

Nouvelles données sur quelques *Peltigera* (ascomycètes lichénisés, *Peltigeraceae*) rares en France

M. KLESCZEWSKI*

Abstract - The author presents new localities of ten rare species of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) concerning seven départements in southern France. *P. britannica*, *P. lepidophora* and *P. neopolydactyla* are new to the French Massif Central. The photosymbiodeme of *P. britannica* has been found on Mont Aigoual (départ. Lozère) which is the first mention of a *Peltigera* photosymbiodeme in France. For the ten species that are dealt with, the distribution maps provided by VITIKAINEN (1994) are updated.

Key words: France, Central Massif, Pyrenees, lichens, *Peltigera*, distribution

Résumé - L'auteur présente des données nouvelles sur 10 espèces rares de *Peltigera* (ascomycètes lichénisés) concernant 7 départements du sud de la France. *P. britannica*, *P. lepidophora* et *P. neopolydactyla* sont nouvellement trouvées dans le Massif Central. Il est également fait état de la découverte de deux photosymbiodèmes de *P. britannica* sur la partie lozérienne du Mont Aigoual, les premiers photosymbiodèmes de *Peltigera* signalés en France. Pour les dix espèces traitées, les cartes de répartition en Europe publiées par VITIKAINEN (1994) sont actualisées.

Mots-clé : France, Massif central, Pyrénées, lichens, *Peltigera*, chorologie

1. Introduction

Malgré la taille importante de la plupart de ses représentants qui comptent parmi les plus grands lichens d'Europe, le genre *Peltigera* est relativement peu étudié en France. Ceci est d'autant plus étonnant que les caractères de détermination de ces grands lichens foliacés sont avant tout d'ordre morphologique. En effet, une étude chimique ou microscopique n'est souvent pas nécessaire.

La systématique du genre *Peltigera* a longtemps été controversée. HARMAND (1905) énumère seulement 9 espèces en France, alors que 13 espèces reconnues aujourd'hui étaient déjà décrites. Entre 1926 et 1933, GYELNIK a consacré de nombreuses publications aux *Peltigera* (p. ex. GYELNIK 1926, 1933). Par contre, sa

conception de la systématique du genre, et en particulier les espèces nouvelles qu'il a décrites, n'ont pas été acceptées pendant longtemps. En 1970, par exemple, OZENDA & CLAUZADE ne retiennent toujours que 11 taxons sur 20 décrits à cette date et reconnus au rang d'espèces par VITIKAINEN (1994). Depuis 1983, des études approfondies concernant les *Peltigera* sont menées par plusieurs groupes de chercheurs (GOWARD, HOLTAN-HARTWIG, JAMES, PURVIS, TØNSBERG, VITIKAINEN) qui ont ainsi pu distinguer 8 taxons supplémentaires en Europe. De plus, il s'agit de l'un des rares genres de lichens pour lesquels ont été dressées des cartes de répartition en Europe (VITIKAINEN 1987, 1994). Au vu de ces cartes, il apparaît que la France est un territoire largement sous-exploré en ce qui concerne le genre *Peltigera*, contrairement à la péninsule ibérique qui a récemment fait l'objet d'un important travail réalisé par MARTINEZ MORENO (1999). Ce dernier apporte un grand nombre de localités nouvelles et d'indications concernant l'écologie des espèces. La présente étude a pour but de contribuer à la connaissance de dix espèces de *Peltigera* rares en France. Pour chaque espèce traitée, les données actualisées (synthèse des publications récentes et notamment du travail de MARTINEZ MORENO 1999) sont reportées sur la carte de répartition européenne dressée par VITIKAINEN (1994), avec son aimable autorisation.

2. Zone d'étude

Le présent travail a commencé en 1997 dans le cadre d'un travail de fin d'études (KLESCZEWSKI 1998) sur le massif de l'Aigoual (Cévennes). Cette zone majoritairement incluse dans le Parc national des Cévennes est assez peu étudiée en ce qui concerne sa flore lichénique (MARC 1908, CABANÈS 1910, CLAUZADE & RONDON 1961a,b). Les années suivantes, nous avons affiné notre connaissance des *Peltigera* par des prospections systématiques du massif. Les données ainsi rassemblées ont été analysées dans le cadre de deux stages de maîtrise de biologie (GUÉRIN 2000, TRUDEAU 2002). De par l'intérêt des résultats, d'autres zones du Massif central et des Pyrénées ont été échantillonnées, quoique de façon plus ponctuelle. Enfin, l'ensemble des échantillons de *Peltigera* conservés dans l'herbier CLAUZADE & ROUX à la faculté des sciences et techniques de Saint-Jérôme (Marseille) a également été examiné.

3. Matériel et méthodes

La nomenclature utilisée pour les lichens est celle de la récente monographie du genre en Europe (VITIKAINEN 1994) et pour les plantes vasculaires celle de l'Index synonymique de la Flore de France (KERGUÉLEN 1993).

En dehors des problèmes nomenclaturaux, le manque de connaissances actuelles sur les *Peltigera* en France peut aussi être dû au faible nombre d'illustrations de bonne qualité. Les travaux récents ont démontré l'importance de la morphologie des rhizines et surtout de la veination à la face inférieure du thalle. Les publications actuelles, par conséquent, sont souvent accompagnées de dessins ou de photographies des deux faces du thalle. Nous avons utilisé les références suivantes :

- dessins : ALSTRUP (1986), CARLIN (1992), GOWARD *et al.* (1994),
- photos en noir et blanc : VITIKAINEN (1985, 1994), HOLTAN-HARTWIG (1993), SCHINDLER (1996),
- photos en couleurs : MOBERG & HOLMÅSEN (1992), WIRTH (1995), DOBSON (2000), BRODO *et al.* (2001),
- clés de détermination : PURVIS *et al.* (1992), HOLTAN-HARTWIG (1993), GOFFINET *et al.* (1994), VITIKAINEN (1994), GOWARD *et al.* (1995), WIRTH (1995), MARTINEZ MORENO (1999),
- recherches bibliographiques : CULBERSON *et al.* (2002).

Un grand nombre d'échantillons ont été très généreusement révisés par les spécialistes du genre, O. VITIKAINEN (Botanical Museum, Mycology, Helsinki, Finlande) et T. GOWARD (Herbarium, University of British Columbia, Vancouver, Canada).

Tous les échantillons sont conservés dans l'herbier de M. KLESCZEWSKI.

4. Résultats

Peltigera aphtosa (L.) Willd. (fig. 1)

Les thalles de *P. aphtosa* prennent une couleur verte intense au contact de l'eau, le principal « associé interne » (VAN HALUWYN & LEROND 1993 : 9) étant une algue verte (*Coccomyxa*, chlorophycées). De plus, les thalles portent à la face supérieure des céphalodies en forme de pustules noirâtres contenant des cyanobactéries (*Nostoc*). Il est essentiel d'examiner la forme de ces céphalodies : chez *P. aphtosa* elles sont appliquées, aplaties ou convexes, tandis qu'elles sont peltées (en forme de petits boucliers sur petit « pédoncule ») à bord ondulé chez *P. britannica*, espèce proche, distinguée il n'y a que vingt ans à peine (TØNSBERG & HOLTAN-HARTWIG 1983). Contrairement à ces deux espèces à face inférieure sans veines distinctes, *P. leucophlebia*, la troisième espèce faisant partie du groupe de *P. aphtosa*, possède un réseau de veines noires très marquées.

Nous n'avons pu recenser qu'une seule station de *P. aphtosa* : Pyrénées-Orientales, massif du Canigou, entre Mariailles et le Pla Guilhem, alt. 2 000 m, talus de piste ombragé, sur gneiss, quelques thalles, rarement fertiles, 13.06.2002. Il ne s'agit là que de l'actualisation d'une ancienne donnée, l'espèce ayant été découverte au Canigou par PARRIQUE en 1906 (échantillon examiné et cité par VITIKAINEN 1994).

Si *P. aphtosa* semble être répandu dans la chaîne pyrénéenne (SÉGUY 1950, VIVANT 1988, COSTE 1991, MARTINEZ MORENO 1999) et les Alpes (CLAUZADE & RONDON 1959, NIMIS 1993, VITIKAINEN 1994), il n'est connu que de quelques localités dans le Massif central, à savoir les Puy Mary, Sancy et Ferrand, au-dessus de 1 600 m d'altitude, découvertes par FREY & OCHSNER (1926, voir aussi BUGNON 1954). La localité du Puy Mary a été confirmée par HOUMEAU *et al.* (1980, sous « *P. leucophlebia* = *P. aphtosa* var. *aphtosa* », erreur de synonymie), BOISSIÈRE (1994) et VITIKAINEN (1994, échantillon récolté par BELLEMÈRE & HAFELLNER en 1980 au Mont-Dore à 1 820 m). BOISSIÈRE

(1994) indique également une nouvelle station au « bois du Cézallier » (Anzat-le-Luguet, pelouse à *Vaccinium*, 1 543 m) à environ 25 km au sud-sud-est des Puys.

Les autres indications de stations dans le Massif central (MARC 1908, CABANÈS 1910, CROZALS 1912-14) se réfèrent probablement aux deux espèces proches, *P. britannica* et *P. leucophlebia*.

Échantillons conservés : herb. MK 1110, 1111.

***Peltigera britannica* (Gyeln.) Holt.-Hartw. & Tønsberg (fig. 2)**

Ce n'est qu'en 1984 que HOLTAN-HARTWIG et TØNSBERG distinguent ce taxon de *P. aphotosa*, les plus importants caractères de distinction étant les céphalodies peltées et lobulées ainsi que la surface supérieure du thalle crispée. VITIKAINEN (1994) ne donne que deux stations de l'espèce en France, l'une en Corse (leg. DUTARTRE 1985) et l'autre dans les Vosges dont nous ignorons l'auteur. C'est donc sans doute par erreur que la France manque dans la liste des pays avec présence de *P. britannica* dressée par VITIKAINEN. Nous avons trouvé cette espèce d'une part sur l'Aigoual (Gard et Lozère), où elle est localisée sur le versant atlantique à des altitudes supérieures à 1 000 m, et d'autre part au Mont-Dore (Puy-de-Dôme), sur le versant nord-est du Puy de Sancy, entre 1 200 et 1 300 m (rochers basaltiques). Ces données sont à notre connaissance les premières indiquant la présence de *P. britannica* dans le Massif central français. Les indications de MARC (1908) et CABANÈS (1910) concernant *P. aphotosa* dans le massif de l'Aigoual et celle de CROZALS (1912-14) pour l'Espinoise se réfèrent probablement à *P. britannica*.

Le groupe des *Peltigera* à algues vertes et céphalodies montre une autre particularité qui, après sa découverte par JAMES en 1975, a fait l'objet de nombreuses études (p. ex. BRODO & RICHARDSON 1978, TØNSBERG & HOLTAN-HARTWIG 1983, OTT 1988). Il s'agit de thalles avec des cyanobactéries (*Nostoc*) comme associé interne principal. Ces thalles à *Nostoc*, formés par exemple par détachement d'une céphalodie, peuvent porter de petits lobules verts qui correspondent à une nouvelle « infection symbiotique » par l'algue verte. Ces lobules peuvent à leur tour se développer et donner un thalle à forme habituelle du *Peltigera* avec céphalodies. Un grand nombre de termes différents a été attribué aux thalles à *Nostoc*. Nous retiendrons ici, comme pour la nomenclature des taxons, le terme choisi par VITIKAINEN (1994), qui appelle ces formes des *photosymbiodèmes*. Nous avons eu la chance d'en découvrir deux thalles sur la partie lozérienne de l'Aigoual, l'un sur talus granitique à 1 300 m, l'autre sur un rocher granitique humide à 1 100 m. A notre connaissance, l'existence de *photosymbiodèmes* d'aucune des espèces susceptibles d'en former (*P. aphotosa*, *P. britannica*, *P. leucophlebia*, *P. venosa*) n'a encore été signalée en France.

Échantillons conservés : herb. MK 537, 539, 583, 910, 911, 979, 985, 1108, 1109.

Photosymbiodème : 909.

***Peltigera degenii* Gyeln. (fig. 3)**

Ce taxon assez facilement reconnaissable à son thalle à face supérieure glabre et inférieure presque entièrement blanche n'était connu en France que

dans quelques stations dans les Alpes (CHOISY 1949), des Vosges et du Puy-de-Dôme (BOISSIÈRE 1994, VITIKAINEN 1994). L'espèce ne figure pas dans les listes publiées par HOUMEAU *et al.* (1980, 1982) pour le Cantal.

Nous avons retrouvé *P. degenii* dans le Puy-de-Dôme au Mont-Dore (au nord du Puy de Sancy, 1 280 m) en compagnie de *P. britannica*, ainsi qu'à La Tour-d'Auvergne, 10 km à l'ouest du Puy de Sancy (960 m), avec *P. hymenina* cette fois-ci, les deux stations sur basalte en exposition nord. Nous avons observé *P. degenii* également sur le versant nord du Canigou (Pyrénées-Orientales), vers 1 300 m, ainsi que sur l'Aigoual (Gard, Lozère) où elle est cantonnée à l'étage du Hêtre, au-dessus de 1 000 m, avec une nette préférence pour le versant atlantique. Nous pouvons donc confirmer les indications d'OZENDA & CLAUZADE (1970) qui signalent *P. degenii* en France « surtout dans les régions montagneuses », et celles de WIRTH (1995) et MARTINEZ MORENO (1999) concernant la préférence de l'espèce pour des stations sur terre ou rochers humides et ombragés (forêts montagnardes).

Échantillons conservés : herb. MK 560, 561, 562, 563, 564, 626, 857, 861, 863, 900, 905, 911, 968, 989, 1102, 1103, 1104.

***Peltigera elisabethae* Gyeln. (fig. 4)**

Décrite dès 1927 par GYELNIK, mais proche de *P. horizontalis* par son thalle glabre en dessus et ses apothécies disposées à l'horizontale, *P. elisabethae* n'a été reconnue que tardivement par les auteurs comme VITIKAINEN *in* POELT & VEZDA (1981) ou CLAUZADE & ROUX (1985). Pourtant, les deux taxons se distinguent facilement : *P. horizontalis* est souvent fertile, tandis que *P. elisabethae* ne l'est que très rarement et se propage probablement plutôt par voie végétative. La face supérieure du thalle se désagrège par taches pour former des propagules appelées « schizidies », minuscules parties des couches supérieures du thalle, comportant cortex, couche algale et médulle. De plus, la face inférieure du thalle de *P. elisabethae* est presque noire, ne montrant que quelques petites tâches grisâtres correspondant aux interstices des veines. Chez *P. horizontalis* la veination est très nette, les interstices blancs étant ainsi nombreux.

D'après VITIKAINEN (1994) le taxon n'est connu en France que de quelques points dans les Alpes et les Pyrénées dont nous ignorons les auteurs. Il n'indique qu'une seule localité du Massif central qui se réfère probablement à un échantillon conservé dans l'herbier CLAUZADE & ROUX à Marseille : « Saint-Didier-d'Allier, Les Gardes, basalte (mur) exposé à l'O., 29.08.1954, *det.* O. VITIKAINEN 1980 » (avec apothécies et schizidies). Dans leur publication faisant le point sur l'inventaire lichénique qu'ils ont dressé de cette région, CLAUZADE & RONDON (1955) ont dû attribuer cet échantillon soit à *P. horizontalis*, soit à « *P. zopfii* » (d'après VITIKAINEN 1994 synonyme du premier, forme avec phyllidies). Enfin, BOISSIÈRE (1994) indique une deuxième station dans le Massif central à Anzat-le-Luguet (Puy-de-Dôme, falaise basaltique exposée à l'est, 1 480 m).

Vu la rareté des données disponibles sur *P. elisabethae* en France, nous étions très étonné de constater la répartition et les exigences écologiques de l'espèce dans

le massif de l'Aigoual : elle est, avec *P. praetextata*, l'espèce qui occupe le plus large éventail de situations écologiques différentes, tout en restant bien moins fréquente que celle-ci (TRUDEAU 2002). Sur l'Aigoual, *P. elisabethae* a été recensée de l'étage mésoméditerranéen (Pont-d'Hérault, 230 m) jusqu'à l'étage montagnard supérieur (col de la Caumette, 1 380 m), aussi bien sur roches siliceuses (schistes, granite) que calcaires, ainsi qu'à la base de troncs d'arbres moussus. Elle s'avance même dans le secteur des Causses méridionaux : une station sur vieux mur calcaire exposé au nord dans les Gorges de la Vis à Vissec (Gard). Ces données concernant la région méditerranéenne sont particulièrement intéressantes, la répartition de *P. elisabethae* étant jusqu'ici considérée comme typiquement eurosibérienne (NIMIS 1993, VITIKAINEN 1994, MARTINEZ MORENO 1999).

Non signalée par CLAUZADE & RONDON (1960), VIVANT (1988) ni HOUMEAU & ROUX (1991) dans les Pyrénées, l'espèce semble toutefois y être répandue : VITIKAINEN (1994) la signale sans référence dans les Pyrénées-Orientales et MARTINEZ MORENO (1999) cite de nombreuses stations sur le côté espagnol des Pyrénées centrales (voir aussi ETAYO & BREUSS 1996). Une récolte effectuée sur le versant nord du Canigou (montée vers Mariailles, 1 570 m, rochers siliceux) nous permet de confirmer la présence de *P. elisabethae* dans les Pyrénées-Orientales.

Échantillons conservés : herb. MK 569, 570, 615, 725, 756, 839, 889, 908, 918, 919, 927, 929, 962, 969, 1117, 1121, 1122, 1123.

***Peltigera hymenina* (Ach.) Delise (fig. 5)**

Outre ses affinités avec *P. neopolydactyla* (voir ce taxon), *P. hymenina* est une espèce facilement identifiable grâce :

- 1 : à la face supérieure du thalle glabre
- 2 : à la face inférieure : une zone de bordure large de un à plusieurs centimètres, de couleur blanche, sur laquelle on distingue des veines larges et floues de couleur ocre.

Contrairement aux indications bibliographiques (maximum 5 mm, VITIKAINEN 1994, maximum 7 mm, MARTINEZ MORENO 1999), la longueur des rhizines peut exceptionnellement atteindre 13 mm (Gave de Larrau, Pyrénées-Atlantiques).

La carte de répartition (fig. 5) montre clairement la préférence de *P. hymenina* pour des zones à climat surtout subatlantique. Bien qu'HARMAND (1905, sous *P. polydactyla* f. *hymenina*) le donne « très commun » pour la France, la carte de VITIKAINEN (1994) n'indique que peu de points en France. Nous supposons que *P. hymenina* est tout simplement méconnu ou confondu, puisque nous l'avons récolté non seulement en d'assez nombreux points du massif de l'Aigoual, sur versants méditerranéen et atlantique (400 à 1 280 m), mais aussi dans la station des Pyrénées-Atlantiques citée ci-dessus tout comme dans cinq autres départements pour lesquels il s'agirait de la première mention (d'après les données bibliographiques dont nous disposons).

Corrèze :

- Plateau de Millevaches, Pont-Tort, 920 m, bloc de granite ombragé, exp. NO.

Hérault :

- Somail, Tourbière du Verdier, 1 000 m, vieux mur en granite, exp. N.

- Caroux, Gorges d'Héric, 750 m, éboulis de gneiss, exp. E, rare.

Puy-de-Dôme :

- La Tour d'Auvergne, 10 km à l'ouest du Sancy, 960 m, sur basalte, exp. N, avec *P. degerii*.

- Mont-Dore, en-dessous du col de Croix Morand, 1 320 m, sur basalte, exp. N.

Pyrénées-Orientales :

- Versant nord du Canigou, piste vers Mariailles, 1 260 m, rochers gneissiques humides, exp. N.

Échantillons conservés : herb. MK 596, 595, 621, 622, 709, 732, 848, 867, 907, 1105, 1106, 1107, 1112, 1113, 1114.

***Peltigera lepidophora* (Vain.) Bitter (fig. 6)**

Peltigera lepidophora est la seule espèce du genre portant des isidies peltées (en forme de petits boucliers) irrégulièrement réparties sur la surface du thalle. Ce caractère distinctif permet déjà sur le terrain une détermination sans ambiguïté. Au cours de plusieurs années de recherches nous n'avons pu recenser qu'une seule station dans le massif de l'Aigoual : deux dizaines de thalles poussent sur terre nue et schistes effrités en bordure de la D. 10 entre le col du Pas et le col de l'Espinas (altitude 820 m, exposition S). Si généralement les thalles de *P. lepidophora* peuvent atteindre entre 5 et 10 cm de diamètre (CLAUZADE & ROUX 1985, VITIKAINEN 1994), leur taille reste inférieure à 2 cm sur l'Aigoual, ce qui rend leur recensement aléatoire. L'examen approfondi de localités analogues sur le massif à des altitudes supérieures n'a permis de trouver qu'un certain nombre de stations de *Peltigera didactyla* (With.) J. R. LAUNDON, une espèce à morphologie proche de *P. lepidophora* et ayant une écologie similaire (reproduction surtout végétative mais par soralies). *P. lepidophora* reste une des espèces les plus rares du genre *Peltigera* en France, même si sa carte de répartition (fig. 6) ne reflète probablement que les zones d'activité de recherche plus intense de la part des spécialistes du genre. La station décrite ci-dessus est d'autant plus remarquable que *P. lepidophora* se trouve le plus souvent sur des substrats calcaires dans des régions froides (Europe du nord, étages montagnards et au-delà) (VITIKAINEN 1994 : 52, WIRTH 1995 : 684). La station de l'Aigoual par contre se situe à l'étage supraméditerranéen sur substrat acide. La flore vasculaire rencontrée à proximité immédiate des thalles de *P. lepidophora* comprend entre autres : *Cistus salvifolius*, *Festuca arvernensis*, *Saxifraga continentalis*, *Scilla autumnalis*, *Sedum dasyphyllum*, *Sedum rupestre*, *Sempervivum tectorum*, *Tuberaria guttata*. Cette donnée confirme l'hypothèse de MARTINEZ MORENO (1999 : 103) selon laquelle *P. lepidophora* serait assez largement répandu en région méditerranéenne. Le manque de données est vraisemblablement dû à la faible taille de l'espèce et à des recherches insuffisantes. Notre donnée de l'Aigoual est la première de *P. lepidophora* dans le Massif central.

Nous avons trouvé une deuxième station en Pyrénées-Orientales, dont les paramètres écologiques correspondent davantage aux indications classiques, à savoir sol de pelouse écorchée à l'étage subalpin, sur gneiss du Canigou (Pla Guilhem, 2 200 m).

Échantillons conservés : herb. MK 699, 882, 947, 1101, 1115.

***Peltigera leucophlebia* (Nyl.) Gyeln. (fig. 7)**

Au sein du groupe des *Peltigera* à algues vertes, *P. leucophlebia* se caractérise par un réseau de veines foncées très nettes à la face inférieure. Le traitement systématique du groupe n'ayant été précisé que récemment (voir *P. aphantosa* et *P. britannica*), les données fiables concernant *P. leucophlebia* en France ne sont que peu nombreuses (VITIKAINEN 1994). *P. leucophlebia* semble tout de même être assez répandu dans le Massif central (p. ex. CLAUZADE & RONDON 1955, HOUMEAU *et al.* 1980, avec synonymie erronée « = *P. aphantosa* var. *aphantosa* », le synonyme correct étant *P. aphantosa* var. *variolosa*), les Alpes et les Pyrénées. Nos prospections dans le Massif central et les Pyrénées n'ont pourtant donné comme résultat que la confirmation de sa présence à l'Aigoual. Les seules indications, d'ailleurs anciennes, concernant ce massif (MARC 1908, CABANÈS 1912) ne sont pas exploitables étant donné que *P. britannica*, espèce proche et non distinguée à l'époque, s'y trouve également. Nous avons pu y recenser une dizaine de stations de *P. leucophlebia*, toujours en peu d'exemplaires et localisées. Son potentiel écologique est pourtant remarquable, vu que ses stations s'étalent entre 400 m sur versant méditerranéen à 1 450 m sur versant atlantique.

Échantillons conservés : herb. MK 597, 598, 599, 600, 601, 603, 606, 831, 935, 974, 977.

***Peltigera neopolydactyla* (Gyeln.) Gyeln. (fig. 8)**

D'une morphologie très variable, présentant des transitions vers des espèces proches, *P. neopolydactyla* est un taxon dont le traitement systématique n'est pas encore éclairci de façon satisfaisante (HOLTAN-HARTWIG 1993, VITIKAINEN 1994, MARTINEZ-MORENO 1999). Proche notamment de *P. hymenina*, il s'en distingue surtout par des rhizines très foncées, souvent fasciculées et d'une longueur supérieure à 5 mm.

La seule station française indiquée par VITIKAINEN (1994) se situe en Haute-Savoie (gorges de la Diosaz). Dans les Pyrénées, l'espèce semble être aussi rare : une station a été indiquée en Andorre à 1 850 m (MARTINEZ MORENO 1999), une autre dans les Pyrénées-Atlantiques (DIEDERICH 9426, herb. DIEDERICH, LG, in GOFFINET *et al.* 1994).

Nous avons trouvé « *P. neopolydactyla* agg. » (*det.* VITIKAINEN) en quelques rares stations sur l'Aigoual, uniquement sur le versant atlantique (Gard et Lozère), entre 1 100 et 1 450 m, sur des talus et rochers siliceux humides. Il s'agit là des premières données pour l'espèce dans le Massif central français.

Échantillons conservés : herb. MK 587, 620, 623, 811, 864, 906, 912.

***Peltigera ponojensis* Gyeln. (fig. 9)**

P. ponojensis fait partie du groupe de *P. canina*, dans lequel sont rangées les espèces à *Nostoc* ayant une face supérieure du thalle en partie tomenteuse, dont les très communes *P. canina*, *P. praetextata* et *P. rufescens*. C'est de cette dernière que *P. ponojensis* est très proche et les nombreuses formes intermédiaire-

res rendent la distinction délicate (voir p. ex. GOFFINET *et al.* 1994). Le meilleur caractère reste la couleur des veines et des rhizines, très vite foncée chez *P. rufescens*, mais claire excepté au centre chez *P. ponojensis*.

P. ponojensis est connu de quelques stations en France dans les Alpes et le centre (BRAQUE *et al.* 1986, ROUX *et al.* 1999), et a récemment été indiqué dans le Massif central également (BOISSIÈRE 1994, 1995 : massif du Cézaillier).

Trois récoltes nous permettent d'y ajouter les départements du Gard et de la Lozère :

Gard :

- Mont Aigoual, Trèves, Causse de Canayère, aux maisons, 950 m, mur calcaire, exp. N.

- Mont Aigoual, Arboretum de la Foux, 1 040 m, talus de la route départementale 986, suintant, exp. SO.

Lozère :

- Causse de Sauveterre, Le Bac au N de Sainte-Enimie, 1 000 m, mur calcaire, exp. NO.

Toujours en petite quantité et localisé, par opposition à *P. rufescens* qui est nettement héli- et xérophile, *P. ponojensis* se comporte dans le sud du Massif central de la même façon qu'en France du nord : il s'agit clairement d'une espèce sciaphile et hygrocline (voir la description détaillée de BRAQUE *et al.* 1986). Signalons aussi que la totalité de nos localités se situent à des altitudes supérieures à 950 m.

Échantillons conservés : herb. MK 695, 787, 952, 960, 975.

***Peltigera venosa* (L.) Hoffm. (fig. 10)**

Voici enfin une espèce qui est facilement identifiable à la forme arrondie du thalle, aux apothécies horizontales et aux veines très apparentes qui lui ont valu son épithète. En revanche, tout comme beaucoup d'espèces pionnières, *P. venosa* est probablement assez fugace et ses thalles aux diamètres inférieurs à 20 mm sont difficiles à repérer. Dans la plupart des cas, les auteurs considèrent l'espèce comme rare (p. ex. CROZALS 1912-14 : « rare et toujours en petite quantité »), sauf CLAUZADE & RONDON (1955) qui la donnent « abondante sur la terre » dans la région de Saint-Didier-d'Allier (Haute-Loire). Le peu de données récentes que nous pouvons ajouter confirmerait la rareté du taxon : deux stations sur l'Aigoual (Gard et Lozère) entre 1 150 et 1 260 m viennent actualiser les indications de MARC (1908) et CABANÈS (1910) concernant ce massif. Toutes les deux se situent sur talus de piste ou de route, sous couvert de Hêtres (*Fagus sylvatica*) et ne comprennent respectivement qu'environ cinq et trente thalles. Même si ces stations semblent être en quelque sorte précaires et menacées, nous pensons que la capacité de l'espèce à coloniser des stations plutôt perturbées lui assure un avenir que l'on peut envisager de façon optimiste. Finalement, nous pouvons confirmer la présence de *P. venosa* dans les Pyrénées-Orientales, où elle avait déjà été trouvée par CLAUZADE & RONDON (1960), indication négligée sur la carte de répartition par VITIKAINEN (1994) : massif du Canigou, montée vers Mariailles, 1 800 m, talus humide sur gneiss, exposition NE.

Échantillons conservés : herb. MK 677, 815, 1116.

Le tableau N° 1 résume nos nouvelles données sur les *Peltigera* en France en fonction des départements concernés.

**Tableau 1 : Synthèse par département
des nouvelles données sur les *Peltigera* en France.**

Départements Espèces	CORRÈZE (19)	GARD (30)	HÉRAULT (34)	LOZÈRE (48)	PUY-DE-DÔME (63)	PYRÉNÉES-ATLANTIQUES (64)	PYRÉNÉES-ORIENTALES (66)
<i>Peltigera aptosa</i>							C
<i>P. britannica</i> , thalles		N		N	N		
<i>P. britannica</i> , photosymbiodèmes				N!			
<i>P. degenii</i>		N		N			N
<i>P. elisabethae</i>		N		N			C
<i>P. hymenina</i>	N	N	N	N	N	C	N
<i>P. lepidophora</i>		N					C
<i>P. leucophlebia</i>		N		N			
<i>P. neopolydactyla</i>		N		N			
<i>P. ponojensis</i>		N		N			
<i>P. venosa</i>		C		C			C

C : Confirmation de la présence de l'espèce dans le département

N : Espèce nouvelle pour le département, d'après les données dont nous disposons

N ! : Indication nouvelle pour la France, d'après les données dont nous disposons.

Protection des espèces

Depuis une vingtaine d'années, des listes rouges d'espèces de lichens menacées ont été publiées dans de nombreux pays européens (p. ex. WIRTH 1984, CLERC *et al.* 1992, SCHEIDEGGER *et al.* 2002) voire au niveau européen (SÉRUSIAUX 1989). En France, nous ne disposons pas encore de Liste Rouge pour les lichens et les listes des taxons protégés ne contiennent que trois espèces protégées dans certaines régions (d'après Anonyme 1999 : *Cladonia rangiferina* Basse-Normandie ; *Lobaria pulmonaria* Basse- et Haute-Normandie ; *P.*

ponojensis Centre). En France, aucune espèce de lichen n'est protégée au niveau national. Des travaux sont en cours pour pallier ce manque alarmant de protection réglementaire (C. ROUX, comm. pers.), et nous pouvons constater que certaines *Peltigera* rares, mentionnées dans la présente étude (*P. aphtoa*, *britannica*, *lepidophora*), pourraient correspondre aux critères établis par MOLINA *et al.* (1999) et par conséquent mériter une protection au moins au niveau régional. *P. britannica* figure déjà sur la « Liste des macrolichens dans la communauté européenne » (SÉRUSIAUX 1989). Il est de toute manière évident que la rareté des espèces citées devrait inciter à leur prise en compte dans le cadre des plans d'aménagement ou au moins à la sensibilisation des organismes gestionnaires. Voilà ce que nous comptons entreprendre suite à cette étude, tout en espérant que celle-ci puisse contribuer à la rédaction dans un avenir proche d'un outil simple d'évaluation comme p. ex. une liste rouge des lichens de France.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à O. VITIKAINEN (Helsinki, Finlande) et T. GOWARD (Clearwater, Canada), qui ont eu la grande gentillesse de vérifier la détermination d'un grand nombre d'échantillons, à C. ROUX, pour son accueil à l'herbier de lichens de Marseille Saint-Jerôme (MARSSJ), ainsi qu'à P. FISCHER, B. GÜNZL, M. HAUCK et T. SPRIBILLE (tous Université de Göttingen, Allemagne) pour leurs précieuses indications bibliographiques et mises en contact.

Je remercie également l'Office National des Forêts, agence de Nîmes (Gard), qui accueille très généreusement tous les ans deux étudiants en maîtrise de biologie au laboratoire de l'Hort de Dieu, cadre ayant permis l'amorce de la présente étude (stages de M. KLESCZEWSKI, C. GUÉRIN et G. TRUDEAU), ainsi que J.-P. ANSONNAUD pour son précieux soutien informatique et photographique.

De même, je remercie vivement M. BARRAL, S. GORRÉ et C. HOUSSARD pour la relecture du texte et en particulier C. COSTE et C. ROUX pour leurs nombreuses corrections formelles et matérielles.

Enfin, mes remerciements s'adressent à la direction du Parc national des Cévennes qui a bien voulu m'accorder l'autorisation pour réaliser cette étude.

5. Bibliographie

- ALSTRUP, V., 1986 - Lavslægten *Peltigera* (Skjoldlav) i Danmark og på Færøerne. *Flora og Fauna* **92** (1) : 21-29. Copenhagen.
- Anonyme, 1999 - Plantes protégées par des dispositions réglementaires sur tout ou partie du territoire national, y compris les Départements d'Outre Mer. *Monde Pl.*, **464** : 51-108. Toulouse.
- BOISSIÈRE, J.-C., 1994 - Lichens d'Auvergne : état des déterminations après la session du 25-26 février 1994 à Fontainebleau. *Bull. Inf. Ass. Fr. Lichénol.* **19** (1) : 3-13. Paris.
- BOISSIÈRE, J.-C., 1995 - Lichens d'Auvergne. *Bull. Inf. Ass. Fr. Lichénol.*, **20** (1) : 49-50. Paris.

- BRAQUE, R., LOISEAU, J.-E. & ROUX, C., 1986 - Présence de *Peltigera ponojensis* Gyeln. dans le Cher (France). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **17** : 179-181. Saint-Sulpice-de-Royan.
- BRODO, I. M. & RICHARDSON, D. H. S., 1978 - Chimeroid associations in the genus *Peltigera*. *Lichenologist*, **10** : 157-170. London.
- BRODO, I. M., SHARNOFF, S. D. & SHARNOFF, S., 2001 - Lichens of North America. Ed. Yale University Press, New Haven, London, 795 p.
- BUGNON, F., 1954 - Présence de *Peltigera variolosa* Gyelnik en Bourgogne. *Bull. Sci. Bourgogne*, **14** : 81-82. Dijon.
- CABANÈS, G., 1910 - Lichens foliacés observés dans le Gard. *Bull. Soc. Ét. Sc. Nat. Nîmes Gard*, N. S., **38** : 1-25. Nîmes.
- CARLIN, G., 1992 - Anteckningar om några arter av *Peltigera canina*-gruppen i Sverige. [Notes on the Swedish species of the *Peltigera canina* group.] *Graphis Scripta*, **4** : 5-17. Stockholm. »
- CHOISY, M., 1949 - Catalogue des lichens de la région lyonnaise. [fasc. 2]. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon*, **18** : 137-152. Lyon.
- CLAUZADE, G. & RONDON, Y., 1955 - Observations sur la végétation lichénique aux environs de Saint-Didier-d'Allier (Haute-Loire). II. Lichens saxicoles, terricoles et muscicoles. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, **15** : 29-96. Marseille.
- CLAUZADE, G. & RONDON, Y., 1959 - Aperçu sur la végétation alpine dans la région du Lautaret et du Galibier. *Rev. Bryol. Lichénol.*, **28** (1-2) : 361-399. Paris.
- CLAUZADE, G. & RONDON, Y., 1960 - Observations sur la végétation lichénique de la hêtraie de la Massane et de ses environs immédiats, au sud d'Argelès-sur-Mer (Pyrénées-Orientales). *Vie et milieu*, **11** (3) : 437-464. Paris.
- CLAUZADE, G. & RONDON, Y., 1961a - Note sur la flore lichénique du Mont Aigoual. *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. Hérault*, fasc. **1** : 6-14. Montpellier.
- CLAUZADE, G. & RONDON, Y., 1961b - Note sur la flore lichénique du Mont Aigoual. Suite et fin. *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. Hérault*, fasc. **2** : 55-67. Montpellier.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C., 1985 - Likenoj de okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., N° spéc. **7**, 893 p. Saint-Sulpice-de-Royan.
- CLERC, P., SCHEIDEGGER, C. & AMMANN, K., 1992 - Liste rouge des macrolichens de la Suisse. *Bot. Helv.*, **102** : 71-83. Bâle.
- COSTE, C., 1991 - Lichens et associations lichéniques observées dans le département de l'Ariège (Pyrénées, France). *Bull. Inf. Ass. Fr. Lichénol.* : 5-17.
- CROZALS, A. de, 1912-1914 - Lichens du Massif de l'Espinouze. *Bull. Acad. Intern. Géogr. Bot.* 4^{ème} série, 21^{ème} année : 252-274, 22^{ème} année : 152-176, 23^{ème} année : 57-72, 109-140, 253-280. Paris.
- CULBERSON, W. L., EGAN, R. S. & ESSLINGER, T. L., 2002 - Recent literature on lichens. http://www.nhm.uio.no/botanisk/bot-mus/lav/sok_rll.htm. [Presented on the Web by E. Timdal. First posted 1997.04.14, latest update 2002.10.11.]
- DOBSON, F. S., 2000 - Lichens. An Illustrated Guide to the British and Irish Species. Ed. Richmond, Slough, 431 p.
- ETAYO, J. & BREUSS, O., 1996 - Líquenes y hongos liquenícolas de los Pirineos occidentales y Norte de la Península Ibérica, IV. *Crypt. Bryol. Lichénol.*, **17** (3) : 213-230. Paris.
- FREY, E. & OCHSNER, F., 1926 - Contribution à la connaissance de la végétation lichénique et muscinale. *Arvernica*, **2** : 57-63 (incomplet).
- GOFFINET, B., SÉRUSIAUX, E. & DIEDERICH, P., 1994 - Le genre *Peltigera* (Lichenes) en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg. *Belg. J. Bot.*, **127** (2) : 184-206. Bruxelles.

- GOWARD, T., McCUNE, B. & MEIDINGER, D., 1994 - The lichens of British Columbia. Illustrated keys. Part 1 - Foliose and Squamulose species. - Ed. Ministry of Forests, British Columbia, Special report series, 179 p. Victoria.
- GOWARD, T., McCUNE, B. & MEIDINGER, D., 1995 - Synopsis of the genus *Peltigera* (lichenized Ascomycetes) in British Columbia, with a key to the North American species. *Can. J. Bot.*, **73** : 91-111. Ottawa.
- GUÉRIN, C., 2000 - Les lichens de l'Aigoual. Clé de détermination partielle des lichens de l'Arboretum de l'Hort de Dieu. Univ. Montpellier 2, Maîtrise B.P.E., Mémoire de maîtrise réalisé sous la direction de R. RIOUALL et M. KLESCZEWSKI, 35 p.
- GYELNIK, V., 1926 - Ueber eine neue Flechte nébst kritischen Bemerkungen über *Peltigera aphotosa* (L.) Willd. *Magyar Bot. Lapok*, **24** : 79-80. Budapest.
- GYELNIK, V. 1927 - *Peltigera*-tanulmányok (*Peltigera*-Studien). *Bot. Közlemények*, **24** : 122-140. Budapest.
- GYELNIK, V., 1933 - Clavis et enumeratio specierum generis *Peltigerae*. *Rev. Bryol. Lichénol.*, **5** : 61-73. Paris.
- HARMAND, J., 1905 - Lichens de France. Catalogue systématique et descriptif. Tome IV : Phylloides. Ed. Klincksieck, Paris : p. 479-755.
- HOLTAN-HARTWIG, J., 1993 - The lichen genus *Peltigera*, exclusive of the *P. canina* group, in Norway. *Sommerfeltia*, **15** : 1-77. Oslo.
- HOUMEAU, J.-M. & ROUX, C., 1991 - Contribution à l'étude des lichens et des champignons lichéniques des Pyrénées. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **22** : 545-556. Saint-Sulpice-de-Royan.
- HOUMEAU, J.-M., ROUX, C., BOTINEAU, M. & SCHUMACKER, R., 1980 - Lichens et groupements lichéniques observés lors de la 7^{ème} session extraordinaire de la S.B.C.O. dans le Cantal. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **11** : 87-103. Saint-Sulpice-de-Royan.
- HOUMEAU, J.-M., ROUX, C., LECOINTE, A. & SCHUMACKER, R., 1982 - Lichens observés lors de la 7^{ème} session extraordinaire de la S.B.C.O. dans le Cantal : compléments et corrections. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **13** : 278-280. Saint-Sulpice-de-Royan.
- JAMES, P. W., 1975 - Lichen chimeras. Report on the British Museum (Natural History) 1972-1974 : 37-42.
- KERGUÉLEN, M., 1993 - Index synonymique de la Flore de France. Collection Patrimoines Naturels, n° 8. Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, 197 p. Paris.
- KLESCZEWSKI, M., 1998 - Graslandgesellschaften im Massif de l'Aigoual (Cevennen, Südf Frankreich). Diplomarb. Albr.-v.-Haller-Inst. f. Pflanzenwissenschaften, Abt. f. Vegetationskunde u. Populationsbiologie, Univ. Göttingen, 151 p. + annexes.
- MARC, F., 1908 - Catalogue des Lichens recueillis dans le Massif de l'Aigoual et le Bassin supérieur de la Dourbie. *Bull. Acad. Intern. Géogr. Bot.*, 3^{ème} série, **225-226** : 349-446. Paris.
- MARTÍNEZ MORENO, M. I., 1999 - Taxonomía del género *Peltigera* Willd. (Ascomycetes liquenizados) en la Peninsula Ibérica y estudio de sus hongos liquenícolas. - *Ruizia*, **15**, 200 p. Madrid.
- MOBERG, R. & HOLMÅSEN, I., 1992 - Flechten von Nord- und Mitteleuropa. Ein Bestimmungsbuch. Ed. G. Fischer, Stuttgart, 237 p.
- MOLINA, J., MATHEZ, J., DEBUSSCHE, M., MICHAUD, H. & HENRY, J.-P., 1999 - Méthode pour établir une liste régionale d'espèces protégées. Application à la flore du Languedoc-Roussillon. - *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, N.S.*, N° spécial **19** : 399-420. Saint-Sulpice-de-Royan.

- NIMIS, P. L., 1993 - The lichens of Italy. An annotated catalogue. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino, Monografie XII, 897 p.
- OTT, S., 1988 - Photosymbiodemes and their development in *Peltigera venosa*. *Lichenologist*, **20** (4) : 361-368. London.
- OZENDA, P. & CLAUZADE, G., 1970 - Les lichens : Étude biologique et Flore illustrée. Ed. Masson, Paris, 801 p.
- POELT, J. & VEZDA, A., 1981 - Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. - *Bibl. Lichenol.*, **16**, Ed. Cramer, Vaduz, 390 p.
- PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (Ed.), 1992 - The lichen flora of Great Britain and Ireland. Ed. British Lichen Society, London, 710 p.
- ROUX, C., BRICAUD, O. & TRANCHIDA, F., 1999 - Importance des lichens dans la gestion d'une réserve naturelle : l'exemple de la réserve de la vallée de la Grand'Pierre et de Vitain (Loir-et-Cher, France). *Bull. Soc. ltrn. Provence*, **50** : 203-231. Marseille.
- SCHNEIDEGGER, C., CLERC, P., DIETRICH, M., FREI, M., GROSNER, U., KELLER, C., ROTH, I., STOFER, I. & VUST, M., 2002 - Liste rouge des espèces menacées en Suisse. Lichens épiphytes et terricoles. Ed. OFEFP (Berne), WSL (Birmensdorf) et CJBG (Genève), 124 p.
- SCHINDLER, H., 1996 - Die höheren Flechten des Nordschwarzwaldes 9. Die Gattungen *Lobaria*, *Sticta*, *Nephroma* und *Peltigera*. *Carolinea*, **54** : 53-72. Karlsruhe.
- SÉGUY, J., 1950 - Lichens des Pyrénées Centrales. *Monde Pl.*, **269** : 45-47. Toulouse.
- SÉRUSIAUX, E., 1989 - Liste rouge des macrolichens dans la communauté européenne. Centre de Recherches sur les Lichens. Département de Botanique, Sart-Tilman, Liège, 250 p.
- TØNSBERG, T. & HOLTAN-HARTWIG, J., 1983 - Phycotype pairs in *Nephroma*, *Peltigera* and *Lobaria* in Norway. *Nordic J. Bot.*, **3** : 681-688. Copenhagen.
- TRUDEAU, G., 2002 - Étude chorologique et écologique du genre *Peltigera* (Ascomycètes lichénisés) dans le massif de l'Aigoual (Cévennes : Aveyron, Gard, Lozère). Univ. Montpellier 2, Maîtrise B.P.E., Mémoire de maîtrise réalisé sous la direction de R. RIOUALL et M. KLESCZEWSKI, 44 p.
- VAN HALUWYN, C. & LEROND, M., 1993 - Guide des lichens. Ed. Lechevalier, Paris, 344 p.
- VITIKAINEN, O., 1985 - Three new species of *Peltigera* (lichenized Ascomycetes). *Ann. Bot. Fennici*, **22** : 291-298. Helsinki.
- VITIKAINEN, O., 1987 - Distribution patterns of European *Peltigera*. *Bibl. Lichenol.*, **25** : 423-426. Berlin, Stuttgart.
- VITIKAINEN, O., 1994 - Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe. *Acta Bot. Fennica*, **152** : 1-96. Helsinki.
- VIVANT, J., 1988 - Les lichens des Pyrénées occidentales françaises et espagnoles. *Doc. Ecol. Pyr.*, **5** : 3-119. Bordeaux.
- WIRTH, V., 1984 - Rote Liste der Flechten (Lichenisierte Askomyzeten). 2. Fassung. Stand Ende 1982. In : Blab, J. et al. (Ed.) : Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. (Naturschutz Aktuell 1), Kilda, Greven, 270 p. : 152-162.
- WIRTH, V., 1995 - Die Flechten Baden-Württembergs, Teil 2. Ed. Ulmer, Stuttgart : 533-1006.

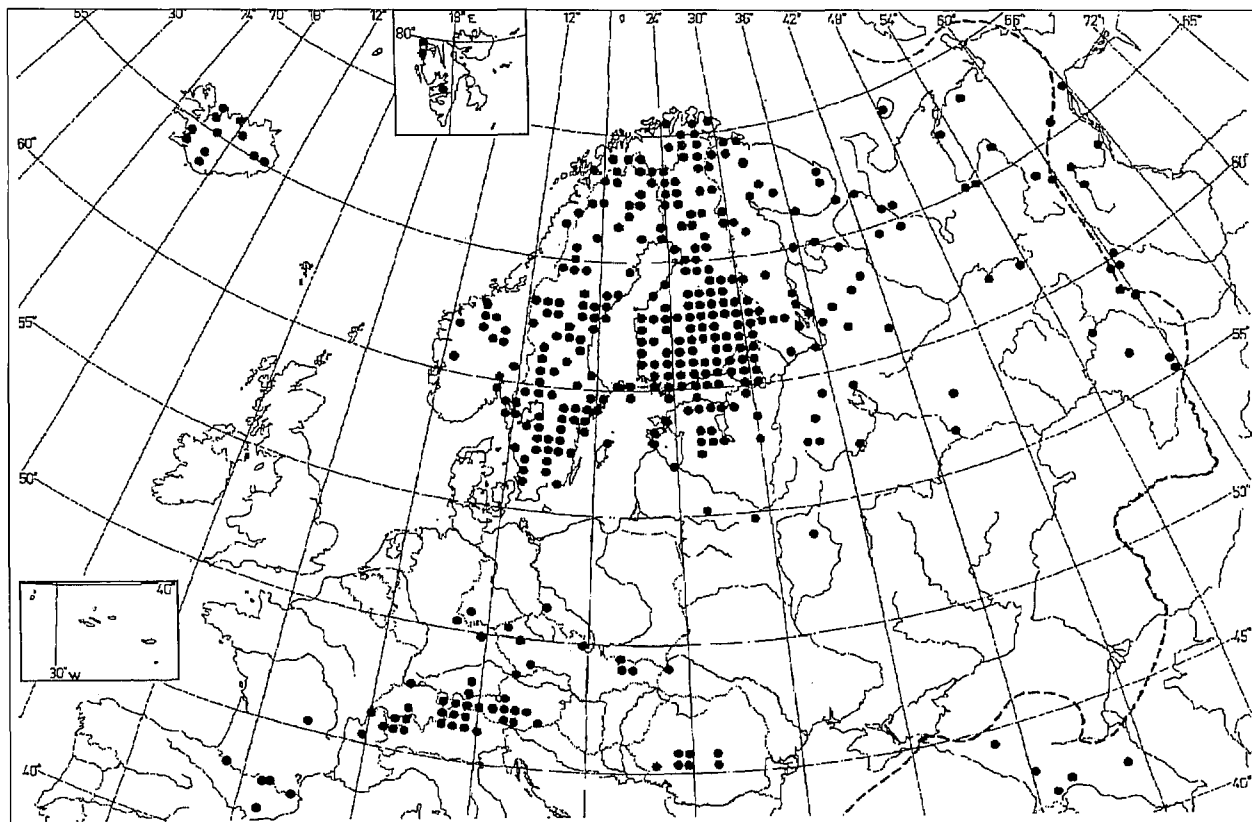


Figure 1 - Répartition de *Peltigera aptosa* en Europe d'après VITIKAINEN (1994) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié

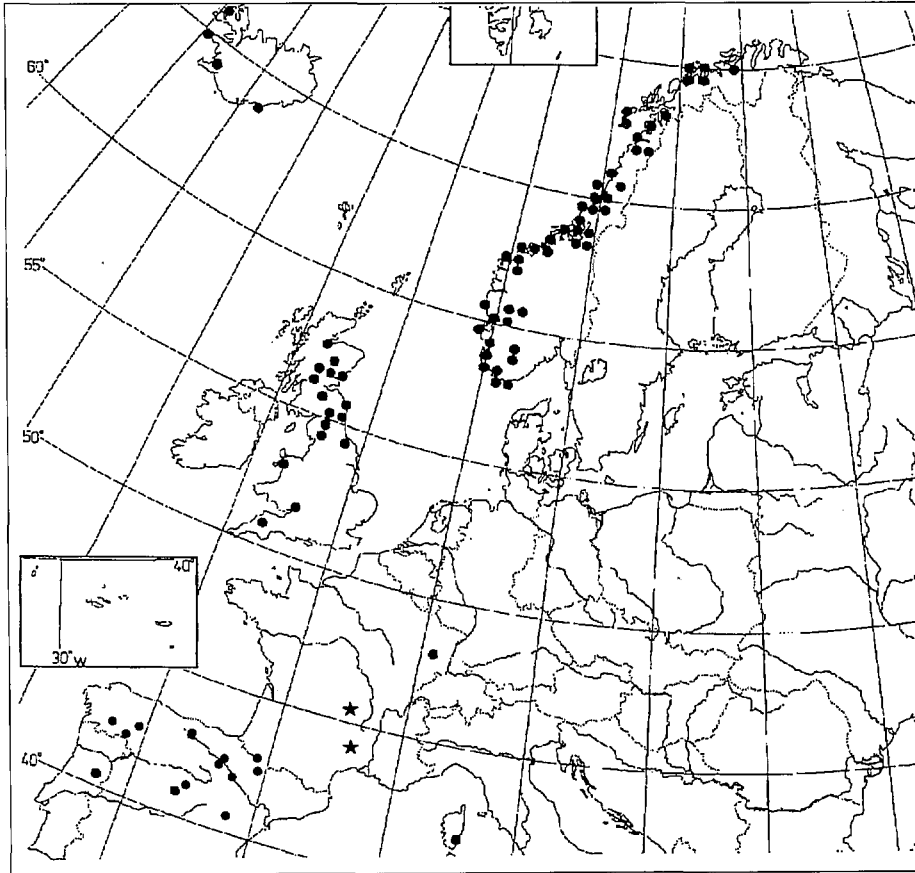


Figure 2 - Répartition de *Peltigera britannica* en Europe d'après VITIKAINEN (1994) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié
 ★ : nouvelles stations

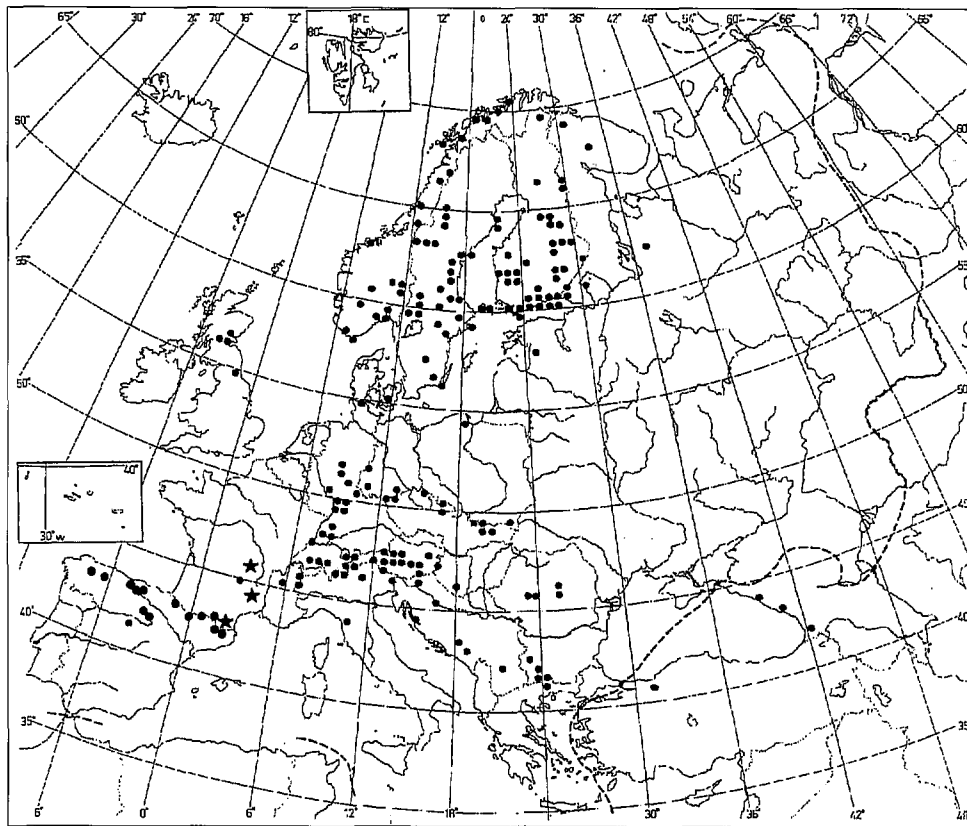


Figure 3 - Répartition de *Peltigera degenii* en Europe d'après VITIKAINEN (1994) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié

★ : nouvelles stations

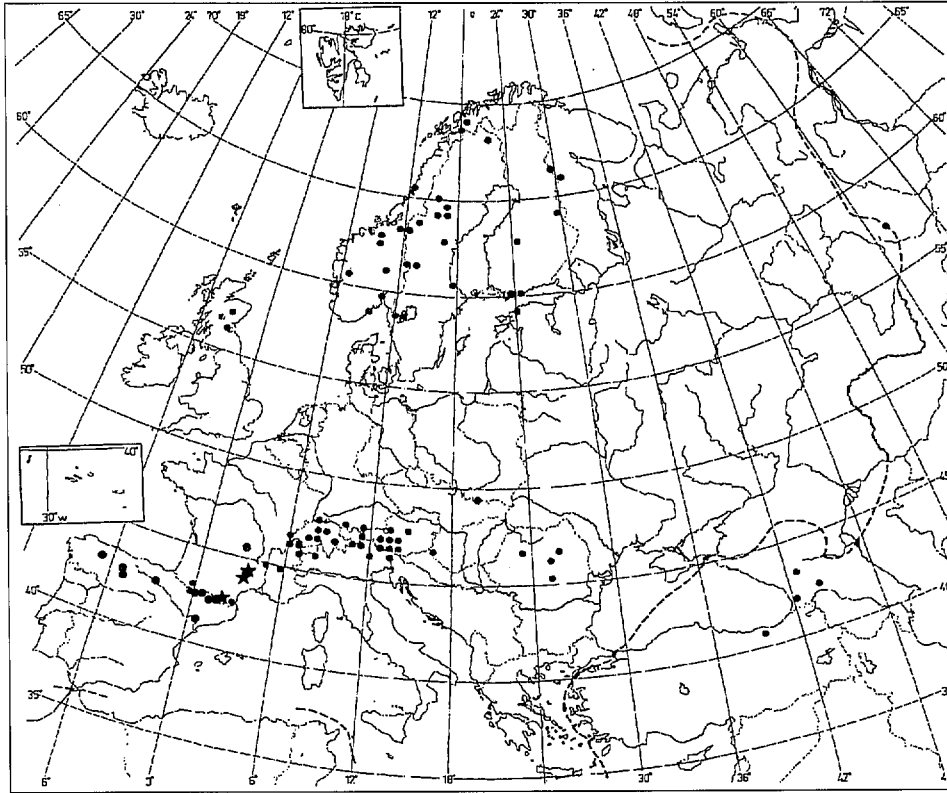


Figure 4 - Répartition de *Peltigera elisabethae* en Europe d'après VITIKAINEN (1994)
BOISSIÈRE (1994) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié
★ : nouvelles stations

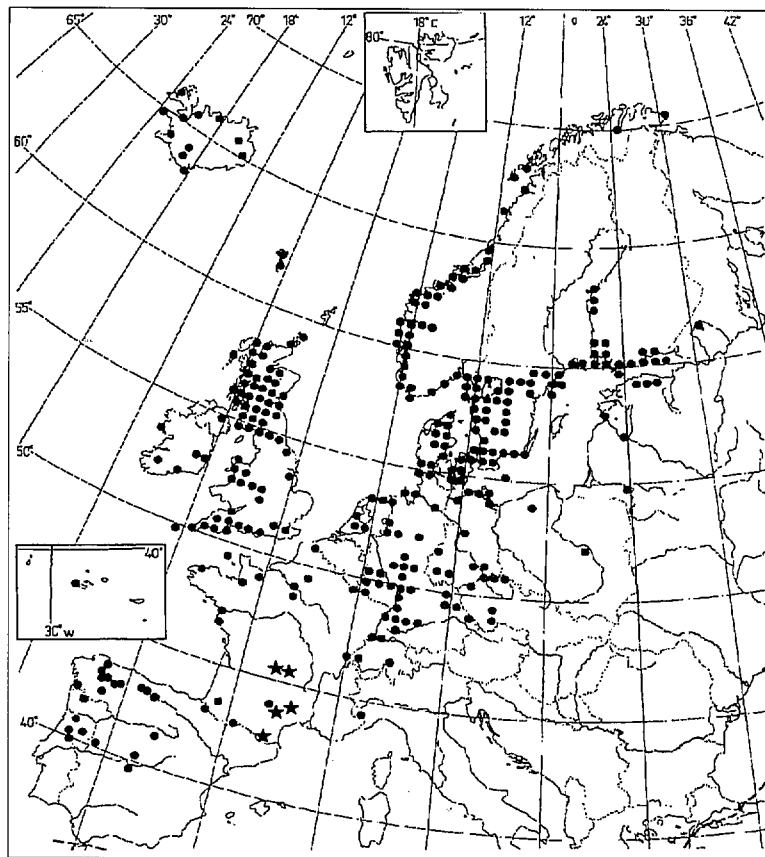


Figure 5 - Répartition de *Peltigera hymenina* en Europe d'après VITIKAINEN (1994)
et MARTINEZ MORENO (1999) modifié

★ : nouvelles stations

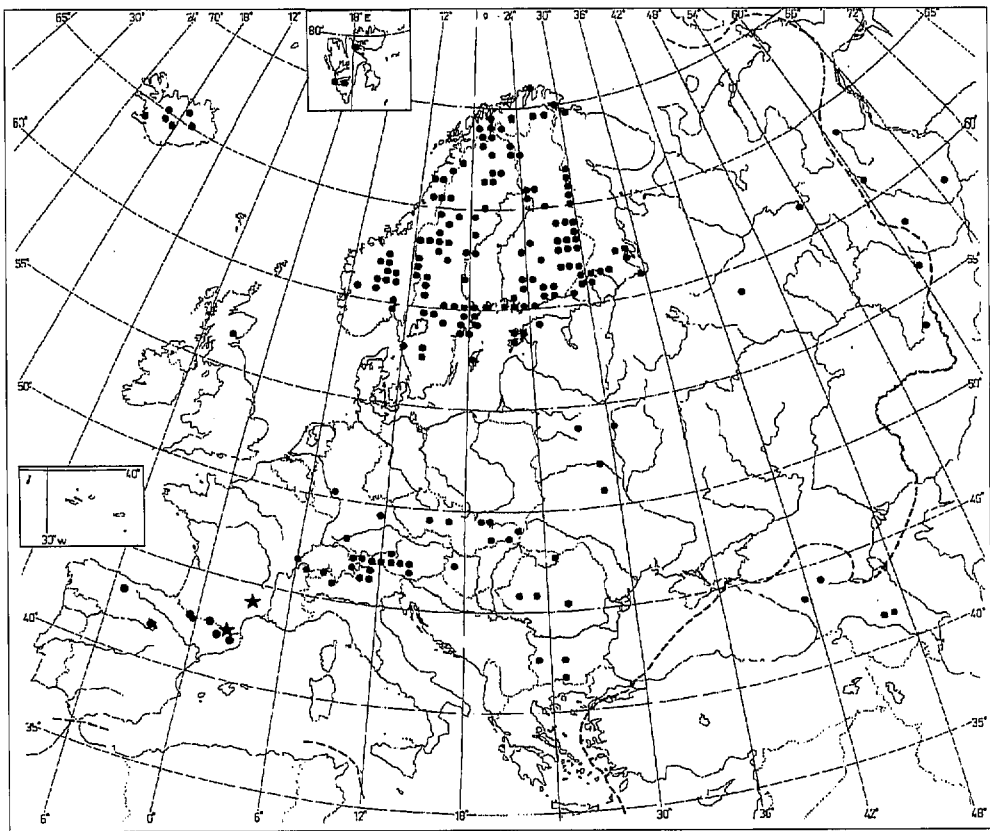


Figure 6 - Répartition de *Peltigera lepidophora* en Europe d'après VITIKAINEN (1994) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié

★ : nouvelles stations

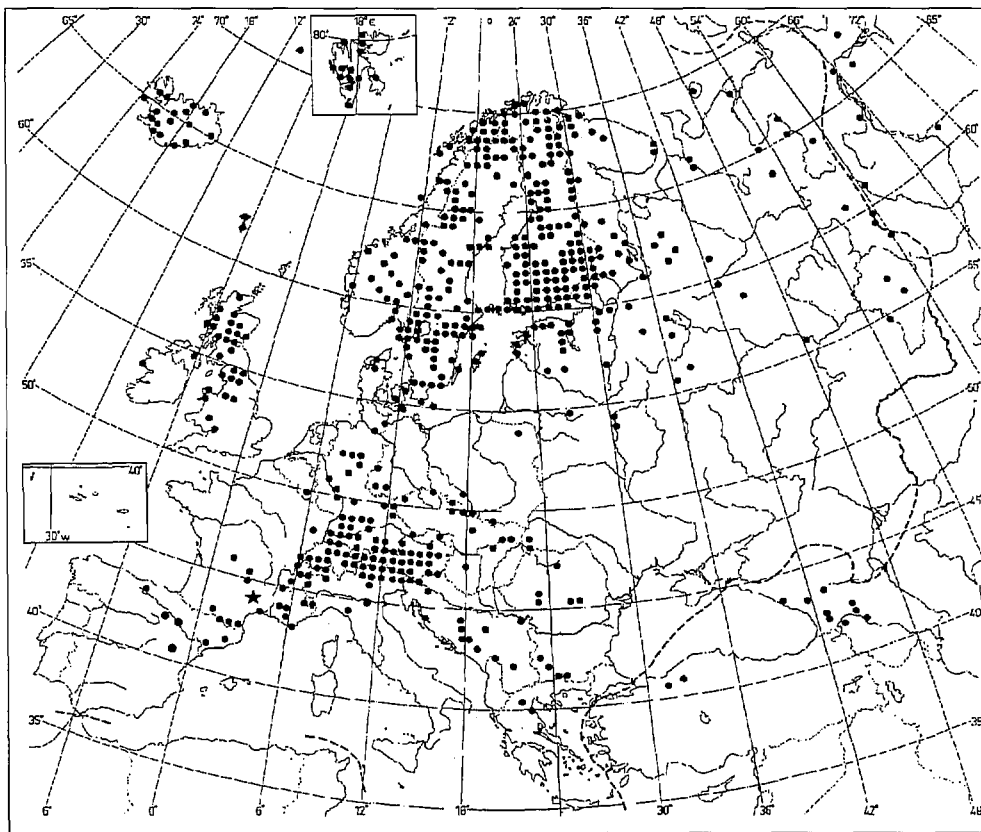


Figure 7 - Répartition de *Peltigera leucophlebia* en Europe d'après VITIKAINEN (1994) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié

★ : nouvelles stations

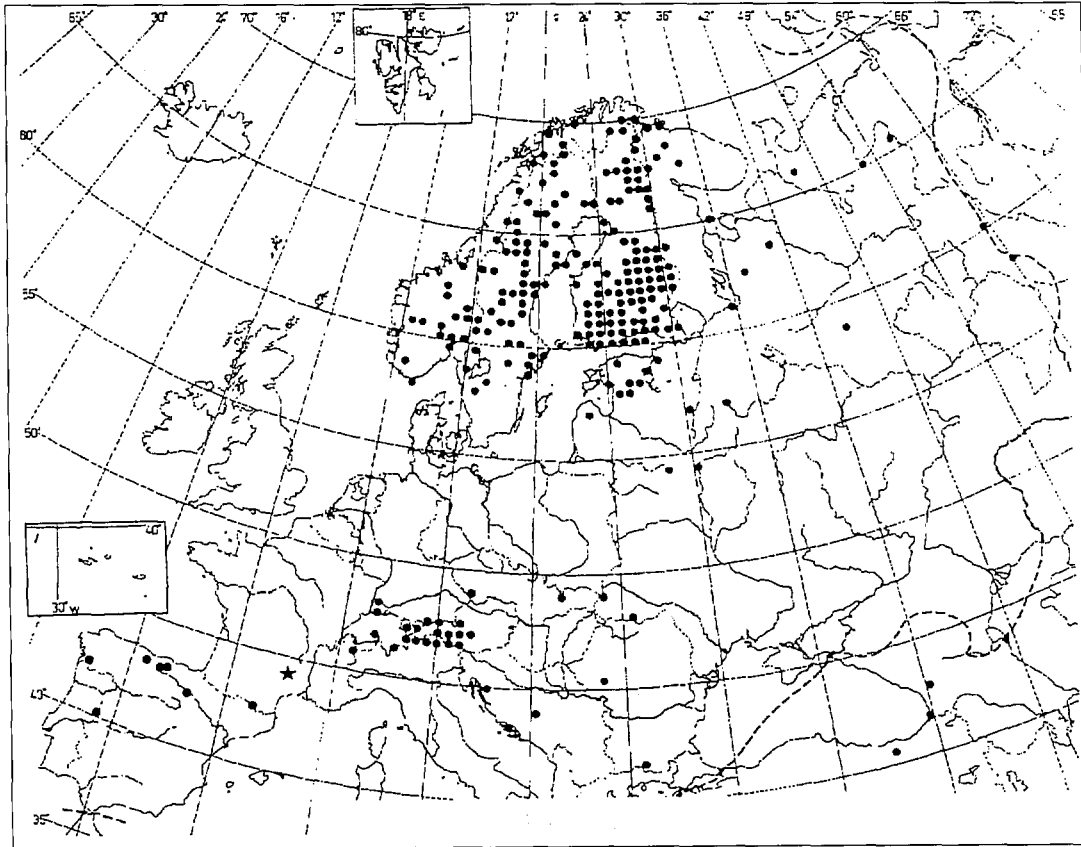


Figure 8 - Répartition de *Peltigera neopolydactyla* en Europe d'après VITIKAINEN (1994) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié
 ★ : nouvelles stations

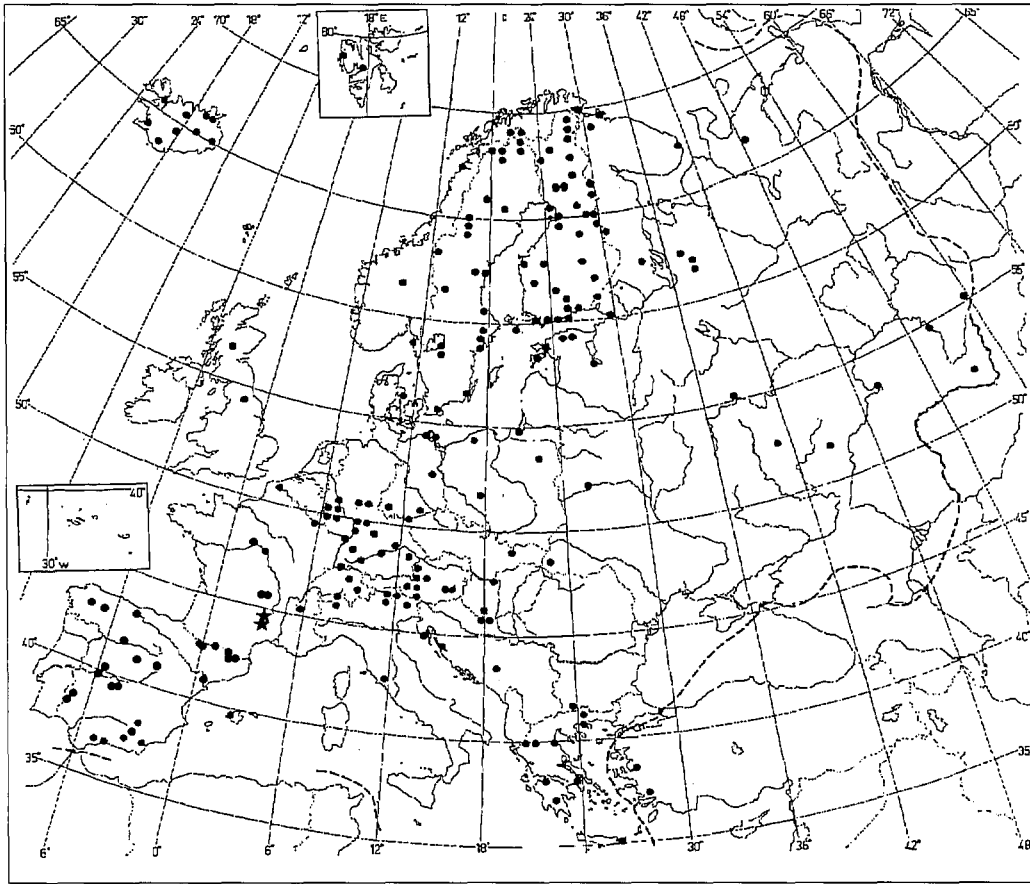


Figure 9 - Répartition de *Peltigera ponojensis* en Europe d'après VITIKAINEN (1994), BOISSIÈRE (1994, 1995), ROUX et al. (1999) et MARTINEZ MORENO (1999) modifié
★ : nouvelles stations

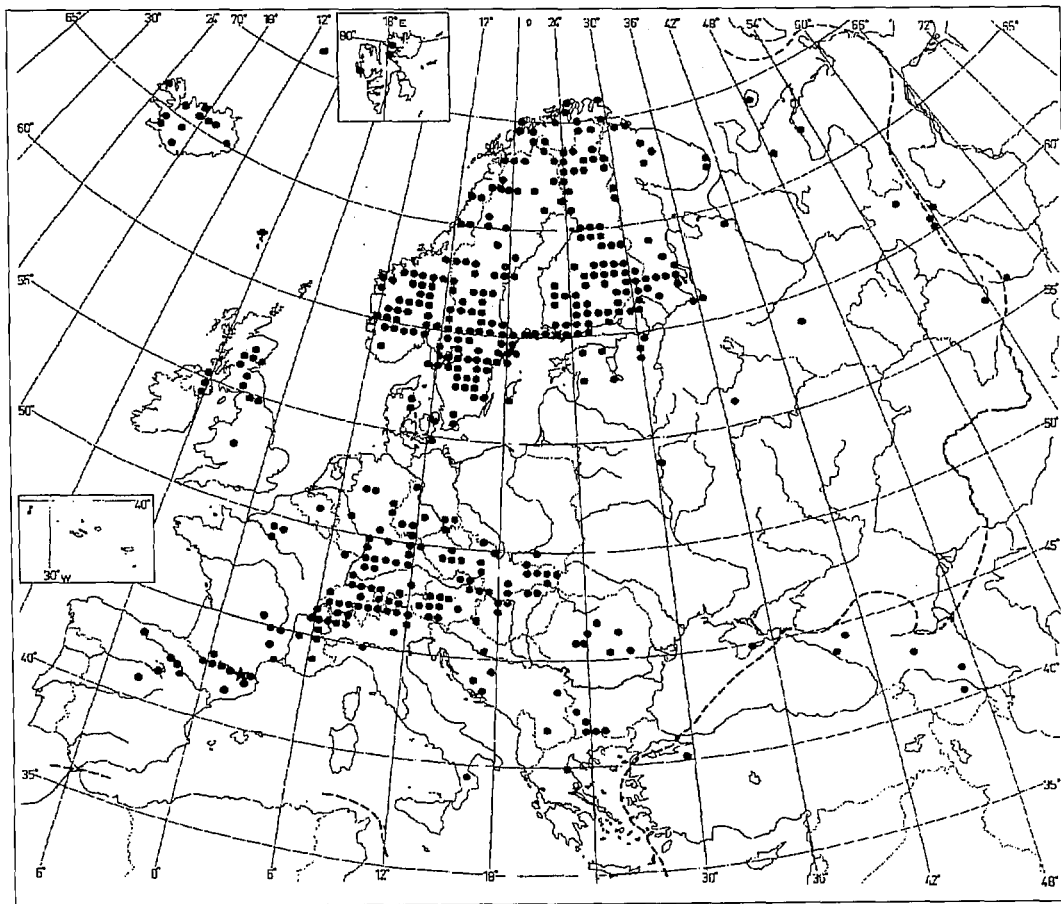


Figure 10 - Répartition de *Peltigera venosa* en Europe d'après VITIKAINEN (1994)
 et MARTINEZ MORENO (1999) modifié
 ★ : nouvelles stations