

Remarques sur la morphologie de l'appareil végétatif et la biologie de la paléoendémisme cyrno-sarde *Morisia monanthos* (Brassicaceae)

Guilhan PARADIS*

Résumé - *Morisia monanthos* n'est pas une plante acaule à racine pivotante. Son appareil végétatif souterrain est principalement de nature caulinnaire et favorise la colonisation du substrat par voie végétative.

Sur les topographies planes ou/et durant les périodes de stabilité (c'est-à-dire de pédogenèse), l'espèce, hémicryptophyte strictement héliophile, est gênée par l'embrousaillement.

Sur les topographies en pente ou/et dans les périodes de morphogenèse, l'érosion par l'eau ou le vent favorise sa propagation. Dans ces cas, *M. monanthos* a un comportement pionnier.

Abstract - Some remarks about the morphology of the vegetative apparatus and the biology of the paleoendemic cyrno-sardous *Morisia monanthos* (Brassicaceae)

Morisia monanthos is not an acaulescent plant with a taproot. Its underground vegetative system is mainly of a caulinary nature and favours the colonisation of the substratum vegetatively.

On flat grounds and/or in periods of stability (that is to say of pedogenesis), the species, a strictly heliophilous hemicryptophyte, is hindered by overgrowing vegetation.

On slopy grounds and/or during periods of morphogenesis, water or wind erosion favours its propagation. In such cases, *M. monanthos* has a pioneering behaviour.

Morisia monanthos (Viv.) Ascherson (Brassicaceae) ($2n = 14$) est la seule espèce du genre *Morisia* Gay, endémique de la Corse et de la Sardaigne (BRIQUET, 1913). Ce genre est considéré comme paléoendémique tyrrhénien, d'origine nord-africaine, car affine avec quelques genres endémiques nord-africains, en particulier le genre *Raffenaldia* Godr. (syn. : *Cossonia* Dur.), qui ne comprend que deux espèces, à port semblable à celui de *M. monanthos*. L'Afrique du Nord méditerranéenne paraît être le centre d'origine probable où se sont différenciés plusieurs petits genres endémiques quasi monospécifiques. *Morisia* est un genre relictuel, témoignant d'une connexion ancienne entre le Nord de l'Afrique et le massif corso-sarde (BRIQUET, 1913 ;

* G. P. : 7, Cours Général Leclerc, F-20000 AJACCIO.

CONTANDRIOPOULOS, 1962 ; CORRIAS, 1978). Cette connexion serait liée à la grande régression messinienne, à la fin du Miocène (BOCQUET *et al.*, 1978 ; WIDLER & BOCQUET, 1980). Les transgressions plus récentes ont isolé les taxons d'Afrique du Nord de l'endémique corso-sarde.

M. monanthos est un taxon protégé au niveau national français et inscrit dans le tome 1 du Livre Rouge (OLIVIER *et al.*, 1995). En Corse, sa répartition est bipolaire, avec de nombreuses sous-populations dans le Cap Corse et seulement quelques-unes à Bonifacio, dans le sud de la Corse (BRIQUET, 1913 ; Fig. 1 A). En Sardaigne, l'espèce n'est pas, là non plus, également répartie (CORRIAS, 1978 ; Fig. 1 B).

Le but de ce court article est de présenter quelques remarques, d'une part, sur la morphologie de l'appareil végétatif de *M. monanthos* et d'autre part, sur son écologie et sa biologie.

Morphologie de l'appareil végétatif souterrain

M. monanthos est une plante pérenne, à feuilles en rosettes appliquées sur la surface du sol (Photo 1). Elle a été qualifiée d'acaule par BRIQUET (1913) et par la plupart des flores [« plante vivace, velue, à souche épaisse, verticale, à tige nulle ou très courte » (COSTE, 1901-1906), à « tige nulle » (PIGNATTI, 1982), « plante acaule psammophile » (GUINOCHET & VILMORIN, 1982), « plante acaule, à racine pivot pouvant atteindre 20 cm » (JEANMONOD & GAMISANS, 2007)].

Or, l'appareil végétatif souterrain a une structure complexe. Ainsi, CORRIAS (1978) a observé que, de ce qu'il nomme le collet (Note 1), qui apparaît épaissi et plissé, part une courte tige souterraine. Celle-ci, soit reste unique et érigée, plus ou moins lignifiée, soit se ramifie plusieurs fois, donnant de brefs rameaux, se terminant chacun par une rosette de feuilles adhérent à la surface du sol.

En prenant des précautions pour observer les rosettes et l'appareil souterrain, on constate que beaucoup de rosettes, apparaissant isolées à la surface du sol, sont en fait les terminaisons de tiges souterraines ramifiées (Photo 3).

WIDLER & BOCQUET (1980) ont nommé « stolons radicigemmaux » (Note 2) ces ramifications et considèrent que la plante forme de petites colonies. En employant la terminologie de HARPER (1977, 1981), on pourrait appeler ramets, les ramifications se terminant par des rosettes florifères, visibles à la surface du sol et genet, l'individu, dont il est quasiment impossible de voir toute l'extension, même en arrachant les parties souterraines incluses dans un important volume de substrat.

D'un point de vue structural, il est probable que la majorité des organes souterrains sont des tiges ou géocormes au sens de DU RIETZ (1931), émettant des racines adventives, à rôle uniquement absorbant et non générateur.

La photo 2 montre que les géocormes présentent :

- des portions plus ou moins plagiotropes (pl), étroites, peu ramifiées, à entre-nœuds très longs et ressemblant à des « stolons » souterrains, c'est-à-dire des plagiogéocormes au sens de DU RIETZ (1931),

- des portions plus ou moins orthotropes (or), courtes, épaissies (orthogéocormes) et dont les extrémités émettent des tiges, de très faible longueur, se terminant par les rosettes (ros) florifères aériennes.

Un tel appareil caulinaire souterrain, très ramifié, favorise la propagation végétative à très courte distance et donc le maintien de la plante sur les biotopes favorables.

• Type biologique

Les bourgeons donnant l'appareil végétatif aérien (rosettes de feuilles) étant au niveau du sol ou un peu plus bas, on peut admettre que *M. monanthos* fait partie des hémicryptophytes à rosettes (CORRIAS, 1978 ; PIGNATTI, 1982 ; JEANMONOD & GAMISANS, 2007).

Écologie

• Habitats de *Morisia monanthos*

BRIQUET (1913) indique comme habitats de *M. monanthos* en Corse : « points sablonneux, fissures sableuses des rochers, 1-1200 m ».

CORRIAS (1978) note qu'en Sardaigne *M. monanthos* pousse loin de la côte, de 300 à 1000 m d'altitude, généralement dans des prairies humides où se forment des étendues d'eau temporaire. Le même auteur pense que l'espèce est indifférente au substrat puisqu'on la trouve sur granite, schistes, basalte, calcaire miocène et calcaire secondaire, croissant sur des sols peu profonds, soit limono-sableux, soit argileux.

Pour GUINOCHET & VILMORIN (1982), ses biotopes, en Corse, sont les « fissures sableuses des rochers, les pelouses calcaires et les pelouses siliceuses ». Pour PIGNATTI (1982), la plante pousse de 0 à 1200 m sur des « sables humides (silice) ». JEANMONOD & GAMISANS (2007) notent comme habitats : « mares temporaires, rochers sableux temporairement humides, serpentinites, schistes, calcaire ».

Dans ses biotopes du sud de la Corse, l'espèce pousse :

- (1) sur des substrats meubles, où ses tiges souterraines peuvent s'allonger et se ramifier facilement :
 - cas des sables, humides en hiver et au printemps, des parcelles de bordure de la dépression inondable de Musella (LORENZONI & PARADIS, 1998),
 - cas du recouvrement sableux d'une portion littorale du plateau calcaire miocène de Bonifacio (nord-ouest du sémaphore et ouest du phare de Pertusato),
 - cas du sable calcaire dans la vallée au sud du sémaphore,
- (2) dans les fissures accidentant le calcaire gréseux miocène de Pertusato (pente du vallon au sud du sémaphore et bords de la petite route de Pertusato, au nord et au sud du sémaphore).

Héliophilie

L'espèce ne supporte pas l'ombre, comme cela se déduit de sa localisation :
 - entre les chaméphytes et les hémicryptophytes des mosaïques (à Pertusato),
 - dans les pelouses qui ont subi un important package de bovins et d'ovins (à Musella jusqu'en 2002).

De nombreux auteurs (BRIQUET, 1913 ; CONTANDRIOPOULOS, 1953 ; MARTINOLI, 1949, 1961 ; CORRIAS, 1978...) ont insisté sur cette héliophilie.

Exigences hydriques et vie ralentie pendant la période de sécheresse

Les nouvelles rosettes apparaissent avec les premières pluies d'automne. La plante fleurit en grande quantité de la mi-janvier à la fin mars surtout, mais quelques fleurs peuvent être visibles dès décembre et en avril. Les rosettes se dessèchent au cours de la période de sécheresse estivale, période caractéristique des climats méditerranéens. Aussi, *M. monanthos* passe, le plus souvent, inaperçu en été. Ainsi, en ce qui concerne son appareil végétatif chlorophyllien, l'espèce a une phénologie à peu près identique à celle de nombreux géophytes (*Arisarum vulgare*, *Gennaria diphylla*, *Ambrosina bassii*...), qui évitent la sécheresse estivale en entrant en vie ralentie.

Ses besoins hydriques, sur lesquels ont insisté tous les auteurs (BRIQUET, 1913 ; CONTANDRIOPOULOS, 1953 ; MARTINOLI, 1949, 1961 ; CORRIAS, 1978...), expliquent sa localisation dans les prairies, humides en hiver et au printemps, du Cap Corse, des bordures de la mare temporaire de Musella (Bonifacio) et du centre de la Sardaigne. Mais, contrairement à ce qui a été indiqué in GRILLAS *et al.* (2002), *M. monanthos* ne vit pas dans l'habitat « mare temporaire méditerranéenne » (LORENZONI & PARADIS, 1998) : il est probable que son appareil végétatif souterrain ne supporte pas une anoxie de trop longue durée, provoquée par l'inondation hiverno-printanière.

Le **diamètre des rosettes** (de 5 à 10 cm) paraît dépendre du contenu hydrique du substrat, c'est-à-dire du volume de la partie meuble (argilo-limono-sableuse). Ainsi, sur le sable recouvrant le calcaire miocène du Plateau de Pertusato, les rosettes ont généralement des diamètres bien plus grands (de 5 à 10 cm) que celles des plantes enracinées dans les fissures de ce calcaire (de 2 à 5 cm).

Biologie

Maintien sur place

L'espèce peut se maintenir sur place ou se propager à très courte distance (quelques dizaines de centimètres) grâce à sa géocarpie et aux ramifications de ses plagiogéocormes.

• Géocarpie

L'ancien binôme de l'espèce, *Morisia hypogaea* Gay, mettait bien en évidence sa géocarpie, c'est-à-dire le fait que la plante enterre ses siliques après la floraison et la fécondation.

L'origine et la signification biologique de la géocarpie varient suivant les taxons. Beaucoup d'auteurs pensent qu'elle favorise le maintien de l'espèce sur ses biotopes favorables, car cette propriété assure généralement une bonne protection des graines, en évitant leur consommation par les animaux qui paissent sans être des fouisseurs (PIJL, 1972).

L'inconvénient majeur de la géocarpie est d'empêcher une dispersion des semences à longue distance. En effet, chez *M. monanthos*, les pédoncules fructifères dépassent rarement 6 cm de long et n'enfouissent les fruits qu'à 1 cm environ autour de l'axe de la rosette fructifère (BRIQUET, 1913). Cependant, il existe quelques cas d'espèces géocarpes, disséminées de temps à autre par les animaux qui, en les broutant, ont arraché des fruits enfouis dans la terre (PIJL, 1972). Aussi, il n'est pas impossible que d'exceptionnelles dispersions par les bovins se soient produites dans le sud de la Corse, sur le site de Musella, où quelques pieds de *M. monanthos* sont présents, depuis une dizaine d'années, du côté ouest de la mare temporaire, alors qu'auparavant, tous les pieds n'étaient localisés que sur la bordure est (LORENZONI & PARADIS, 1998).

BRIQUET (1913) a donné une explication biologique de la géocarpie de *M. monanthos*, basée sur l'écologie de la plante. Pour lui, *M. monanthos* est « une plante psammophile, à appareil végétatif aérien d'existence éphémère », dont les conditions optimales sont « les creux ou les fentes des rochers psammogènes ». En dehors de ces stations, *Morisia* n'existe que « dans les sables, surtout le long des torrents » où elle a été entraînée par les eaux. Tout ce qui assure une germination dans les conditions favorables, contribue à maintenir l'espèce « et cela avec une perte minimum de fruits ». La géocarpie serait ainsi « un processus au moyen duquel la plante, négligeant toute recherche de dissémination en masse et à grande distance, pratique l'élevage sur place intensif de ses descendants, en les plaçant dès le début dans les meilleures conditions d'existence ou de lutte possibles ».

• Propagation par voie végétative à courte distance

On a précédemment insisté sur la structure de la partie souterraine de l'espèce, dont les plagiogécormes permettent la colonisation du substrat sur 10 à 30 centimètres. Cette propagation par voie asexuée paraît très active et explique le grand nombre de rosettes proches les unes des autres, là où le milieu est favorable.

Comportement de l'espèce en fonction des épisodes de morphogénèse et de pédogénèse

Les notions de morphogénèse et de pédogénèse ont été précisées par TRICART (1965) pour expliquer les différentes formes de relief. Par exemple, un épisode de morphogénèse se produit sur une pente, lors de fortes pluies, ce qui se traduit par une érosion et une dénudation du substrat en amont et un dépôt éventuel de terre en aval. Sur les zones planes d'amont, une telle érosion n'a pas lieu : la végétation s'y maintient et la pédogénèse se poursuit.

Caractère pionnier lors d'épisodes de morphogenèse

WIDLER & BOCQUET (1980) estiment que la géocarpie et les « stolons radicigemmales » (« plagiogéocormes » en réalité) sont des caractères bien adaptés aux terrains marqués par l'érosion. Ils pensent que la croissance de tels « stolons » et la dispersion des fruits sont augmentées par la mobilité des terrains (« géochorie »). Aussi, pour ces auteurs, *M. monanthos* est une espèce pionnière, se multipliant et se répandant facilement quand l'érosion est nette.

Difficultés de propagation à longue distance

Pour WIDLER & BOCQUET (1980), la comparaison entre les modalités de dispersion et les conditions écologiques des stations expliquerait l'abondance de *M. monanthos* dans le Cap Corse et sa grande rareté à Bonifacio où il n'y a que très peu d'érosion. Celle-ci serait donc le discriminant décisif entre les stations du Cap Corse et celles de Bonifacio.

Nous confirmons que dans les biotopes de faible pente des environs de Bonifacio (sable à l'ouest du phare de Pertusato, sable de la dépression de Musella), la propagation de l'espèce à longue distance (centaine de mètres) et même à moyenne distance (dizaine de mètres) paraît actuellement difficile et exceptionnelle. Mais la présence de *M. monanthos* sur un des flancs de la petite vallée située au sud du sémaphore de Pertusato est peut-être liée à un épisode, plus ou moins ancien, de morphogenèse locale, due à une érosion du substrat en amont et des déplacements de pieds vers l'aval.

Menaces sur les individus localisés sur des topographies planes ou de faible pente

On sait que sans perturbation, se produit le phénomène naturel de succession progressive qui consiste, au cours du temps, dans le remplacement des pelouses par des groupements à chaméphytes, puis par des groupements à nanophanérophytes. Par suite de son héliophilie et de la très faible stature de ses rosettes, *M. monanthos* est très gênée par les espèces de plus haute taille, chaméphytes et nanophanérophytes, dont la litière contribue à accélérer le phénomène de piétogénèse.

Heureusement pour *M. monanthos*, plusieurs perturbations empêchent ou freinent le déroulement de la succession :

- pacage des animaux (bovins dans le Cap Corse, bovins et ovins à Musella, jusqu'en 2002),
- débroussailllements par l'homme pour maintenir les pelouses, comme ce fut le cas à Musella et dans le Cap Corse,
- piétinement par les promeneurs à pied ou à cheval,
- feux contrôlés hivernaux, pour éviter les incendies estivaux, comme cela se pratique actuellement sur les crêtes du Cap Corse.

Si le pacage et le débroussaillage sont favorables à *M. monanthos*, il n'en est pas de même des piétinements et des feux hivernaux.

Les **piétinements**, de fréquence et d'intensité élevées, en écrasant les rosettes, gênent quelque peu la plante. Ils se produisent principalement à Pertusato (est de Bonifacio).

Les **feux hivernaux** (fini-hivernaux le plus souvent), en détruisant

des rosettes en pleine activité végétative, éliminent beaucoup d'individus (renseignements de L. HUGOT et C. PANAIOTIS du Conservatoire Botanique National de Corse, qui vont entreprendre un suivi des stations du Cap Corse).

Les modifications climatiques, telles une forte diminution de la pluviométrie automno – hivernale ou/et une accentuation de la fréquence et de l'intensité des vents, ne seraient pas forcément néfastes à l'espèce. En effet, il en résulterait une érosion éolienne du substrat sableux, ce qui pourrait favoriser sa propagation, en particulier sur le plateau de Pertusato.

Conclusions

Durée de vie

Comme dans la nature, ne s'observent pas de rosettes de grande taille, WIDLER & BOCQUET (1980) pensent que la durée de vie de *M. monanthos* est courte. Mais, à notre connaissance, on ne possède aucune donnée sur ce paramètre. Il est probable que :

- les parties orthotropes des tiges souterraines (orthogécormes) donnent, au cours des années, un grand nombre de tiges très courtes, se terminant par des rosettes florifères, chacune ne fleurissant vraisemblablement qu'une fois,
- chaque individu (genet) a, sans doute, une vie très longue, mais qui n'a pas encore été estimée dans la nature.

Stratégie

M. monanthos, très peu apte à coloniser de nouveaux biotopes, donnant vraisemblablement peu de descendants par voie sexuée et se maintenant longtemps sur un biotope favorable par voie asexuée, paraît classable, sur les parties planes ou de faible déclivité (environs de Bonifacio et replats sur les crêtes du Cap Corse), dans la stratégie K de MACARTHUR & WILSON (1967) ou dans la stratégie des compétiteurs - tolérants au stress (C-S) de GRIME (1979). Ces stratégies sont différentes de celles des végétaux pionniers, qui correspondent à la stratégie r de MACARTHUR & WILSON et aux stratégies R ou R-S de GRIME.

On a signalé précédemment que, sur des pentes du Cap Corse, WIDLER & BOCQUET (1980) considèrent l'espèce comme ayant (eu) un comportement pionnier, grâce à l'érosion du substrat. Des recherches seraient à entreprendre pour vérifier les différences de comportements de *M. monanthos* en fonction de la pente des biotopes et des impacts sur ces biotopes.

Mode de gestion des stations

Le maintien d'un certain degré de perturbation, par le pacage, est favorable à la persistance des sous-populations.

Bibliographie

- BOCQUET, G., WIDLER, B. & KIEFER, H., 1978 - The Messinian Model. A new outlook for the floristics and systematics of the Mediterranean area. *Candollea*, **33** : 269-287.
- BRIQUET, J., 1913 - Prodrome de la flore corse. Vol. 2 : 82-93. Georg & Co, Genève, Bâle, Lyon.
- CONTANDRIOPOULOS, J., 1953 - Note sur la répartition du *Morisia Hypogaea* Gay en Corse. *Monde Pl.*, **298-302** : 1.
- CONTANDRIOPOULOS, J., 1962 - *Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines*. Thèse, Montpellier, 354 p.
- CORRIAS, B., 1978 - *Morisia monantha* (Viv.) Ascherson ex Barbey (1884). Le piante endemiche della Sardegna : 303-309. *Boll. Soc. Sarda. Sci. Nat.*, vol. **18**.
- COSTE (L'abbé H.), 1901-1906 - *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*, vol. 1 : 141. Albert Blanchard.
- DU RIETZ, G. E., 1931 - Life-forms of terrestrial flowering plants I. *Acta Phytogeographica Suecica*, **III** (1).
- GRILLAS, P., GAUTHIER, P., YAVERCOVSKI, N. & PERENNOU, C., 2004 - *Les mares temporaires méditerranéennes. Volume 1, Enjeux de conservation, fonctionnement et gestion*. 119 p. Station biologique de la Tour du Valat.
- GRIME, J.-P., 1979 - *Plant strategies and vegetation processes*. John Wiley & sons. Chichester. 222 p.
- GUINOCHE, M. & DE VILMORIN, R., 1982 - *Flore de France*, fasc. **4** : 1317. Éditions du CNRS.
- HARPER, J. L., 1977 - *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.
- HARPER, J. L., 1981 - The concept of population in modular organisms. In R.M. May (Ed.), *Theoretical ecology : principles and applications*, 2nd ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 53-77.
- JEANMONOD, D. & GAMISANS, J., 2007 - *Flora Corsica*, Édisud, 921 p.
- LORENZONI, C. & PARADIS, G., 1998 - Description phytosociologique de la station corse d'*Eryngium pusillum*. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **29** : 7-32.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. D., 1967 - *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- MARTINOLI, G., 1949 - Ecologia della *Morisia Monantha* Asch. sull'altipiano della Campeda e nuova stazione della specie sulla Giara di Gesturi. *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **XIX**, fasc. 2.
- MARTINOLI, G., 1961 - L'ecologia della *Morisia monanthos* Asch. E la nuova stazione di Nurri (Sardegna). *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, **34** (4) : 249-255.
- OLIVIER, L., GALLAND, J.-P., MAURIN, H. & ROUX, J.-P., 1995 - *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires*. Muséum national d'histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, Conservatoire botanique national de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Paris. 486 p. et annexes.
- PIGNATTI, S., 1982 - *Flora d'Italia*, vol. 1 : 481. Edagricole, Bologna.
- PIJL, L., van der, 1972 - *Principles of Dispersal in Higher Plants*, 2nd ed. Springer-Verlag, Berlin.

TRICART, J., 1965 - *Principes et méthodes de la géomorphologie*. Masson et Cie, éd., Paris, 496 p.

WIDLER, B. & BOCQUET, G., 1980 - Il modello messiniano e la distribuzione bipolare di *Morisia monanthos* (Viv.) Ascherson (Brassicaceae) in Corsica. *Giorn. Bot. Ital.*, **114** : 37-42.

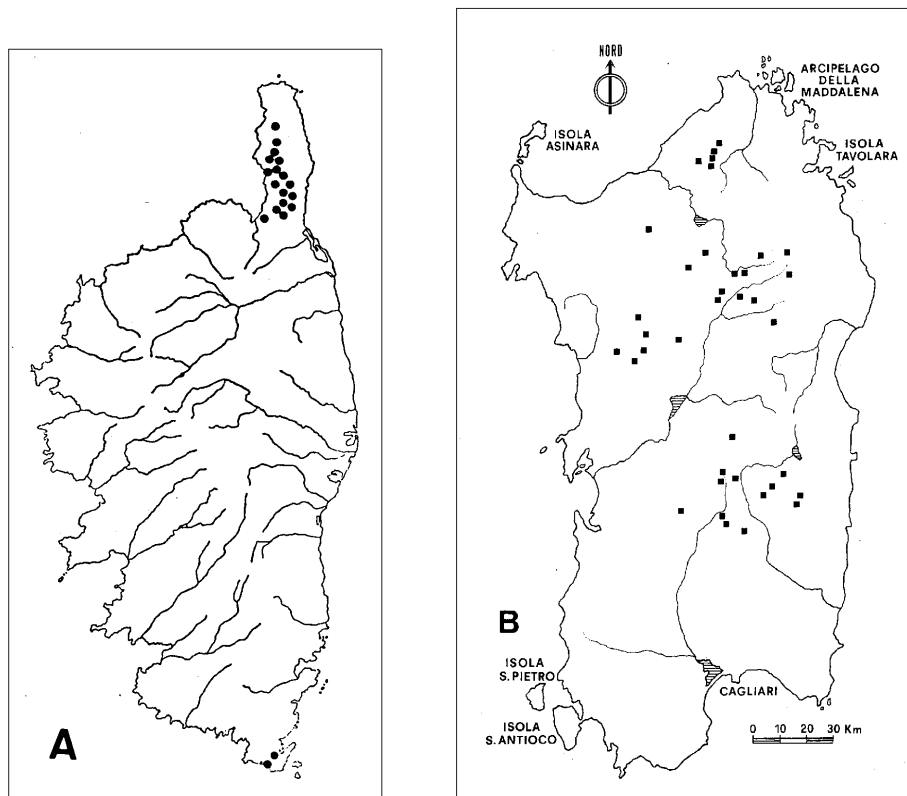


Figure 1. Répartition de *Morisia monanthos*

A. Répartition en Corse (d'après WIDLER & BOCQUET, 1980).

B. Répartition en Sardaigne (d'après CORRIAS, 1978).

Note 1. Le « collet » est la zone comprise entre la racine et la tige. Dans le cas des individus âgés de *Morisia monanthos*, le terme collet ne doit donc pas être employé.

Note 2. Les « stolons » sont des tiges aériennes plagiotropes et non des tiges souterraines plagiotropes. Aussi, le qualificatif de « stolon » pour nommer l'appareil végétatif souterrain de *Morisia monanthos* ne convient pas.



Photo 1. Rosettes à la fin du printemps (Musella, début juin 1995).

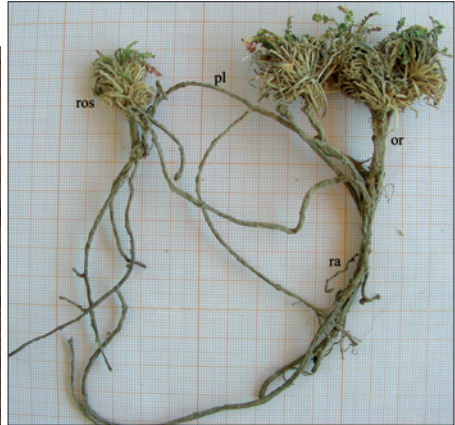


Photo 2. Structure de l'appareil végétatif, bien visible après l'arrachage d'une portion d'un individu (ros : rosette ; or : orthogécorme ; pl : plagioécorme ; ra : racine adventive).



Photo 3. Lien entre plusieurs rosettes, grâce aux ramifications de l'appareil végétatif souterrain, de nature caulinare (Pertusato, juin 2008).