Quelques plantes intéressantes observées en Lorraine française. Troisième contribution. *Natura Mosana*, 46 (1): 1-11.
- Dardaine, P. & Parent, G. H. en prép. Présence en Lorraine (belge, française et luxembourgeoise) de trois formes ramifiées de Prêles d'hiver (*Equisetum hyemale* L. et *Eq. xmoorei* Newman). *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 98(1997): en prép.

- Dardaine, P. & Vernier, F. 1994. Découverte de la Fougère *Matteucia struthiopteris* sur le plateau lorrain. *Monde des Plantes*, 89, n° 451: 21-22, 1 fig.
- Daval, M. 1951. Plantes vasculaires du canton de Plombières-les-Bains (Vosges). *Monde des Plantes*, 46, n° 274-275: 4.
- De Candolle, A.P. 1828-1830. *Botanicon Gallicum, seu synopsis plantarum in Flora Gallica descriptorum ex herbariis et schedis candollianum propiisque digestum a J. E. Duby*. Paris, Vve Bouchard-Huzard; 2 vol. in-8°; I (1828): XII+ 544 pp.; II (1830): II + (545-1068) pp.
- Delafosse, W. 1950. Une excursion botanique à Saint-Avold. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 36: 119-121.
- Delaigue, J. 1989. Un îlot floristique: le Suc de Clava, dôme de serpentine de l'Ardèche. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon*, 58 (8): 257-280.
- De Lamarck & Decandolle, 1805 et 1815. Flore française ou description succincte de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, disposées selon une nouvelle méthode d'analyse,... Paris, H. Agasse, impr. de Stoupe, an XIII (1805) pour les vol. 1 à 4 (2), 1815 pour le vol. 5 (par De Candolle seul). I: XVI+ 224 + 338 pp., 11 pl.; II: XII + 600 pp., 1 carte; III: 731 pp.; IV (1): (1- 384), IV (2): (385-944), 6 (=V!): 10 + 662 pp.
- Delmarche, C. & Verhaegen, J.-P. 1985. La fougère des marais, *Thelypteris* (sic!) *palustris* et le dryopteris à crête, *Dryopteris cristata*, au Centre de Recherches biologiques d'Harchies. Nouvelle station pour l'Atlas de la flore belge et luxembourgeoise. *Natur. belges*, 66 (1): 1-4, 2 photos.
- Delvosalle, L. 1959. Carte floristique belge et son extension pour le Nord de la France. *Bull. Soc. Bot. Nord France*, 12: 34-45.
- Delvosalle, L. 1977. Le projet de carte de l'Institut floristique franco-belge Normandie-Rhin. *Documents Floristiques*, 1 (1): 5-11 (Annexes: 12-76).

- Delvosalle, L. 1986. 12 ans d'activité de l'Institut floristique franco-belge. *Dumortiera*, 34-35: 155-158, 1 carte.
- Delvosalle 1978, 1989 à 1992: voir à Auteurs divers.
- De Rey-Pailhade, C. 1894-95. Les Fougères de France. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Béziers, Mém.*, XVI (1893): 37-99, pl. I-XXX, 1894 et XVII (1894): 37-106, pl. XXXI-LVI, 1895 (Tiré à part, Paris, Paul Dupont, 1895).
- Derrick, L.N., Jermy, A.C. & Paul, A.M. 1987. Checklist of European Pteridophytes. *Sommerfeldia*, 6; XX + 94 pp.
- Dhien, R. 1950. Les Ptéridophytes de Bains-les-Bains (Vosges). *Monde des Plantes*, 45, n° 270-271: 58.
- Dhien, R. 1952. Une rare variation du *Lycopodium clavatum* L. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 99 (7-9): 184-185.
- Dhien, R. & Prin, R. 1982. Les fougères du département des Vosges. *Bull. Inform. "La Gentiana", Gr. Etu. Sci. Nat. Club Alpin Fr., sect. de l'Aube*, 99 (4e trim. 1982): 16-19.
- Didier, B., Rameau, J.-Cl. & Royer, J.-M. 1979. Note sur la répartition et l'écologie d'*Ophioglossum vulgatum* L. en Haute-Marne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Arch. Haute-Marne*, n° 25, t. XXI (6), 2e trim. 1979: 131-136.
- Didier, B., Rameau, J.-Cl. & Rameau, J.-M. 1986. Nouvelles observations sur la Flore de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Arch. Haute-Marne*, XXII, fasc. 14, 2e trim. 1986: 245-263.
- Diederich, P. 1985. Les dicotylédones (excl. *Callitriche* et *Ranunculus*) et ptéridophytes aquatiques au Grand-Duché de Luxembourg et dans les régions voisines. *Dumortiera*, 32: 12-20.

- Diederich, P. 1991. Notes floristiques inédites de François-Auguste Tinant. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 92 (1991): 73-77.
- Diekjobst, H. & Bennert, H.W. 1985. Der Französische Streifenfarn (*Asplenium foreziense* Le Grand) neu für Deutschland. *Bot. Jahrb. Syst.*, 106 (1): 99-106, 1 tab., 2 fig.
- Doignon, P. 1947. *Pilularia globulifera* à Fontainebleau. *Feuille des Nat.*, N.S. 2: 26-27.
- Dolisi, - (Mlle) 1937. Bifurcation anormale des feuilles de Scolopendre. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Reims*, 44-46e année, t. XII, N.S. (1934-36): 89-90, ill.
- Duby, E.L.: voir à De Candolle 1828- 1830.
- Dumont, J.-M. 1983. Les traces de la végétation amphibie en Ardenne belge. *Parcs Nationaux*, 38 (4): 191-197, 3 tab.
- Dunk (van der-), K. & Dunk (van der-), Kl. 1974. *Pilularia*, eine urtümliche Farnpflanze. *Natur und Museum*, 104 (2): 37-44, 14 fig.
- Duval, Th. & Richard, P. 1986. Contribution à l'étude des marais de Lorraine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 44e cah.: 183-198, 1 carte, ill.
- Duval-Jouve, J. 1864. Histoire naturelle des *Equisetum* de France. Strasbourg, Silbermann et Paris, Baillière & Fils; VIII+ 296 pp., 10 pl. noir et coul.
- Duvigneaud, J. 1958. Contribution à l'étude des groupements prairiaux de la plaine alluviale de la Meuse lorraine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 91: 7-77.
- Duvigneaud, J. 1963. Cinquième note sur la Flore du Département des Ardennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, t. 52 (1962): 61-65.

- Duvigneaud, J., Behr, R., Ménétrier, J.-Y. & Serein, J.-Y. 1987. *Polystichum lonchitis* dans le département des Ardennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 93, t. 73; 1986: 45-46.
- Duvigneaud, J. & Mullenders, W. 1965. Contribution à l'étude de la flore lorraine. *Lejeunia*, N.S. 32; 28 pp.
- Eberle, G. 1966. Schildfarne (*Polystichum*) und Schildfarn- Mischlinge im Schwarzwald und in Mitteleuropa. *Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch.*, N.F. 9 (2): 371-379, Abb. 439-441, Taf. 17-20.
- Emrich, J. 1936. Flora der Phanerogamen und Gefässkryptogamen von Zweibrücken und Umgebung. *Mitteil. Pollichia*, N.F. 5: 1-79.
- Engel, R. 1963. Plantes disparues ou en voie de disparition en Alsace et dans les Vosges. *Monde des Plantes*, 58, n° 339: 9-11.
- Engel, R. 1968. Histoire des *Lycopodium complanatum* s.l. et *Lycopodium issleri* Roouy dans les Vosges. *Monde des Plantes*, 63, n° 361: 2-4.
- Engel, R. 1983. Les falaises de grès du Pays de Dabo (pp. 119-121) In: Inventaire hiérarchisé des zones naturelles du département de la Moselle. Metz, Institut européen d'écologie, mai 1983; 175 pp.
- Engel, R. 1985. Première journée: 6 juillet 1983. Vosges du Nord. Vallée du Stampfthal. *Bull. Soc. Bot. Centre Ouest*, N.S. 15 (1984): 209-210.
- Engel, R. 1992. *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *lanceolatum* (Fiori) Pinto da Silva dans les Vosges gréseuses. *Bauhinia*, 10: 33-42, 4 fig., 1 carte.
- Engel, R., Jaeger, P., Kapp, E., Ochsenbein, G. & Rastetter, V. 1974. Contribution à la connaissance de la Flore d'Alsace et des Vosges, 3e série. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 15: 61-83.
- Engel, R. & Kapp, E. 1961. Contributions à l'étude de la Flore des Vosges du Nord. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 11 (1): 43-48.

- Ferry, R. 1878a. Atlas des Fougères de la Lorraine et de l'Alsace. Première partie: Fougères des environs de Saint-Dié. *Bull. Soc. Philom. Vosges (Saint-Dié)*, 3 (1877): 28-37, 18 pl.
- Ferry, R. 1878b. Atlas des Fougères de la Lorraine et de l'Alsace. Deuxième partie: Fougères qu'on ne trouve pas dans les environs de Saint-Dié. *Bull. Soc. Philom. Vosges (Saint-Dié)*, 4 (1878-1879): 49-56, 10 pl.
- Ferry, R. 1878c. Tiré à part des deux précédents reliés ensemble; 1 vol. avec 2 fasc.: 13 pp. + 18 pl., 8 pp. + 10 pl.
- Ferry, R. 1907. Précisions sur trois plantes vosgiennes. *Bull. Soc. Philom. Vosgienne (Saint-Dié)*, 32 (1906-1907): 238- 240.
- Fleur, E. 1938. L'île de Saint-Symphorien. Sa flore entre 1935 et 1938. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 35e cah. (3e sér. t. 11): 55-58.
- Fliche, P. 1876. Note sur une végétation biennale des frondes observées chez *l'Asplenium trichomanes* L. *Mém. Soc. Sci. Nancy*, sér. 2, t. 1 (3), 8e année: 47-50 (1875).
- Fliche, P. 1879. Les *Isoetes* des Vosges. *Mém. Acad. Stanislas*, 4e sér., t. XI (1878): 177- 202 (tiré à part repaginé: Nancy; 28 pp.).
- Fliche, P. 1902. Note sur la Flore du département des Ardennes. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 48 (1901): 376-392.
- Fliche, P. 1906-1907. Lavoisier et le genre *Isoetes* dans les Vosges. *Mém. Acad. Stanislas*, 6e sér., t. III, CLVIe année (1905-1906): 171-175, 1906; *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 54: 558-559, 1907.
- Fliche, P. & Le Monnier, G. 1883. Flore de lorraine par D.-A. Godron, 3e édition. Nancy, N. Grosjean, 2 vol. reliés en un; (XIX+ 608) + 506 pp.
- Fournier, P. 1901. Nouvelles observations sur la flore adventice de la Haute-Marne. *Feuille Je. Nat.*, IV, fasc. 364: 118.

- Fournier, P. 1904. Notes sur quelques plantes nouvelles pour la Flore de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Haute-Marne*, I (1), 1904: 21-23 et I (2), 1904: 70-76.
- Fournier, P. 1925. La Forêt sur l'Infra-Lias haut-marnais. Notes d'écologie. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 72: 834-852 (séance du 9 octobre 1925).
- Fournier, P. 1934-35. L'élément montagnard et subalpin dans la flore actuelle du Plateau de Langres. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Haute-Marne*, 14 (1): 737-740, 1934; 14 (2): 761-762, 1934; 15 (2): 51-56, 1935.
- Friren, A. 1901-1911. Promenades bryologiques en Lorraine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz*; 1re série= 21e cah.: 85-142, 1901; 2e série= 22e cah.: 41-77, 1902; 3e série= 23e cah.: 105-129, 1904; 4e série= 24e cah.: 27-48, 1905; 5e série= 25e cah.: 47-78, 1908; 6e série= 27e cah.: 61-81, 1911.
- Friren A. 1908. Simple causerie sur les Fougères de la Lorraine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz*, 25e cah (3e sér., t.1): 91-126.
- Friren A. 1909. Observations sur quelques plantes de la Lorraine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 26e cah. (3e sér., t. 2): 97-129.
- Friren , A. 1911. Le genre *Azolla* aux environs de Metz. *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz*, 27e cah. (3e sér. t. 3): 83-89.
- Fuchs-Eckert, H.P. 1980. *Hippochaete alsatica* H.P. Fuchs & Fr. Geissert, species nova. *Bauhinia*, 7 (1): 7-12, Abb. 1-2.
- Gagnepain, F. 1920. Herborisations en Alsace en juillet 1920. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 67: 331-334.
- Gardet, G. 1934. A propos d'*Eupteris aquilina* L. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 81: 255-261.
- Gauckler, K., Prager, L. & Schuwerk, H. 1972. Der Streifenfarn, *Asplenium fontanum*, neu für Franken und das weitere Bayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, 43: 17-19.

- Géhu, J.-M., Mériaux, J.-L. & Tombal, P. 1981. Inventaire des tourbières de France. Rapport de contrat pour le Ministère de l'Environnement, Direction de la Protection de la Nature. Metz, Institut européen d'Ecologie; 59 pp.
- Geissert, Fr. 1955. Remarques sur quelques plantes de la Flore d'Alsace. *Bull. Assoc. Philom. Als.-Lorr.*, 9 (3): 148-149.
- Geissert, Fr. 1958. Une nouvelle forme de *Equisetum trachyodon* A. Braun. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 105 (1-2): 47-50.
- Geissert, Fr. 1987. Observations floristiques, dendrologiques et paléontologiques dans le nord de l'Alsace. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 23: 51-56.
- Geissert, Fr. 1992. Aspects historiques et floristiques de deux forêts rhénanes: Dalhunden et Sessenheim. *Bull. Soc. Industr. Mulhouse*, 1/1992, n° 824: 231-244, ill., plan.
- Geissert, Fr. 1994. Les cryptogames vasculaires. *Assoc. Ried Moder*, édit. spéc. 4: 1-7, ill.
- Geissert, Fr. & Merkel, M. 1993. Observations floristiques et faunistiques dans le nord du Bas-Rhin. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 29: 39-50, ill.
- Géneau de Lamarlière, - 1899 (1901). Etudes sur la Géographie botanique du département de la Marne (Flore hygrophile de la Marne). I. Vallée de la Vesle. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Reims*, 9e année, t. VIII, 1899, 2e partie: 36-97.
- Gérard, Fr. 1890. Notes sur quelques plantes des Vosges. Additions et rectifications. *Revue Bot. (Bull. Mens. Soc. Franç. Bot.)*, 8: 51- 240, 449-471 (février à juillet 1890) (Tiré à part: Toulouse, impr. Vialette et Cie; 216 pp.)

- Gissy, M. 1995. Une plante aquatique que l'on croyait disparue. *Dernières Nouvelles d'Alsace* (quotidien), 203 (2.9. 1995): 7.
- Glück, H. 1936. Pteridophyten und Phanerogamen. Die Süßwasserflora Mitteleuropas, vol. 15. Edit. A. Pascher; 486 pp.
- Godfrin, J. & Petitmengin, M. 1909. Flore analytique de poche de la Lorraine et des contrées limitrophes. Paris, A. Maloine; VIII+ 239 pp.
- Godron, D.A. 1857. Flore de Lorraine (Ed.2). Paris, J.B. Baillière & Fils & V. Masson; Nancy, Grimblot, Vve Raybois & Co, Impr. Libr. Ed.; Metz, Alcan; 2 vol.: XII + 504 + 557 pp.
- Godron, D.A. 1875. Notice sur les explorations botaniques faites en Lorraine de 1857 à 1875 et leurs résultats. Nancy; 125 pp. (extr. *Mém. Acad. Stanislas* 1874: 126-150).
- Godron, D.A. 1883: voir à Fliche & Le Monnier
- Goebel, K.I.E. 1879. Ueber Sprossbildung auf Isoetesblättern. *Bot. Zeit.*, 37 (1): col. 1-6, 4 fig.
- Groeneveld, J. 1967. Taxonomie en Verspreiding van *Polypodium vulgare* L. s.l. in Nederland. *Rivon Mededel.*
- Guétrot, - (Dr) 1926. Histoire de *l'Asplenium (germanicum) breynii*. *Bull. Soc. Bot. Deux-Sèvres*, 1926: 15-31.
- Guétrot, - 1927. Plantes hybrides de France. I et II (1925-26) Lille, Impr. Marquant; 78 pp.
- Guétrot, - 1936. Histoire d'une fougère hybride de la France, *Asplenium (Cossonianum) murbeckii* - *Bull. Soc. Nat. Archéol. Ain*, n° 50: 210-233, 6 fig.
- Haeupler, H. & Schonfelder, P. (unter Mitarbeit von Franz Schuhwerk) 1988. Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik

Deutschland. Stuttgart, Eugen Ulmer; 768 pp., 8 calques transp. avec 32 cartes, 2490 cartes, 96 ph. coul.

Haffner, P. 1960. Zur Pflanzengeographie der "Unterer Saar" mit besonderer Berücksichtigung des Landschaftsschutzgebiete "Saarschleife"; In: W. Kremp (Herausg.) Untersuchungsergebnisse aus Landschafts- und Naturschutzgebieten im Saarland. *Naturschutz u. Landschaftspflege im Saarland*, 2: 58-65.

Haffner, P. 1968. Schildfarne im Saar-und Moselthal. *Saarheimat* 12 (3): 63-68.

Haffner, P. 1982. Pflanzensoziologische und pflanzengeographische Untersuchungen der Gesellschaften der Quartzitlippen im lothringisch-saarländischen Grenzgebiet des Dreiländerecks. *Aus Natur und Landschaft im Saarland, Abhand.* 11/1982: 1-92, Abb. 1-29, Tab.

Haffner, P. 1983. Landschaftsschutzgebiete Saarschleife. Vegetationskarte mit Erläuterungen. Saarbrücken, *Veröffentl. des Instit. für Landesk. im Saarland*, 33; 77 pp., 22 phot., 1 carte coul. h.t., 26 cartes d'aire, 5 fig. texte.

Haffner, P., Sauer, E. & Wolff, P. 1979. Atlas der Gefäßpflanzen der Saarlandes. Wissenschaftliche Schriftenreihe der Obersten Naturschutzbehörde, Band 1: {14} pp. + 338 pp. avec 1352 cartes + {29} pp.

Haffner, W. 1969. Das Pflanzenkleid des Naheberglandes und des südlichen Hunsrück in ökologisch-geographisch Sicht. *Decheniana, Beihefte* 15: { VIII}+ 145 pp., 4 Tab., 43 fig., 7 pl., 1 pl. coul.

Hagon, F. & Leurquin, J. 1988. *Polystichum lonchitis* (L.) Roth en Hainaut. *Natura Mosana*, 41 (2): 68-71, 1 fig.

Harlay, V. 1908. A propos d'une forme d'*Aspidium lobatum*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, XV (t. 15): 65-68.

- Hauke, R.L. 1961-62. A resume of the taxonomic reorganisation of *Equisetum* subgenus *Hippochaete*. *Amer. Fern Journ.*, 51 (3), 1961: 131-137; 52 (2), 1962: 29-35 et 57-63; 52 (3), 1962: 123- 130.
- Hauke, R.L. 1963. A taxonomic monograph of the genus *Equisetum* subgenus *Hippochaete*. *Beih. Nova Hedwigia*, 8 (1863); 123 pp.
- Hée, A. 1938. Une curieuse anomalie de frondes d'*Athyrium filix-foemina* (sic!) provoquée par le gel. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, VIII (5): 408-412, 2 phot., 1 pl.
- Hegi, G. 1906-1908. Illustrierte Flora von Mittel-Europa, mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. München, Verlag von J.F. Lehmann; V-CLVIII, 1-411, Taf. 1-41, fig. 1-172.
- Hegi, G. 1935-36. Idem, édit. 2. München, J.F. Lehmann, puis Carl Hanser; act. Berlin & Hamburg, Paul Parey; Reprint 1965.
- Hillier, L. 1927. L'*Osmunda regalis* dans le département du Doubs. *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs*, 34 (1923-1926): 34.
- Himpel, J. St. 1888. Excursionsflora für Lothringen. Metz, Verlag Gebrüder Even; VI + {II} + 222 pp.
- Houdard, J. & Thomas, C. 1911. Catalogue des plantes vasculaires de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Haute-Marne*, 9 (1911-1912); tiré à part: Saint-Dizier, Impr. J. Thévenet; 203 pp.
- Hrouda, L. & Krahulec, L. 1982. { Taxonomic and ecological analysis of the occurrence of *Hippochaete* species and hybrids (*Equisetaceae*) } (en tchèque, avec résumé anglais). *Preslia*, 54: 19-43.
- Hy, F. 1890. Sur les *Equisetum* de la section *Hippochaete* croissant dans l'Ouest de la France. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 37, Sess. extraord.: L-LXII.

- Issler, E. 1895-96. Beiträge zur Flora von Colmar und Umgegend im Elsass. *Deutsche Bot. Monatschr.*, XIII (1895): 74-76, 108-109 et XIV (1896): 65-67, 146-156.
- Issler, E. 1910. Ueber drei in den Vogesen vorkommende Lycopodien-Sorten aus der *complanatum*-Gruppe. *Mitteil. Philom. Ges. Els.-Lothr.*, 18. Jahrg., IV (3): 433-442, pl. VII-XII.
- Issler, E. 1925. Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Diagnoses phytosociologiques. Première partie: les forêts. C. Les forêts (fin) - Documents sociologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar* 18 (1925): 3-114.
- Issler, E. 1926-1927. Contribution à la flore haut-rhinoise. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, VII (1): 29-31, 1926 et VIII (2): 113-123, 1927.
- Issler, E. 1938. *Azolla* sp., *Trapa natans* L. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 8 (6): 565.
- Issler, E. 1939. Recherches sur la présence de plantes calciphiles dans les Vosges cristallines. II. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, VIII (6): 475-493.
- Jaeger, P. 1952. Note provisoire sur le comportement de *Azolla filiculoides* Lmk. dans le système du confluent de l'III. *Monde des Plantes*, 46, n° 283-284: 61-62.
- Jaeger, P. & Carbiener, R. 1956. Les *Azolla* du confluent de l'III. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 9 (4): 183-190.
- Jermy, A. 1993: voir Tutin & alii 1993.
- Jérôme, C. 1992. Une fougère nouvelle pour la France: *Matteucia struthiopteris* (L.) Todaro dans le massif vosgien. *Monde des Plantes*, 87, n° 445: 25-26.
- Jérôme, C. 1993. Un roman-feuilleton à épisodes: la découverte d'*Hymenophyllum tunbrigense* dans les Vosges ou Quand interfèrent

- passion politique et botanique. *L'Essor* (Revue trim. A.C.C.S. Schirmeck-La Broque), 63, n° 159: 11-12, 2 phot. coul.
- Jérôme, C. 1995 a. Huit stations nouvelles de *Diphasiastrum* Holub dans le massif vosgien. *Monde des Plantes*, 90, n° 453: 8-9, 3 ill.
- Jérôme, C. 1995 b: Ptéridophytes (pp. 29-32) in: Engel, R., Contributions à la connaissance de la Flore d'Alsace. Plaine rhénane, Vosges, Sundgau (4e série). *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 30 (1994): 27-45, ill.
- Jérôme, C. & Parent, G.H. 1996. Répartition et écologie d'*Osmunda regalis* dans le massif vosgien et les territoires voisins. *Adoxa*, 12 (sept. 1996): 1-18, 16 pp., 3 cartes.
- Jérôme, C., Parent, G.H. & Thorn, R. 1996. Données nouvelles sur la répartition d'*Asplenium trichomanes* L. subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis & Reichstein (*Aspleniaceae*, *Pteridophyta*) en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg, en Allemagne et dans le NE de la France. *Monde des Plantes*, en attente d'impression.
- Jérôme, C., Rasbach, H. & Rasbach, K. 1994. Découverte de la fougère *Trichomanes speciosum* (*Hymenophyllaceae*) dans le massif vosgien. *Monde des Plantes*, 89, n° 450: 25-27.
- Jolas, M. 1932. Excursion du dimanche 4 septembre 1932 à Orval. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 40, t. 27: 96-100.
- Jouanne, P. 1929. Essai de géographie botanique sur les forêts de l' Aisne; 4e partie: les forêts. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 76: 972- 1009.
- Kapp, E. 1967. Contribution à la connaissance de la flore d'Alsace et des Vosges. 2e série. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, XIII (2): 237-255.
- Kariger, J.-J. 1990. Auf der Suche nach Seltenheiten und Verschwundenen 1970-1989. Bericht und Auswahl floristischer Tätigkeit ergänzt durch ökologischer Betrachtungen. *Bull. Soc. Nat. Lux.*, 90 (1990): 71-101.

- Kerger, M.-Th., Parent, G.H. & Thoen, D. 1995. Notes chorologiques et écologiques sur la flore vasculaire de la province de Luxembourg (Belgique) et des régions limitrophes. *Lejeunia*, N.S. 145 (1994): 1-86.
- Kestner, P. 1934. Fern-Hunting on the Vosges Mountains. *British Fern Gazette*, VII, n° 11: 295-300.
- Kieffer, P., Parent, G.H. & Schaal, P. 1995. La diversité floristique de la région de Montenach-Apach-Manderen (Fr, 57 Moselle). *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 96 (1995): 25-50, 1 fig.
- Kirschleger, Fr. 1852-1862. Flore d'Alsace et des contrées limitrophes. Strasbourg, Huder, 3 vol.; II (1857) Monochlamydés, Monocotylées, Cryptogames vasculaires; {III} + CXXIV + 612 pp.
- Kisteneich, St. 1988. Ueber Verbreitung, Umfang und Soziologie der Straussenfarnpopulationen {*Matteucia struthiopteris* (L.) Todaro} des Bergisches Landes zwischen Wupper und Sieg. *Decheniana*, 141: 49-57, 1 carte.
- Koenen, O. 1939. Der Alpenbärlapp im Sauerlande. *Natur und Heimat*, 6 (3): 60-63.
- Korneck, D. 1959. Der Schwimmfarn, *Salvinia natans* (L.) All., an oberrheinischen Wuchsorten. *Hess. Flor. Br.*, 88 Br., 8: 1-3.
- Korneck, D. 1969. *Pilularia globulifera* L., der Pillenfarn, im Vogelsberg. *Hess. Florist. Br.*, 18 (212): 41-42.
- Kümmerle, J.B. 1931. *Equisetum*-Bastarde als verkannte Artformen. *Magyar Bot. Lapok*, 30 (1-2): 146-160, ill.
- Lambinon, J., De Langhe, J.E., Delvosalle, L., Duvigneaud, J. & coll. 1992. Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Quatrième édition. Meise, Edit. Jardin Bot. Nation. Belg.; CXX+ 1092 pp., ill.

- Lang, G. 1955. Ueber spätquartäre Funde von *Isoëtes* und *Najas flexilis* im Schwarzwald. *Ber. Deutsche Bot. Ges.*, LXVIII (1): 24-27, 1 fig.
- Lapraz, G. 1969. Les hêtraies-sapinières à mélisque et à fétuque des régions de Treiskopf, Schwarzenberg, Kagenfels et Sainte-Odile (versant oriental des Vosges moyennes). *Riviera Scientifique*, 1969 (2): 31-45 et 1969 (3): 50-60.
- Laurent, J. 1914. Les Fougères de la Champagne crayeuse. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Reims*, XXII (1913): 1-10.
- Lauterborn, R. 1927. Beiträge zur Flora der oberrheinischen Tiefebene und der benachbarten Gebiete. *Mitteil. Bad. Landesv. Naturk. Natursch.*, N.F. 2, H. 718: 77-88.
- Laven, P. & Thyssen, P. 1959. Flora der Köln-Bonner Wandergebietetes (Gefässkryptogamen und Phanerogamen). *Decheniana*, 112 (1): 1-170, Taf. I-XVII.
- Lawalrée, A. 1950. Ptéridophytes. Flore générale de Belgique. Bruxelles, Jardin Botanique National; IV + 195 pp., 46 fig., 16 photos.
- Lawalrée, A. 1951. Les Ptéridophytes du Grand-Duché de Luxembourg. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 83: 225-240, 1 pl. (Publ. 5 Mus. Hist. Nat., Serv. Carte Group. Végétaux).
- Lawalrée, A. 1954. Données nouvelles sur les Ptéridophytes de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. belg.*, 86 (2): 265-273, 2 fig.
- Lawalrée, A. 1966. *Asplenium fontanum* (L.) Bernh. (*Aspleniaceae*) indigène en Belgique. *Bull. Jard. Bot. Bruxelles*, 36: 393-395.
- Lawalrée-Collaris, A.-M. & Lawalrée, A. 1952. Du nouveau sur les Ptéridophytes du Grand-Duché de Luxembourg. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, N.S. 45 (1951): 59-66, ill. (Publ. 10 Mus. Hist. Nat. Luxemb., Serv. Carte Group. Végétaux).

- Lejeune, A.-L.-S. 1825. Revue de la Flore des environs de Spa contenant l'énumération de toutes les plantes y décrites, avec les observations, les descriptions, les additions et les corrections nécessaires pour la mettre le plus possible à la hauteur de la science. Liège, Impr. Vve Duvivier, "1824"; VIII + 264 pp.
- Lejeune, A.-L.-S. & Courtois, R.J. 1828-1836. Compendium Florae Belgicae. Leodii, P.J. Collardin; I (1828): XX + 264 pp.; II (1831): VII + 320 pp.; et Verviae, A. Remacle, III (1836): VI + 423 pp.
- Lewenjohn, K. & Lienenbecker, H. 1969. Ein Vorkommen des Pillenfarns (*Pilularia globulifera*) im Naturschutzgebiet Barrelpäule. 19. *Ber. Bielefeld* 1969: 121-123.
- Lienenbecker, H. 1975. Ein Massenvorkommen des Sumpfbärlapps (*Lycopodiella inundata*) in Halle/ Westfalen. *Natur und Heimat*, 35 (4): 81-84.
- Louviaux, M. 1986. *Asplenium fontanum* (L.) Bernh., nouveau pour la flore belge. *Dumortiera*, 36: 22-23, 1 photo.
- Lovis, J.D. & Reichstein, T. 1985. *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (*Aspleniaceae*, *Pteridophyta*) and a note on the typification of *A. trichomanes*. *Willdenowia*, 15 (1): 187-201, 5 fig.
- Mailfait, P. 1899. Notes sur deux variétés d'*Aspidium aculeatum*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 6 (t. 6): 78-80.
- Meinders-Groeneveld, J. & Segal, S. 1967. Pteridologische aantekeningen. 3. De eikvaren (*Polypodium vulgare* L. sensu lato) in Nederland. *Gortiera*, 3 (12): 183-199, 6 fig.
- Mer, E. 1881 a. De l'influence exercée par le milieu sur la forme, la structure et le mode de reproduction de *Isoetes lacustris*. *C.R. Hebdo. Séa. Acad. Sci. Paris*, 92 (1991): 94.
- Mer, E. 1881 b. Recherches sur le développement des sporanges stériles dans *Isoetes lacustris*. *C.R. Hebdo. Séa. Acad. Sci. Paris*, 92 (1881): 218.

- Mer, E. 1881 c. De l'influence des saisons sur la végétation et la reproduction de *Isoetes lacustris*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 28: 72-76 (et *C.R. Hebd. Séa. Acad. Sci. Paris*, 92, 1881).
- Mer, E. 1881 d. Du développement des sporanges et des spores dans *Isoetes lacustris*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 28: 109-113.
- Mer, E. 1887. De la formation des bulbilles dans *Isoetes lacustris* du Lac de Longemer. *Assoc. Fr. Avanc. Sci., C.R.* 15e session, Nancy (1886): 145-146.
- Mériaux, J.-L. & Tombal, P. 1976. Les biotopes et phytocénoses à *Osmunda regalis* L. dans le Nord de la France. *Docum. Phytos.*, 19-20: 11-26.
- Meyer, M. 1960. Observations botaniques dans la région de Thionville. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 38e cah.: 115-174.
- Meyer, M. 1966. Notes floristiques sur le département de la Moselle et secteurs avoisinants. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 39e cah.: 105-131.
- Milde, J. 1867. Monographia Equisetorum. *Nova Acta Acad. Caesar. Leopold.-Carol. Nat. Curiosa*, 32 (2): {1}- 605, pl. 1-35.
- Millarakis, P. 1993. A propos de *Polystichum lonchitis* et *Asplenium viride* dans le sud du département de la Meuse. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 99, t. 82 (1992): 28-29.
- Millarakis, P. & Parent, G.H. 1995. L'intérêt ptéridologique de la Forêt de Morley (départ. 55, Meuse). *Bull. Soc. Sci. Nat. Arch. Haute-Marne*, XXIV, fasc. 16, N° 91: 389-403, tab. I-III, 2 fig.
- Mingaud, G. 1903. *Scolopendrium officinale* var. *dedalea* dans le grand aven de Sauve. *Bull. Soc. Etu. Sci. Nat. Nimes*, 31 (1903): XXXI.
- Muller, S. 1981 a. L'ophioglosse vulgaire dans les chênaies-charmaies-frênaies de Lorraine orientale. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 43e cah.: 249-256.

- Muller, S. 1981 b. Compte rendu de l'excursion botanique du 17 juin 1979 dans la région de Drulingen et La Petite Pierre. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 43e cah.: 257-260.
- Muller, S. 1985. La flore vasculaire du pays de Bitche (Vosges du Nord). Mise au point sur les espèces les plus remarquables. Evolution de leur distribution depuis les temps de F.W. Schultz. Les actions de protection entreprises. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 21 (1985): 129-156, 4 cartes.
- Muller, S. 1986 a. La végétation du Pays de Bitche (Vosges du Nord). Analyse phytosociologique. Application à l'étude synchronique des successions végétales. Université de Paris-Sud, Thèse de Doctorat d'Etat, III + 283 + {23} pp.
- Muller, S. 1986 b. *Botrychium matricariifolium* (Retz.) A. Braun ex Koch dans les pelouses sableuses du Pays de Bitche (Vosges du Nord). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 133, *Lettres Botan.*, 1986 (2): 189-197.
- Muller, S. 1986 c. Le Lycopode *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub dans le Pays de Bitche (Vosges du Nord). *Bull. Acad. Soc. Lorr. Sci.*, 25 (1): 5-16.
- Muller, S. 1991 a. Etude des phytocénoses à *Botrychium matricariifolium* (Retz.) A. Br. du Pays de Bitche (Vosges du Nord). Application à la mise au point des modalités de leur gestion conservatoire. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 138, *Act. Bot.* (2): 147-158, 3 tab., 1 fig.
- Muller, S. 1991 b. Les Lycopodes (*Lycopodiaceae*) de la réserve de la Biosphère des Vosges du Nord: distribution, écologie et gestion conservatoire des sites. *Ann. Sci. Rés. Biosph. Vosges du Nord*, 1 (1991): 75-90, 5 cartes.
- Muller, S. 1992. The impact of a drought in spring on the sporulation of *Botrychium matricariifolium* (Retz) A. Br. in the Bitcherland (Northern Vosges, France). *Acta Oecologica*, 13 (3): 335-343.

- Muller, S. 1993. Population dynamics in *Botrychium matricariifolium* in Bitcherland (Northern Vosges Mountains, France). *Belg. J. Bot.*, 126 (1): 13-19, 1 tab., 1 fig.
- Muller, S. 1995. Répartition et écologie de l'Osmonde royale (*Osmunda regalis* L.) dans la réserve de Biosphère des Vosges du Nord. *Ann. Sci. Rés. Biosph. Vosges du Nord*, 3 (1993-94): 127-136, 1 carte, 1 fig.
- Müller, W. 1988. Beobachtungen von seltenen und bemerkenswerten Farn- und Blütenpflanzen in der südlichen Eifel (Reg. Bez. Trier). *Dendrocopos*, 15 (1988): 153-156.
- Mutel, A. 1834-1837. Flore française destinée aux herborisations, ou description des plantes croissant naturellement en France... Paris, Strasbourg, F.-G. Levrault; I (1834): X + {II} = 524 pp.; II (1835): {VI} + 452 pp.; III (1836): {IV} + 410 pp.; IV (1837): {III} + 218 (+2), 81, 81 pp.; V (table générale): 189 + (1 err.); Atlas (1835-37), I: 25 pl., 2: 18 pl.; 3: 25 pl.; 4: 24 pl.
- Nieschalk, A. 1956. Der Alpen-Bärlapp, *Lycopodium alpinum* L., in Hessen. *Hess. Florist. Br.*, 5, Jahrg. 1956, 54. Br.: 1-2.
- Nieschalk, A. & Ch. 1964. *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm. (Englischer Hautfarn) im westlichen Deutschland. *Decheniana*, 117 (1-2): 151-152, pl. I-II.
- Nieuwkoop, J. & Spronk, J. 1989. *Asplenium forsiense* Le Grand aan het Eindhovens Kanaal: een nieuwe streepvaren voor Nederland. *Gorteria*, 15 (3): 75-77, 1 phot.
- Noiré, J. 1965 a. Quelques phanérogames (sic!) intéressantes observées dans le vallon de Bronvaux (Compte rendu de séance du 19.III. 1964). *Cahiers lorrains*, N.S. 17 (1): 19-20.
- Noiré, J. 1965 b. *Aspidium lonchitis* (L.) Sw., une fougère nouvelle pour la Moselle. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 39e cah.: 103-104.

- Noiré, J. 1981. Recherches bibliographiques sur les Fougères de la Moselle. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 43e cah.: 211-231, 1 phot.
- Oberlin, H.G. 1806. Propositions géologiques pour servir d'introduction à un ouvrage sur les éléments de la chorographie avec l'exposé de leur plan et leur application à la description géognostique, oeconomique et médicale du Ban de la Roche. Strasbourg, Levrault; XIV + 261 pp., cartes, pl. I-V h.t.
- Ochsenbein, G. (coll. E. Kapp). 1983. Flore. Encyclopédie de l'Alsace, 5: 3013-3025, ill.
- Ochsenbein, G. 1989 a. Stations nouvelles d'espèces intéressantes dans les Vosges et en plaine. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 24 (1988): 99-101.
- Ochsenbein, G. 1989 b. Petite histoire d'une station botanique exceptionnelle. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 25 (1989): 111-114.
- Ochsenbein, G. & Rastetter, V. 1985. Excursion botanique entre le Rossberg et la ferme du Belacker du 18 juin 1983. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, 20 (1993-94): 187-190.
- Parent, G.H. 1969. L'herborisation générale de la Société royale de Botanique de Belgique dans le district lorrain belge et la vallée de la Chiers, 1-3 juin 1968. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 102: 435-466, 11 fig.
- Parent, G.H. 1972. Des botanistes qui eurent la main heureuse. A propos de quelques récoltes anciennes douteuses en Belgique. *Natura Mosana*, 24 (4), 1971: 93-99.
- Parent, G.H. 1973. Notes chorologiques et écologiques sur la flore de la province de Luxembourg. *Lejeunia*, N.S. 68; 88 pp.
- Parent, G.H. 1975. Le transfert indispensable d'une station de *Diphysium tristachyum* (Pursh) Rothm. en Lorraine belge. *Parcs Nationaux*, 30: 4-10.

- Parent, G.H. 1977. Données floristiques (Spermatophytes et Ptéridophytes) tirées des herbiers de l'Abbaye de Maredsous (Denée, Belgique). *Dumortiera*, 7-8: 6-21.
- Parent, G.H. 1980. Etudes écologiques et chorologiques sur la Flore lorraine. Note 5. Une nouvelle station d'*Asplenium viride* Huds. dans les limites de la carte de l'IFBL. *Dumortiera*, 14-15: 1-5.
- Parent, G.H. 1986. Une curiosité phytogéographique: la localisation des fougères rares dans le massif vosgien. *Dumortiera*, 34-35: 59-66, 1 carte.
- Parent, G.H. 1987. La botanique de terrain dans le district lorrain (France, Belgique, Gr.-D. de Luxembourg, Allem. occidentale). Historique, Bibliographie, Biographies. Paris, Secrétariat de la Faune et de la Flore, fasc. 37 et 38; 933 pp., ill.
- Parent, G.H. 1991 a. Utilisation de certaines Prêles (*Equisetum hyemale*, *E. telmateia*, *E. variegatum*) comme indices stratigraphiques régionaux. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 138, *Act. Bot.* (2): 169-177.
- Parent, G.H. 1991 b. Présentation de l'Atlas prisoire des Ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes avec les territoires adjacents: méthodologie et bilan actuel des prospections. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 138, *Act. Bot.* (2): 179-185.
- Parent, G.H. 1994. Etudes écologiques et chorologiques sur la flore lorraine. Note 13. Le concept de rareté en botanique: son application à la flore lorraine. Essai de typologie. Actes Journée Inform. sur les Espèces végétales rares et protégées de Lorraine. Metz, Institut européen d'Ecologie (13.X.1993): 11-42.
- Parent, G.H. 1996. Commentaires sur le Catalogue alphabétique manuscrit de la Flore luxembourgeoise de F.A. Tinant. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 97 (1996): 39-72.

- Parent, G.H. & Thoen, D. 1982. Notes chorologiques et écologiques sur la flore vasculaire de la province de Luxembourg (Belgique). *Lejeunia*, N.S. 108; 41 pp.
- Peters, U. & Tara, K. 1988. Neufunde des Königsfarns (*Osmunda regalis* L.) in der Südeifel. *Decheniana*, 141: 106-107.
- Petitmengin, M. 1900. Sur quelques plantes rares et adventices en Lorraine. IV. *Bull. Acad. Intern. Géogr. Bot.*, 9e année, 3e sér.: 125-126 (1.IV.-1.V.1900): 110-112.
- Petitmengin, M. 1901. Herborisation en Lorraine en 1900. *Monde des Plantes*, 3, n° 11: 55-56.
- Petitmengin, M. 1902. Promenades botaniques en Lorraine 1901. *Bull. Acad. Intern. Géogr. Bot.*, 11 (3e sér.), n° 148: 42-44.
- Petitmengin, M. 1906. Sur quelques nouveautés de la flore lorraine. *Bull. Séa. Soc. Sci. Nancy*, sér. III (7): 17-27.
- Petitmengin, M. 1907. Mise au point de la flore lorraine. *C.R. Assoc. Fr. Avanc. Sci.*, 36e session, Reims 1907: 234 et Mém.: 504-519.
- Piré, L. 1864. Troisième herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique: Bas-Luxembourg, vallée de la Semois. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 3: 314-335.
- Poeverlein, H. 1916. Beiträge zur Flora von Senones, Departement Vosges. *Allg. Bot. Zeitschr.*, 22 (1916): 85-86.
- Poinsot, H. 1967. La *Salvinia natans* (L.) All. au Jardin botanique de Dijon. *Bull. Scient. Bourg.*, XXIV (1966): 135-138.
- Prelli, R. 1985. Guide des Fougères et plantes alliées (coll. et dessins: Anne Prelli). Paris, Ed. Lechevalier; 199 pp., 79 fig.

- Prelli, R. 1988. *Equisetum x meridionale* (Milde) Chiova (= *E. ramosissimum* Desf. x *E. variegatum* Schleich.), hybride nouveau pour la France. *Monde des Plantes*, 83, n° 431: 26-28, 1 fig.
- Prelli, R. 1990. Guide des Fougères et plantes alliées. Paris, Edit. Lechevalier; édit. 2; 232 pp., 76 fig.
- Prelli, R. & Boudrie, M. 1992. Atlas écologique des fougères et plantes alliées. Paris, Lechevalier; 272 pp., 120 cartes, 168 photos.
- Quantin, A. & Perney, J.P. 1961. *Osmunda regalis* L. en Haute-Saône. *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs*, 63 (4): 81-82.
- Quillâtre, A. 1932. Excursions du 7 août 1932 de Talma à Longwé et de Lacroix à La Noue-Adam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 40, t. 27: 84-95.
- Rameau, J.-C. & Royer, J.-M. 1971. Contribution à la flore de la Haute-Marne. *Rev. Fédér. Fr. Soc. Sci. Nat.*, 10 (3e sér.), 42-43: 1-22.
- Rasbach, H., Rasbach, K. & Jérôme, C. 1993. Ueber das Vorkommen des Hautfarns *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae) in den Vogesen (Frankreich) und dem benachbarten Deutschland. *Carolinea*, 51: 51-52, 1 Abb.
- Rasbach, H., Rasbach, K. & Jérôme, C. 1995. Weitere Beobachtungen über das Vorkommen des Hautfarns *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae) in den Vogesen (Frankreich) und dem benachbarten Deutschland. *Carolinea*, 53: 21-32, 2 Farbtaf., 13 Abb.
- Rastetter, V. 1966. Beitrag zur Phanerogamen- und Gefäss-Kryptogamen Flora des Haut-Rhin. *Mitteil. Bad. Landesv. Naturk. Natursch.*, N.F. 9: 151-237.
- Rastetter, V. 1974. Zweiter Beitrag zur Phanerogamen und Gefäss-Kryptogamen Flora des Haut-Rhin. *Mitteil. Bad. Landesv. Naturk. Natursch.*, N.F. 11: 119-133.

- Rastetter, V. 1978. Les Fougères (Cryptogames vasculaires) des Vosges centrales et méridionales. In: Les Vosges Haut-Rhinoises (Vie et richesses naturelles), Ire partie. *Bull. Soc. Industr. Mulhouse*, 2-1978, n° 770: 55-56, 1 fig.
- Rastetter, V. 1979 a. Dritter Beitrag zur Phanerogamen und Gefässkryptogamen Flora des Haut-Rhin (Ober-Elsass). *Mitteil. Bad. Landesv. Naturk. Natursch.*, N.F. 12 (1-2): 91-101.
- Rastetter, V. 1979 b. Contribution à la flore phanérogamique et cryptogamique vasculaire du Haut-Rhin (Vosges, Plaine rhénane, Rieds jusqu'à Marckolsheim, Sundgau et Jura alsacien). *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard*, 1979: 29-59.
- Rastetter, V. 1983: voir à Ochsenein 1983.
- Reichling, L. 1953. *Dryopteris paleacea* (Sw.) Handel-Mazzetti et *Dryopteris x tavelii* Rothmaler au Grand-Duché de Luxembourg et en Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 86: 39-57, 4 pl. (*Rec. Trav. Musée Hist. Nat. Luxemb.*, n° 16).
- Reichling, L. 1954 a. Herborisations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1953. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, NS. 47: 76-134, 10 pl.
- Reichling, L. 1954 b. L'élément atlantique dans la vallée inférieure de l'Ernz Noire (Gr.-Duché de Luxembourg). *Arch. Inst. Gr.-Duc. Luxemb., Sect. Sci. Nat., Phys. & Math.*, N.S. XXI (1954): 99-114, Pl. 1-4.
- Reichling, L. 1958. Application des cartes à réseau au recensement floristique du Grand-Duché de Luxembourg (Annexe: Inventaire de la flore luxembourgeoise sur réseau kilométrique). *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 50 (= 61): 12-28, 5 fig.
- Reichling, L. 1968. L'excursion des botanistes belges au Grand-Duché de Luxembourg du 28 au 30 mai 1966. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 101 (1): 53-65.

- Reichling, L. 1985. Excursion du 10 mai 1980. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 85: 114.
- Reichling, L. 1986. Les deux réseaux I.F.B. au Grand-Duché de Luxembourg. *Inst. Florist. Belgo-luxembourgeois, fe. contact*, 4e trim. 1986: 55-56.
- Reichstein, T. 1981. Hybrids in European *Aspleniaceae* (*Pteridophyta*). *Bot. Helvet.* (= *Bull. Soc. Bot. Suisse* = *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*), 91: 89-139, 18 fig.
- Renauld, F. & Laloy, D. 1873. Aperçu phytostatique sur le département de la Haute-Saône et Catalogue des plantes signalées dans ce département. *Bull. Soc. Agr. Sci. Haute-Saône*, 3e sér., n° 4: 309 ss.; tiré à part, Vesoul, Impr. A. Suchaux et Paris, F. Savy; 398 pp., 1 carte.
- Renner, M. & Courtade, M. 1988. Quelques espèces observées lors de la sortie botanique du 13 juin 1987 sur le Mont Saint-Quentin. *Soc. Hist. Nat. Moselle, Bull. Liaison* n° 376 (avril 1988): 1-2.
- Rimelin, Dom B. 1889. Remarques sur les partitions frondales de la scolopendre. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 108: 249.
- Roberts, R.H. 1982. A North American Polypody naturalised in Belgium. *British Pteridol. Soc., Bull.* 2 (4), 1982: 189.
- Rompaey (van-) , E. & Delvosalle, L. (& collab.)1979. Atlas de la Flore belge et luxembourgeoise. Ptéridophytes et Spermatophytes. Bruxelles, Jardin Botan. Nation. et Institut Florist. belge; { XII} pp. + 1530 cartes + { XVI} pp.
- Rouy, G. 1904. Sur l'habitat des *Hymenophyllum tunbrigense* Smith et *unilaterale* Bory. *Rev. Bot. Syst. & Géogr. Bot.*, 1 (12), 1.1.1904: 186-189.
- Rouy, G. 1913. Flore de France ou Description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. Tome XIV. Paris, les Fils d'Emile Deyrolle; VIII + 562 pp.

- Royer, J.M. 1989. Observations taxonomiques, phytogéographiques et écologiques sur la flore de la chaîne du Jura français. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 58 (1): 6-43.
- Royer, J.M. (Coordinateur) & collab. 1992. Répartition régionale des espèces végétales protégées de Champagne-Ardenne. Groupe Régional d'Etude Faune, Flore Ecosystèmes; 150 pp.
- Schneller, J.J. & Rasbach, K. 1984. Hybrids and Polyploidy in the Genus *Athyrium* (Pteridophyta) in Europe. *Bot. Helv.* (= *Bull. Soc. Bot. Suisse* = *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*), 94 (1): 81-99, 10 fig.
- Schneller, J.J. & Schmid, B.W. 1982. Investigations on the infraspecific variability in *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. *Adansonia*, 4e sér., 4 (3-4): 215-228, 6 fig., 4 tab.
- Schulze, G. 1967-1971. *Asplenium billotii* F. Schultz in Deutschland. *Mitteil. Pollichia*, III Reihe, Band 14, 128. Vereinsj. (1967): 139-141, 4 ph.; Band 17, 131. Vereinsj. (1970): 190-191.
- Schulze, G. 1973. Der Landen- Schildfarn {*Polystichum lonchitis* (L.) Roth} in der Pfalz. *Mitteil. Pollichia*, IIIe Reihe, 20. Bd, 134. Jahrg.: 142-144, 1 fig.
- Schulze, G. & Korneck, D. 1971. Zur Ökologie und Soziologie des *Asplenium billotii* F.W. Schultz in Mitteleuropa. *Mitteil. Pollichia*, III Reihe, Bd 18, 132. Vereinsj. (1971): 184-195, 2 fig.
- Schumacher, A. 1931. *Straussfarn und Königsfarn im Oberbergischen. Nachr. Oberberg*, 2: 20-23.
- Schumacher, A. 1941. Der Straussfarn, *Onoclea struthiopteris* Hoffm., im Rheinischen Schiefergebirge. *Repert. Spec. Nov. Regni Veget. Beih.* 126: 27-48, Pl. h.t. I-V.
- Schumacher, A. 1950. Der Straussfarn im Bergische Land. *Romerike Berge Zeit. Heimatpflege Berg. Land (Ofladen)*, 1: 23-27.

- Schumacker, A. 1978. A propos de la mention de *Diphasiastrum zeilleri* (Rouy) Holub en Campine belge et au Grand-Duché de Luxembourg. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 11: 133-134.
- Schumacker, R. & De Zuttere, Ph. 1974. Une remarquable station du lycopode *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. dans la réserve naturelle domaniale des Hautes Fagnes et les stations actuelles de cette espèce en Belgique. *Natur. belges*, 55 (3): 151-158, 1 phot.
- Simon, A. & M. 1982. A propos de *Botrychium lunaria* (L.) Sw. et de *Thesium pratense* Ehrh. en Alsace du Nord. *Mitteil. Bad. Landesv. Naturk. Natursch.*, 13 (1): 33-35.
- Solms-Laubach (Graf zu-) R. 1902. *Isoetes lacustris*, seine Verzweigung und sein Vorkommen in den Seen des Schwarzwaldes und der Vogesen. *Bot. Zeit.*, 60: 179-206, pl. VII.
- Theuriet, A. (André) 1898. Le Refuge. Paris, Lemerre; 331 pp. (autre édit.: 1915, Calmann-Lévy, 128 pp.; autre édit.: 1927, Flammarion, 72 pp.).
- Theuriet, A. (André) 1908. Colette. Paris, Lemerre; 267 pp. (autre édit.: 1919, toutes deux posthumes).
- Thorn, R. 1990. Bemerkungen zur Liste der Farnarten, die gemäss groosherzogl. Reglement von 19.8.1989 in Luxemburg geschützt sind. *A.A.T. (Garten und Teichfreunde Luxemburgs) -Info, Luxembg*, 25 (März 1990): 25-26.
- Thyssen, P. 1927. Einige bemerkenswerte Abänderungen an *Botrychium lunaria* Sw. *Sitzungsber. Naturh. Ver. preuss. Rheinl. Westf.*, 1927: D6-D9, 5 fig.
- Timbal, J. 1979. Notice détaillée sur deux feuilles lorraines, n° 18 Metz, n° 27 Nancy. Paris, CNRS, Carte de la Végétation de la France au 1: 200 000; 118 pp. (+ 2 pp. errata h.t.).

- Tinant, F. 1827. Opmerkingen over den Grond en de Gewassen van de Oevers der Sure en Omstreken, in het Groothertogdom Luxemburgs. *Bijdr. Naturk. Wetensch. Van Hall*, 2: 516-530.
- Tinant, F.A. 1836. Flore luxembourgeoise. Luxembourg, J.P. Kuborn; 512 pp.
- Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A. O., Edmondson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (& collab.) 1993. Flora Europaea, vol. I Psilotaceae to Platanaceae. Second Edition; Cambridge University Press; XLVI + 581 pp.
- Vadam, J.-Cl. 1980. Stations botaniques inédites et compléments phytosociologiques sur quelques bryophytes et fougères. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard*, 1980: 9-17.
- Vadam, J. Cl. 1990. *Equisetum x moorei* Newm. dans le Doubs. *Monde des Plantes*, 85, n° 437: 27-28.
- Vadam, J.Cl. 1991. *Equisetum x moorei* Newm. et *Dryopteris remota* (A. Br. ex Döll) Druce, deux Ptéridophytes rares ou méconnues du Jura septentrional. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard*, 1990: 99-103, 1 tab.
- Vadam, J. Cl. 1993. Notules botaniques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Montbéliard*, 1992: 91-93.
- Verhulst, A. 1911. L'état de nos connaissances sur la dispersion des espèces dans le district jurassique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 48: 31-46.
- Verhulst, A. 1925. Essai de Phytostatique en Jurassique belge. VI. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 57 (2e sér., t. VII): 147-155.
- Viane, R.L.L. 1985. *Dryopteris expansa* and *D. x ambroseae* (Pteridophyta) new for Belgium. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 118 (1): 57-67, 3 fig.
- Vignon, F. (coord.) & al.: voir Auteurs divers 1981 à 1986.

- Vivier, P. 1972. La vie dans les eaux douces. Paris, Pr. Un. Fr., Que Sais-Je? n° 233; 128 pp., 6 fig. (4e édition, remaniée et mise à jour).
- Vogel, J. 1994. On German-English relations and their consequences, or how to discover *Trichomanes speciosum* gametophytes. *Pteridologist*, 2 (5): 211-214, 2 fig.
- Vogel, J.-C., Jessen, S., Gibby, M., Jermy, A.C. & Ellis, L. 1993. Gametophytes of *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae: Pteridophyta) in Central Europe. *Fern Gaz.*, 14 (6): 227-232, 3 fig.
- Vuillemin, P. 1906. Sur les variations de l'*Equisetum palustre* L. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 53: 37-45, 1 fig.
- Walter, E. 1908 a. Die Farnpflanzen der Umgebung von Zabern. *Mitteil. Philom. Ges. Els.-Lothr.*, III (1903-1907): 547-581.
- Walter, E. 1908 b. *Aspidium aculeatum*, ein neuer Farn in den Vogesen. *Mitteil. Philom. Ges. Els. Lothr.*, 3 (1907): 455-457, 4 fig.
- Walter, E. 1921. Notes rectificatrices sur quelques plantes indiquées par erreur dans les Vosges. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, VI (3): 104-113.
- Walter, E. 1919 et 1923. Causerie sur la distribution géographique de quelques plantes vosgiennes. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, VI (1): 9-13 (1919) et *Monde des Plantes*, 3e sér., 24e année, n° 25-140: 2-4 (1923).
- Walter, E. 1931. Modifications survenues dans la flore d'Alsace et de Lorraine depuis 1870. Notes rectificatrices. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 73 (Sessions extraord. Alsace en 1926): 5-61 (Tiré à part: Saint-Dizier, 1931).
- Walter, E. 1937. Lettre (au sujet d'une fougère de l'herbier Cardot). *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 44, t. 31 (1936): 18-19.

- Walter, E. 1937b-1939. Fougères de la région voségo-rhénane. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, VIII (4); 1937: 339-361 (paru en 1937) et VIII (6), 1938: 550-554 (paru en 1939).
- Walter, E. 1938 a. Compte rendu botanique de l'excursion dans le pays de Bitche du 11 juin 1935. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 35e cah. (3e sér., t. XI): 77-82.
- Walter, E. 1938 b. Compte rendu de l'excursion botanique dans la région de Dabo et de Wangenbourg du 28 juin 1936. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 35e cah. (3e sér., t XI): 83-84.
- Walter, E. 1952. Deux fougères calcifuges en sol calcaire. *Monde des Plantes*, 47, n° 287-288: 20.
- Walter, E. & Gaume, R. 1938. Excursion à Saverne et à La Petite Pierre, le dimanche 6 juin 1937. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorr.*, VIII (5): 432-435.
- Wattez, J.R. 1965. La station à *Equisetum silvaticum* du bois de Saint-Josse (Pas-de-Calais), son intérêt en phytogéographie. *Bull. Soc. Bot. Nord France*, 18 (2): 106-112.
- Weddel, H.-A. 1855. Coup d'oeil sur la Flore de Plombières. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 2: 29-36 (séance du 26 janvier 1855).
- Werner, H. 1985. Extension du réseau de l'Institut floristique belge au Grand-Duché de Luxembourg. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 85 (Activ. 1980-82): 103-109, 2 cartes.
- Willems, J.H. 1986. Een opmerkelijke groeiplaats van addertong (*Ophioglossum vulgatum* L.) in Zuid-Limburg. *Natuurh. Maandbl.*, 75 (11): 213-215, 1 phot.
- Winter, F. 1875. Die Flora des Saargebietes mit einleitenden topographischen und geognostischen Bemerkungen. *Verhandl. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinl. Westf.*, Bonn, 32: 273-290.

- Wirtgen, F. 1914. Zur Flora des Vereinsgebietes. *Ber. Bot. Zool. Ver. Rheinl. Westf.*, 1914: 71-82.
- Wirtgen, F. 1925. *Botrychium lunaria* Sw. Beiträge zu einer Monographie der Art. *Verhandl. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinl. Westf.*, 81 (1924): 14-46, 7 pl., 1 portr., 1 fig.
- Wolf, H. 1936. Ein neuer Farn der Pfalz, sein Vorkommen und seine systematische Stellung. *Mitteil. Pollichia*, V, 97. Jahrg.: 80-92, 11 fig., 1 carte.
- Wolff, P. 1972. Ein Vorkommen des Alpenbärlapps in der Pfalz. *Mitteil. Pollichia*, III Reihe, Bd 19, 133. Vereinsj.: 59-73, Abb. 1-7.
- Wolff, P. 1990. Die Mondrauten *Botrychium matricariifolium* und *B. lunaria* in der Westpfalz und im Ostsaarland. *Mitteil. Pollichia*, 74 (1987): 205-220, 1 Tab., Abb. 1-3.
- Worms, C. 1985. Notes floristiques sur le département de la Marne (France: district champenois et district du nord-est de l'Île-de-France). *Natura Mosana*, 38 (1): 18-21.
- Zandstra, K.J. 1966. The occurrence of *Salvinia natans* (L.) All. in Holocene deposits of the Rhine delta. *Acta Bot. Neerl.*, 15: 389-393.
- Zeiller, R. 1881. Quelques mots sur le *Lycopodium complanatum* L. découvert dans les hautes Vosges. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 28: 243.
- Zemp, M. 1988. Zur Kenntnis von *Polypodium* L. in der Umgebung von Basel. *Bauhinia*, 9 (1): 63-67, 2 fig., 1 tab.
- Zenner, G. 1972. Beitrag zur Unterscheidung der Arten von *Polypodium vulgare* L. s.l. in Europa. *Götting. Florist. Rundbr.*, 6 (2): 21-62, ill.
- Zimmermann, F. 1960. Notes sur quelques stations d'espèces végétales de notre flore locale. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 38: 111-114.

Les TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE DE LUXEMBOURG paraissent à intervalles non réguliers.

Liste des numéros parus à cette date:

- I Atlas provisoire des Insectes du Grand-Duché de Luxembourg. Lepidoptera, 1re partie (Rhopalocera, Hesperiiidae). Marc MEYER et Alphonse PELLÉS, 1981.
- II Nouvelles études paléontologiques et biostratigraphiques sur les ammonites du Grand-Duché de Luxembourg et de la région Lorraine attenante. Pierre L. MAUBEUGE, 1984.
- III Revision of the recent western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 1: Species with short swimming setae on the second antennae. Claude MEISCH, 1984.
- IV Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg
 1. *Psallus* (*Hylopsallus*) *pseudoplatani* n. sp. (Miridae, Phylinae) et espèces apparentées. Léopold REICHLING, 1984.
 2. Quelques espèces peu connues, rares ou inattendues. Léopold REICHLING, 1985.
- V La bryoflore du Grand-Duché de Luxembourg: taxons nouveaux, rares ou méconnus. Ph. DE ZUTTERE, J. WERNER et R. SCHUMACKER, 1985.
- VI Revision of the recent western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 2: Species with long swimming setae on the second antennae. Claude MEISCH, 1985.
- VII Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. Gaby GEIMER et Jos. MASSARD, 1986.
- VIII Répartition et écologie des macrolichens épiphytiques dans le Grand-Duché de Luxembourg. Elisabeth WAGNER-SCHABER, 1987.
- IX La limite nord-orientale de l'aire de *Conopodium majus* (Gouan) Loret en Europe occidentale. Régine FABRI, 1987.
- X Epifaune et endofaune de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck). Armand HARY, 1987.
- XI Liste rouge des Bryophytes du Grand-Duché de Luxembourg. Jean WERNER, 1987.
- XII Relic stratified scress occurrences in the Oesling (Grand-Duchy of Luxembourg), approximate age and some fabric properties. Peter A. RIEZEBOS, 1987.

- XIII Die Gastropodenfauna der «angulata-Zone» des Steinbruchs «Reckingerwald» bei Brouch. Hellmut MEIER et Kurt MEIERS, 1988.
- XIV Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul DIEDERICH, 1989.
- XV Liste annotée des ostracodes actuels non-marins trouvés en France (Crustacea, Ostracoda). Claude MEISCH, Karel WOUTERS et Koen MARTENS, 1989.
- XVI Atlas des lichens épiphytiques et de leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul DIEDERICH, 1990.
- XVII Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. Jos. CUNGS, 1991.
- XVIII Moosflora und -Vegetation der Mesobrometen über Steinmergelkeuper im Luxemburger und im Bitburger Gutland. Jean WERNER, 1992
- 19 Ostracoda. Authors: Nico W. BROODBAKKER, Koen MARTENS, Claude MEISCH, Trajan K. PETKOVSKI and Karel WOUTERS, 1993
- 20 Les haies au Grand-Duché de Luxembourg. Konjev DESENDER, Didier DRUGMAND, Marc MOES, Claudio WALZBERG, 1993
- 21 Ecology and Vegetation of Mt Trikora, New Guinea (Irian Jaya). Jean-Marie MANGEN, 1993.
- 22 A Checklist of the Recent Non-Marine Ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the Inland Waters of South America and Adjacent Islands. Koen MARTENS & Francis BEHEN, 1993.
- 23 Ostracoda. Authors: Claude MEISCH, Roland FUHRMANN, Karel WOUTERS, Gabriele BEYER and Trajan PETKOVSKI, 1996
- 24 Die Moosflora des Luxemburger Oeslings, Jean WERNER, 1996
- 25 Atlas des Ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents, Georges Henri PARENT, 1997

Ces numéros peuvent être obtenus à l'adresse suivante:
**Musée national d'histoire naturelle, Bibliothèque-Echanges,
 25, rue Münster, L-2160 LUXEMBOURG**

