

***Gagea bohémica* (Zauschner) Schultes et Schultes fil.  
dans le Massif Armoricaïn et ses marges.  
Répartition, état de conservation,  
phénologie, écologie**

Franck HARDY \*

**Mots-clés** - Gagée de Bohême, *Gagea bohémica* (Zauschner) Schultes et Schultes fil., Massif Armoricaïn, répartition, état de conservation, écologie, géologie, hydrographie, climatologie, phénologie, phytosociologie.

**Résumé** - La gagée de Bohême (*Gagea bohémica* (Zauschner) Schultes et Schultes fil., *Gagea* groupe *bohémica*) a été étudiée dans ses localités du Massif Armoricaïn et de ses marges. C'est une géophyte à bulbe de la famille des Liliacées, protégée nationalement, actuellement connue dans 30 à 40 stations issues de 18 localités réparties sur 11 communes de Loire-Atlantique, du Maine-et-Loire et des Deux-Sèvres. Elle a subi une régression importante en Maine-et-Loire où elle est menacée de disparition dans la plupart de ses localités. Son « bastion » actuel se trouve dans les Deux-Sèvres. L'espèce a une répartition sud-est armoricaïne originale, similaire à celle de l'orpin d'Angers (*Sedum andegavense*), autour de trois foyers (Ancenis, Angers, Thouars), qui suit 13 vallées reliées entre elles par la Loire. Elle fréquente des pelouses pionnières (bryolichéniques) qui correspondent au premier stade dynamique d'au moins 5 associations de végétaux supérieurs relevant des *Sedo albi* - *Scleranthetea biennis* Br.-Bl. 1955 et des *Helianthemetea guttati* (Br.-Bl. ex Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963. Les pelouses sont implantées en limite d'affleurements de schistes (Loire-Atlantique, Maine-et-Loire) ou de granites (Deux-Sèvres), généralement exposés au sud, dans un contexte qui paraît basique, au sein d'une part non négligeable de parcelles pâturées (40 % des stations). Le pâturage jouerait par ailleurs un rôle important dans la dissémination de l'espèce et dans l'abondance de sa floraison (FIGUREAU, com. pers.). Il n'a pas été trouvé de lien entre la variabilité des conditions climatiques annuelles, la phénologie et le nombre de pieds fleuris. La gagée a une reproduction exclusivement végétative dans le Massif Armoricaïn (GUERLESQUIN, 1965). Elle mériterait des études complémentaires visant à mesurer la variabilité génétique et taxonomique de ses populations.

**Key-words** - *Gagea bohémica* (Zauschner) Schultes et Schultes fil., Massif Armoricaïn, distribution, geology, ecology, climatology, hydrography, phytosociology, state of conservation, dates and stages of floral development.

**Summary** - The Early-Star-of-Bethlehem (*Gagea bohémica* (Zauschner) Schultes et Schultes fil., *Gagea* group *bohémica*) has been studied in its stations of the Massif Armoricaïn and its margins. This Liliaceae is a bulbous geophyte, with national protection

\* F. H. : Conservatoire Botanique National de Brest, antenne régionale de Nantes, 28 bis, rue Baboneau, 44100 NANTES.

in France, at present known in 30 to 40 stations in 18 places distributed in 11 districts of the departments of Loire-Atlantique, Maine-et-Loire and Deux-Sèvres. It has suffered an important regression in Maine-et-Loire where it is an endangered species in most of its stations. Its present stronghold is in Deux-Sèvres. The species has a special south-eastern Armorican distribution, similar to that of the Angers Stonecrop (*Sedum andegavense*), around 3 centres (Ancenis, Angers and Thouars), that follows 13 valleys linked with each other by the Loire river. It favours (bryolichenic) pioneer pastures which represent the first dynamic stages of at least 5 vegetal associations of higher plants that belong to the phytosociological units of the *Sedo albi* - *Scleranthetea biennis* and *Helianthemetea guttati*. Those pioneer pastures are localized on the brink of shale outcrops (in Loire-Atlantique and Maine-et-Loire) or granites (in Deux-Sèvres), generally facing south, in a basic substrate, within a high proportion of pastures (40 %). Besides, grazing might play an important role in the scattering of the species and in the abundance of flowering (FIGUREAU, pers. com.). No correlation has been found between the variability of annual climatic conditions and the dates of floral development stages, or the number of flowers. The reproduction of *Gagea* is exclusively vegetative (GUERLESQUIN, 1965) and it would be interesting to carry out extra studies about the genetic and morphologic variability of the populations.

## Introduction

La gagée de Bohême est une rare Liliacée, protégée nationalement, qui n'est actuellement connue, dans le Massif Armoricain, que dans les départements de la Loire-Atlantique (Bretagne), du Maine-et-Loire (Anjou) et des Deux-Sèvres (Poitou). Elle affectionne les pelouses bryolichéniques pionnières des bordures d'affleurements rocheux situés dans des vallées, où elle fleurit plus ou moins abondamment selon les années, entre les mois de janvier et mars. Cet article vise à dresser un bilan des connaissances concernant sa répartition, l'état de conservation de ses stations dans le Massif Armoricain et ses marges, sa phénologie et son écologie (géologie, climatologie, position phytocœnotique ...), quarante ans après les travaux de GUERLESQUIN (GUERLESQUIN, 1960 et 1965). Compte tenu de la taxonomie des gagées qui paraît toujours complexe, cet article concerne la gagée de Bohême « au sens large » (*Gagea* groupe *bohemica*).

## Données bibliographiques générales

### 1. Taxonomie et systématique

#### 1.1. France

Dans sa « révision des *Gagea* du groupe *bohemica* en France », TISON (1996) rappelle que le traitement systématique du groupe *G. bohemica*-*G. saxatilis* varie selon les flores, et qu'actuellement, la tendance est à l'éclatement du groupe, avec trois taxons reconnus en France :

- *G. saxatilis* (Mert. et Koch) Schultes et Schultes *fil.*, dans toute l'aire française du groupe sauf l'Ouest et la Corse ;
- *Gagea bohemica* (Zauschner) Schultes et Schultes *fil. subsp. gallica* (Rouy) I.B.K. Richardson, dans l'Ouest ;

- ***Gagea bohemica* subsp. *corsica* (Jord. et Fourr.) Gamisans** en Corse.

Suite à une étude morphologique, écologique, caryologique et biochimique du groupe sur toute son aire française (mis à part l'Ouest pour les deux derniers thèmes), il propose de réduire le groupe de *Gagea bohemica* à deux taxons de haut rang :

- ***Gagea bohemica* (Zauschner) Schultes et Schultes fil.**, hexaploïde, présent sur tout le territoire français du groupe, caractérisé par un périanthe de 11-19 mm après l'anthèse, des tépales concaves, souvent spatulés, jaune brillant en dedans, et par un ovaire échancré à l'apex ;

- ***G. saxatilis* (Mert. et Koch) Schultes et Schultes fil.**, tétraploïde, dans les régions karstiques du sud-est, à périanthe de 9-14 mm après l'anthèse, des tépales plans, non spatulés, jaune soufre en dedans, et à ovaire tronqué à l'apex, peu ou pas échancré.

En revanche, s'il admet un **var. *corsica*** Rouy en Corse et Sardaigne, distinct par sa seule phénologie, il observe que « les populations de l'Ouest montrent un ensemble de caractères dont on ne peut tirer grand-chose, car ils sont à la fois non constants, non exclusifs, non ou mal corrélés entre eux, et mono- ou oligogéniques » (pilosité des feuilles radicales, forme des tépales, biotope) et conclut que « rien ne permet de caractériser le foyer occidental » qu'il juge préférable de considérer « comme un simple isolat, à valeur patrimoniale, certes, mais sans rang taxonomique particulier » (TISON, 1996).

### 1.2. Massif Armoricain

ABBAYES (des) et al. (1971) incluent ***G. saxatilis* Koch** dans ***G. bohemica* Roem. et Sch.** dont ils distinguent trois variétés et une race, basées sur la pilosité, la taille des plantes ou la morphologie des tépales :

- var. *bohemica* (var. *typica* Rouy), à feuilles radicales et tiges entièrement glabres, citée dans une seule localité du Maine-et-Loire aujourd'hui disparue,

- var. *gallica* Rouy, à feuilles radicales plus ou moins abondamment couvertes de petits poils blanchâtres et une tige velue, qui serait la var. la plus répandue,

- var. *andegavensis* Sch., qui est naine (3-4 cm) et uniflore,

- race *G. saxatilis* (Koch) Rouy qui diffère de la var. *gallica* par les feuilles radicales et la tige peu ou pas velues, et par les divisions du périanthe plus étroites et jaune moins vif, seulement indiquée dans une localité du Maine-et-Loire (Pont-Barré).

CORILLION (1982) rassemble d'abord *Gagea bohemica* et *Gagea saxatilis* dans un **groupe *Gagea bohemica***, qu'il distingue de *Gagea pratensis* et de *Gagea arvensis*, par la tige qui porte 2 à 5 feuilles alternes et plus ou moins espacées, et des feuilles radicales filiformes, alors que la tige est nue chez les deux autres, mais avec deux feuilles involucrelles situées au contact de l'inflorescence. Ensuite dans le groupe de *Gagea bohemica*, il distingue *G. bohemica* proprement dit, caractérisée par une tige ordinairement de moins de 2 cm, et des divisions du périanthe longues de 13-17 mm, et *Gagea saxatilis*, dont la tige peut atteindre 8 cm et à divisions du périanthe longues de 11-13 mm.

## 2. Répartition

### 2.1. France

TISON (1996) résume l'aire française du groupe à quatre grandes zones séparées par des hiatus nets : le « Massif Central » au sens très large (du

département de l'Allier jusqu'à l'Aude au sud de la zone, et vers l'est, jusqu'aux départements de l'Isère et de la Drôme, en rive gauche du Rhône), la Provence, la Corse et l'Ouest.

### 2.2. Massif Armoricaïn

ABBAYES (des) *et al.* (1971) mentionnent l'espèce dans les départements des Deux-Sèvres, du Maine-et-Loire et de Loire-Atlantique, ainsi que dans le Morbihan où la localité est considérée comme douteuse.

Dans « les stations actuelles de *Gagea bohemica* (Schult.) (= *G. saxatilis* Koch) dans l'Ouest de la France », GUERLESQUIN (1960) schématise l'aire de l'espèce à trois zones privilégiées - les environs d'Ancenis à l'est de la Loire-Atlantique, les environs d'Angers en Maine-et-Loire et les environs de Thouars en Deux-Sèvres - et à deux localités isolées, Beaulieu-sur-Layon et Martigné-Briand en Maine-et-Loire. Elle constate que « *Gagea bohemica* est cantonné sur la bordure orientale armoricaine, Ancenis, station la plus éloignée n'étant qu'à une quarantaine de kilomètres seulement de la limite ». En-dehors du Massif Armoricaïn, elle mentionne une localité isolée observée par TOURLET dans le Bassin Parisien à Chinon, en Indre-et-Loire, sur des calcaires secondaires (TOURLET, 1903 *in* GUERLESQUIN, 1960 et TOURLET, 1908 *in* GUERLESQUIN, 1965).

## 3. Ecologie

### 3.1. France

Selon TISON (1996), la gagée affectionne des terrains siliceux, surtout gneissiques dans le « Massif Central », où elle fleurit de janvier à février, parfois dès novembre, entre 200 et 1 000 m d'altitude ; en Provence, il existe un type silicicole de basse altitude qui fleurit à partir de février (*Gagea bohemica*), et un type calcicole des terrains karstiques (*Gagea saxatilis*), qui fleurit (rarement) de fin janvier à début avril selon l'altitude, de la plaine jusqu'à 1 300 m ; en Corse, la gagée est connue de 700 à 1 500 m, sur diorite et schistes basiques, où elle fleurit plus tardivement que sur le continent, de mi-mars à mi-mai (*Gagea bohemica* var. *corsica*) ; enfin dans l'Ouest, elle affectionne des terrains schisteux basiques où elle fleurit en janvier-février (TISON, 1996).

### 3.2. Massif Armoricaïn

GUERLESQUIN (1965) précise que dans le Nord-Ouest de la France, la gagée « se trouve toujours sur des pointements schisteux ensoleillés (orientés SSO, S et SSE), dans des endroits dégagés, où la concurrence vitale est faible, mais qui sont desséchés pendant tout l'été ». Selon l'auteur, cette écologie particulière pourrait laisser supposer « qu'une longue période de sécheresse et de chaleur est nécessaire pour l'induction végétative de la plante, dont les feuilles apparaissent dès les premières pluies d'automne (fin septembre à début novembre) ».

GUERLESQUIN (1965) confirme les observations de PRÉAUBERT (PRÉAUBERT, 1922) qui définit la gagée, dans l'Ouest de la France, comme essentiellement une plante de bordure des vallées, située entre la limite supérieure du lit majeur et 48... m. d'altitude. Elle résume enfin son écologie à celle d'une « plante pionnière aussi bien dans le cycle des saisons que dans le dynamisme de la végétation » qui « se développe dans la pelouse xérophile schisteuse rase des petites terrasses et encorbellements rocheux, associée à une végétation muscinale ou lichéno-muscinale dense ».

#### 4. Biologie et reproduction

GUERLESQUIN (1965) indique que le fruit de la gagée est une capsule qui n'atteint jamais la maturité dans l'ouest de la France, à l'exception d'une observation d'un fruit mûr rempli de graines fertiles faite par LLOYD à Thouars (LLOYD, 1898 in GUERLESQUIN, 1965). Comme d'autres auteurs, elle constate la stérilité de l'espèce, ainsi que l'absence de reproduction sexuée que l'espèce supplée « *en formant régulièrement de nombreux bulbilles graminifformes au pourtour des bulbes, plus rarement des bulbilles floraux* ».

Dans les populations étudiées en Anjou entre 1959 et 1963, GUERLESQUIN relève la rareté de la floraison de l'espèce (pas plus d'une vingtaine de pieds fleuris par station) dont l'optimum se situe en février et qui s'étale de janvier à mars (extrêmes 20 janvier 1961-20 mars 1962) si le temps est froid. L'apparition des premières feuilles a lieu entre fin septembre et début novembre (extrêmes 25 septembre 1960-4 novembre 1962).

L'absence de fécondation croisée pourrait s'expliquer par cette rareté des fleurs (éloignement des pieds fleuris qui empêcherait ou compliquerait la possibilité de pollinisation anémophile), et leur précocité (absence d'insectes pollinisateurs à cette période). GUERLESQUIN constate aussi une « *qualité défectueuse et inégale des grains de pollen* » qui expliquerait la stérilité de l'espèce. Les fleurs longistylées et la protandrie « *assez fortement marquée* » (formation du pollen antérieure à la différenciation du sac embryonnaire) empêcheraient quant à eux l'auto-fécondation.

#### 5. Cytologie

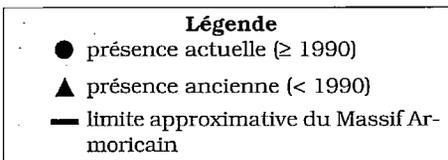
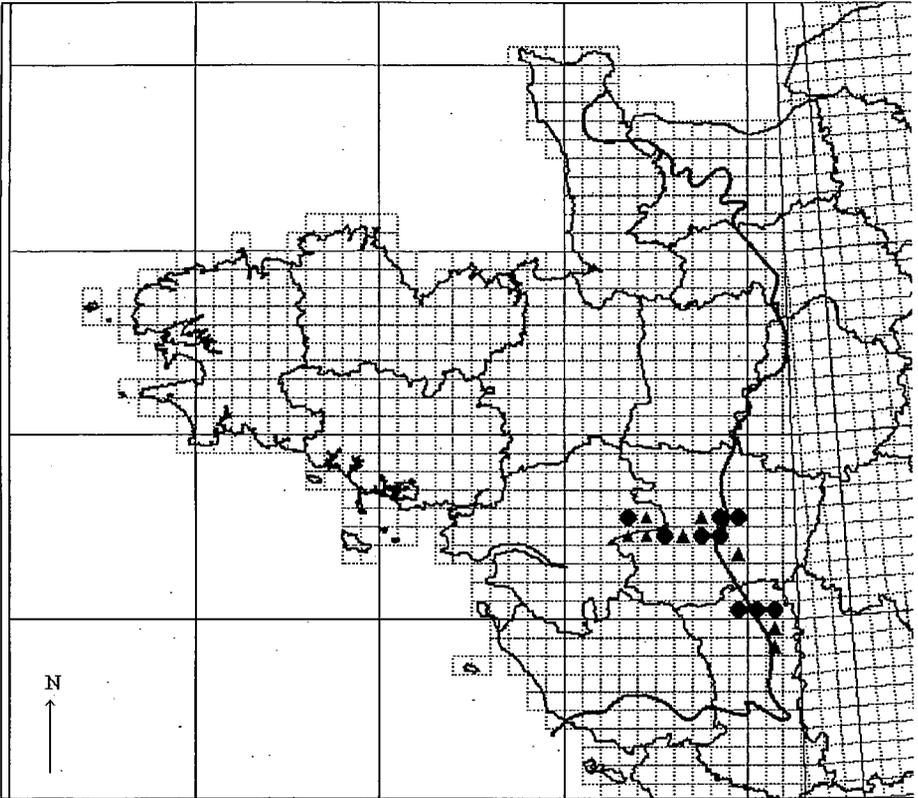
GUERLESQUIN (1965) a réalisé l'étude cytologique de plantes récoltées dans trois localités sud-armoricaines du Maine-et-Loire et dénombré un même stock diploïde de 24 chromosomes.

### Historique de la répartition dans le Massif Armoricaïn et ses marges depuis le 19<sup>ème</sup> siècle

#### 1. Sources utilisées

Nous avons repris toutes les données bibliographiques et de terrain dont nous disposons pour dresser un bilan le plus complet possible sur les stations de gagée qui ont été recensées du 19<sup>ème</sup> siècle à nos jours dans le Massif Armoricaïn.

Parmi les références publiées, nous avons surtout exploité la synthèse de GUERLESQUIN (1960) et les flores de ABBAYES (des) *et al.* (1971), de LLOYD (1897), de BOREAU (1849) et de SOUCHÉ (1901). Par ailleurs, des renseignements très utiles ont été fournis par des travaux non publiés de CORILLION (1980-1982) pour le Maine-et-Loire, de DUPONT (1982-1983) pour la Loire-Atlantique, de CONTRÉ (fichier consulté par LAHONDÈRE, observations de gagées entre 1958 et 1977) et de LAHONDÈRE (1998) pour les Deux-Sèvres.



**Carte 1**  
**Répartition de la gagée de Bohême**  
**dans le Massif Armoricain et ses marges**  
**exprimées en mailles UTM de 10 x 10 km**

Pour les données les plus récentes et les plus précises, c'est-à-dire postérieures à 1990 et localisées au 1/25 000<sup>ème</sup>, le recensement des stations de gagée réalisé par S. LAUNAY dans les environs de Thouars en 1999 (LAUNAY, 2000) et l'aide apportée par l'auteur ont été très précieux. Les observations transmises au Conservatoire Botanique National de Brest par les collaborateurs du programme Atlas ont également été consultées et une partie de leurs auteurs recontactés. Nous avons utilisé en particulier les informations transmises par M. GUERLESQUIN, M.-C. MARZIO (Maine-et-Loire), P. DUPONT, F. HARDY (Loire-Atlantique), P. FÉRARD et C. FIGUREAU du Jardin Botanique de Nantes (Loire-Atlantique et Deux-Sèvres).

Enfin en 2000, nous avons prospecté avec P. LACROIX 17 localités actuelles ou anciennes réparties dans les trois départements, guidés sur une partie des sites par S. JONVILLE, J.-M. BLANCHARD et S. LAUNAY.

## 2. Définitions préliminaires

Le regroupement des populations de gagées en foyers plus ou moins concentrés impose de bien définir les notions de « stations », « sites » et « localités ». Par ailleurs, l'agrégation des observations à l'échelle de la commune permet de comparer plus facilement les données actuelles aux données anciennes.

### 2.1. Nombre de communes

Le nombre de communes a été estimé en fonction de la précision des sources utilisées. En particulier dans l'interprétation des données bibliographiques plus anciennes, nous avons essayé de distinguer les communes dans lesquelles l'espèce est présente de manière « certaine » de celles pour lesquelles il subsiste un doute lié à l'imprécision de la donnée d'origine, par exemple avec les indications « près de » ou « dans les environs de ». Quand une indication plus précise était donnée, nous avons vérifié sur carte IGN 1/25 000<sup>ème</sup> qu'elle se trouvait bien dans la commune citée.

### 2.2. La localité

Le terme de « localité » a été utilisé pour désigner une zone géographique à laquelle une ou plusieurs stations situées dans les environs, et dans la même commune, ont été rattachées. Le nom donné est celui du lieu-dit le plus proche situé dans la même commune.

### 2.3. Le site

Un « site » est un ensemble naturel de taille variable qui ne prend pas en compte le découpage administratif. Dans le cas de la gagée, il s'agit de la vallée d'un ruisseau, d'une rivière, ou d'un fleuve.

### 2.4. La station

Enfin une « station » correspond ici à une zone géographique restreinte d'une commune, matérialisée par un observateur sur une carte au 1/25 000<sup>ème</sup>, par un point, une croix ou un patatoïde réduit. Le nombre de « stations » dépend en effet de l'échelle de cartographie, de la perception de l'observateur (qui peut avoir tendance à scinder ou à regrouper les stations) et de la prise en compte ou non des conditions écologiques dans la définition de la « station ». Dans ce dernier cas, plusieurs stations « écologiques » peuvent être distinguées dans une station définie géographiquement.

### 3. Localités actuellement connues (1990-2000)

Le tableau 1 donne la liste des communes, des vallées et des localités dans lesquelles l'espèce a été notée très récemment depuis 1990. Figurent également la date de la dernière observation, son auteur, et s'il s'agit d'une localité que nous avons prospectée en 2000 (colonne P).

**Tableau n°1 : Liste des localités de gagée de Bohême  
actuellement connues dans le Massif Armoricaïn (1990-2000).**

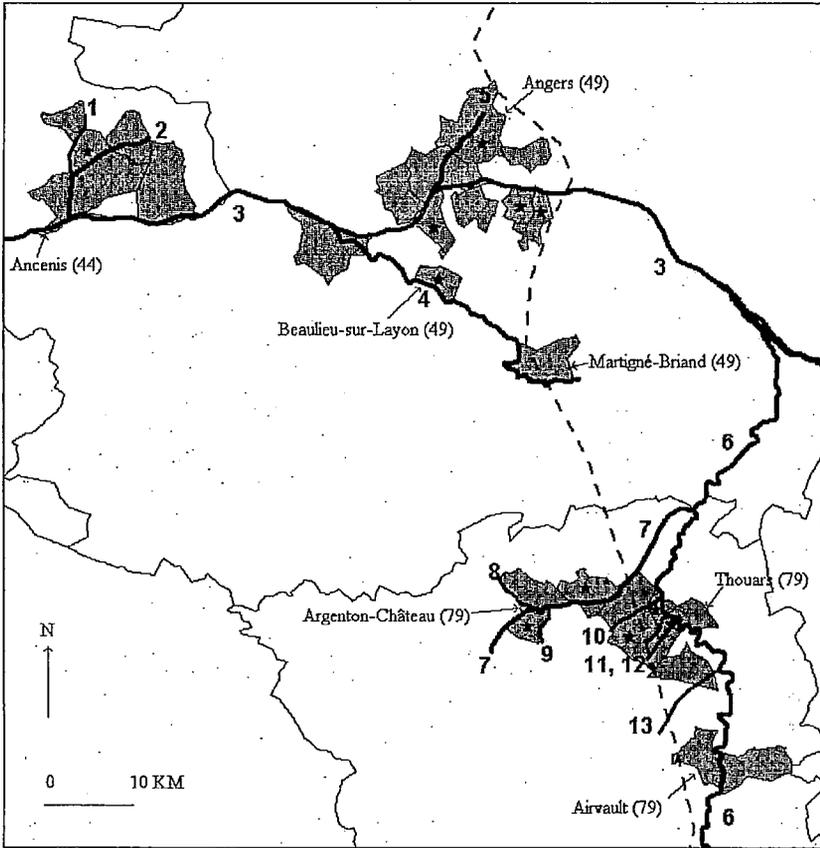
Commune	Vallée	Localité	Date	P	Auteurs
<b>MAINE-ET-LOIRE (49)</b>					
Angers	Maine	la Baumette	1993	-	MARZIO
Beaulieu-sur-Layon	Layon	Pont-Barré	2000	!	!
Denée	Loire	Mantelon	1995	x*	GUERLESQUIN
Juigné-sur-Loire	Loire	La Claie-Brunette	1997	x	GUERLESQUIN
Saint-Jean-des-Mauvrets	Loire	l'Abbaye	2000	!	!
Saint-Jean-des-Mauvrets	Loire	Saint-Almand	1997	x	GUERLESQUIN
<b>DEUX-SÈVRES (79)</b>					
Massais	Argenton	Grifférus (aval)	2000	!	!
Mauzé-Thouarsais	Pressoir	Moque-Panier, Croix-Rouge	2000	!	!
Mauzé-Thouarsais	Pressoir	le Pressoir	1999	-	LAUNAY
Mauzé-Thouarsais	Juigny	la Salle	2000	!	!
Saint-Jacques-de-Thouars	Pressoir	Cascade de Pommiers	1999	-	LAUNAY
Saint-Jacques-de-Thouars	Grollier	les Fijolleaux	2000	!	!
Saint-Jacques-de-Thouars	Thouet	les Fijolleaux	2000	!	!
Sainte-Radégonde- des-Pommiers	Pressoir	le Grand Parut	2000	!	!
Sanzay	Pressoir	Pommiers	2000	!	!
	Madoire	Pont Février	1994	x	FIGUREAU, FÉRARD
<b>LOIRE-ATLANTIQUE (44)</b>					
La Roche-Blanche	Grée	Pied-Bercy	2000	!	!
La Roche-Blanche	Saugères	Les Fourcins	2000	x	FÉRARD

**Légende :** « - » : localité non prospectée en 2000, « x » : localité prospectée sans trouver l'espèce, « x\* » : localité prospectée partiellement sans trouver l'espèce (propriété privée), « ! » : au moins une station revue en 2000 dans la localité prospectée, « Auteurs » : de la dernière observation (nom ou « ! »).

Ainsi, l'espèce n'est actuellement connue que dans 18 localités réparties sur 11 communes du Massif Armoricaïn : 5 communes et 6 localités en Maine-et-Loire, 5 communes et 10 localités en Deux-Sèvres, et 2 localités d'une seule commune en Loire-Atlantique.

### 4. Localités anciennes (19<sup>ème</sup> siècle-1990) non signalées récemment

On se reportera aux tableaux 2, 3 et 4, respectivement insérés en annexe 1, 2 et 3 pour avoir, par département, la liste des localités dans lesquelles la gagée



**Légende**



Communes à gagee de Bohême  
(★ présence actuelle)

— Réseau hydrographique

- - limite approximative du Massif  
Armoricain

- 1 : ruisseau de Grée = ruisseau de Pied-Bercy = ruisseau de la Motte
- 2 : ruisseau de Saugères
- 3 : vallée de la Loire

- 4 : vallée du Layon
- 5 : vallée de la Maine
- 6 : vallée du Thouet
- 7 : vallée de l'Argenton
- 8 : vallée de l'Ouère
- 9 : ruisseau de la Madoire
- 10 : ruisseau de l'étang de Juigny
- 11 : ruisseau du Pressoir = ruisseau de Coulonges = ruisseau de la Cascade
- 12 : ruisseau du Grollier
- 13 : rivière du Thouaret

**Carte 2**

**Répartition par Commune de la gagee de Bohême  
et réseau hydrographique**

n'a pas été signalée récemment. Nous avons distingué les localités présumées disparues par destruction (« X »), à rechercher (« R »), c'est-à-dire dans lesquelles l'espèce est peut-être toujours présente actuellement, mais qui n'ont pas été prospectées récemment, et les localités incertaines quant à la présence effective de l'espèce avant 1990 (« ? »).

### 5. Bilan quantitatif par période et par département (19<sup>ème</sup> siècle-2000)

Si on examine l'évolution du nombre de stations par département (tableaux 5 et 6), exprimé en nombre de communes, de localités ou de stations proprement dites (pour la période récente), la régression globale de l'espèce apparaît nettement, mais avec des disparités importantes selon les départements.

**Tableau 5 : Evolution du nombre de communes, de localités et de stations à gagée de Bohême dans le Massif Armoricaïn depuis le 19<sup>ème</sup> siècle**

	Départements			TOTAL
	49	79	44	
<b>- Nombre de communes, toutes périodes et toutes données confondues* (19<sup>ème</sup>-2000)</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
Nombre de localités	17	15	7	39
<b>- Nombre de communes, toutes périodes confondues (19<sup>ème</sup>-2000), et présence dans une commune établie avec certitude**</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>23</b>
Nombre de localités	17	13	4	34
<b>- Nombre de communes, période très récente (1990-2000) et présence dans une commune établie avec certitude**</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
Nombre de localités	6	10	2	18
Nombre de stations	7-10	21	6-8	34-39

\* incluant des données bibliographiques imprécises, \*\* données de terrain ou bibliographiques localisées précisément dans une commune

Dans le Massif Armoricaïn, les stations de gagée semblent avoir régressé de 50 %, qu'elles soient exprimées en nombre de communes ou de localités. Toutefois, ce résultat est à nuancer par la proportion de localités présumées disparues et toujours à rechercher (tableau 6, page suivante).

Sur l'ensemble du Massif Armoricaïn, la gagée pourrait avoir disparu de « seulement » 1/4 de ses localités. C'est en Maine-et-Loire que la régression est la plus nette avec 40 à 65 % de disparitions, alors que les populations des Deux-Sèvres pourraient être stables avec une baisse apparente simplement liée à un défaut de prospection. La régression en Loire-Atlantique serait comprise entre 25 et 50 %, mais ce résultat est à pondérer par le faible nombre initial de localités (4).

**Tableau n° 6 : Évolution du nombre de localités à gagée de Bohême dans le Massif Armoricaïn depuis le 19<sup>ème</sup> siècle. Proportion de localités présumées disparues (X) et à rechercher (R).**

	49	79	44	Total
Nombre de localités connues avec certitude*, toutes périodes confondues (19 <sup>ème</sup> - 2000)	17	13	4	34
Nombre de localités actuellement connues avec certitude (>1990)	6	10	2	18
<b>Nombre de localités non signalées depuis 1990</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>Nombre de localités présumées disparues (X)</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>Nombre de localités à rechercher (R)</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>RÉGRESSION maxi (n = X + R)</b>	<b>65 %</b>	<b>23 %</b>	<b>50 %</b>	<b>47 %</b>
<b>RÉGRESSION mini (n = X)</b>	<b>41 %</b>	<b>0 %</b>	<b>25 %</b>	<b>24 %</b>

\* à l'exclusion des localités imprécises pour lesquelles il y a des doutes sur la présence réelle dans la commune (identifiées par « ? » dans les tableaux des annexes 1 à 3)

## 6. Causes de régression

Les tableaux 2 à 4, insérés en annexe 1 à 3, montrent que la principale cause de régression est l'urbanisation des environs d'Angers, pour au moins 5 localités sur 8 présumées disparues dans le Massif Armoricaïn. La deuxième cause provient de la surfréquentation de deux localités touristiques pour leur point de vue sur la vallée de la Loire.

## 7. Bilan cartographique

### 7.1. Projection UTM 10 x 10 km et projection communale

Les cartes 1 et 2 synthétisent la répartition de la gagée de Bohême dans le Massif Armoricaïn et ses marges. Comme les travaux de GUERLESQUIN (1960) et de CORILLION (1971), la carte 1 met en évidence une aire de répartition originale, sud-est armoricaine, presque en forme de « L » à l'envers, qui suit d'abord les marges du Massif Armoricaïn de manière discontinue, des Deux-Sèvres au Maine-et-Loire, et ensuite celles de la vallée de la Loire, du Maine-et-Loire à l'est de la Loire-Atlantique. On retrouve également les trois foyers principaux décrits par GUERLESQUIN (1960), à savoir ceux d'Ancenis, d'Angers et de Thouars, avec une localité isolée entre ceux d'Angers et de Thouars (Martigné-Briand). La projection UTM de la carte 1 tendrait à rapprocher la localité isolée de Beaulieu-sur-Layon du foyer d'Angers. Enfin, on relève la grande similitude de cette répartition avec celle de l'orpin d'Angers (*Sedum andegavense*), similitude qui avait déjà été soulignée par CORILLION (1971).

### 7.2. Réseau hydrographique

En examinant la répartition de la gagée par rapport au réseau hydrographique (carte 2), on constate comme PRÉAUBERT (PRÉAUBERT, 1922 in GUERLESQUIN, 1960) que l'espèce affectionne les bordures de vallées, mais la carte montre aussi que la répartition se résume à 13 vallées reliées les unes aux autres par la vallée de la Loire.

L'axe principal du foyer des Deux-Sèvres est la vallée du Thouet qui suit, selon une orientation globale nord-sud, la marge du Massif Armoricaïn avant de traverser le Bassin Parisien et de rejoindre la Loire. Les localités de gagées suivent cette rivière et les vallées qui s'y jettent sur sa rive gauche selon un axe général SO-NE : la vallée de l'Argenton, qui draine elle-même la rivière de l'Ouère et le ruisseau de la Madoire, le ruisseau de l'étang de Juigny, le ruisseau du Pressoir (ou ruisseau de Coulonges ou encore ruisseau de la Cascade), le ruisseau du Grollier et la rivière du Thouaret.

Les foyers d'Angers et d'Ancenis ont pour axe principal commun la vallée de la Loire. La gagée se trouve le long d'une partie du fleuve et de 3 affluents principaux : les vallées de la Maine et du Layon en Maine-et-Loire, les ruisseaux de Grée (ou ruisseau de Pied-Bercy ou ruisseau de la Motte) et de Saugères qui se rejoignent dans le Marais de Grée avant d'atteindre la Loire (foyer d'Ancenis).

Les localités du Maine-et-Loire pourraient être rassemblées en deux foyers : un foyer principal Loire-Maine dans les environs d'Angers et un foyer secondaire Layon-Loire de Chalonnes-sur-Loire à Martigné-Briand.

### **7.3. Limite du Massif Armoricaïn**

La limite présentée dans la carte 1 est une limite approximative destinée à situer globalement les localités de gagées par rapport au Massif Armoricaïn. Au niveau de la carte 2, cette limite est encore plus approximative du fait de la précision de la carte. En réalité, elle passe un peu plus à l'est dans les Deux-Sèvres au niveau du Thouet, dans des secteurs intermédiaires entre le Massif Armoricaïn et le Bassin Parisien. Et c'est précisément dans ces secteurs que se trouve une partie des localités de gagée. La géologie fait l'objet d'un chapitre spécifique dans la partie écologie de cet article.

## **Etat de conservation et hiérarchisation de l'importance des sites à gagée de Bohême**

### **1. Etat de conservation des localités actuellement connues**

Pour donner l'état de conservation des localités actuellement connues, nous avons recherché leur historique, en particulier si elles avaient régressé au cours du temps, estimé leur taille (longueur de vallée favorable à la gagée et nombre de stations) et relevé les menaces actives ou potentielles qui pèsent sur elles. Les résultats, par localité, sont présentés dans les tableaux 7, 8 et 9, respectivement insérés en annexes 4, 5 et 6.

#### **1.1. Taille des localités**

Le tableau 10 montre que la moitié des localités actuellement connues est ponctuelle ou ne dépasse pas 100 m (9 localités sur 18), qu'un tiers se situe entre 100 et 500 m (6 localités), et que seulement un sixième atteint 500 à 1 000 m (3 localités). Cette proportion importante de localités à taille réduite, souvent à une seule station, montre la précarité de l'espèce dans le Massif Armoricaïn et constitue en soi un des premiers facteurs de menaces. Par département, ce sont

encore les populations de gagée du Maine-et-Loire qui paraissent actuellement les plus fragiles.

**Tableau n° 10 : Taille des localités de gagée de Bohême actuellement connues dans le Massif Armoricain**

Départements	49	79	44
Nombre de localités actuellement connues	6	10	2
Taille des localités (estimation)			
500-1000 m.	1	1	1
100-<500 m.	0	5	1
<b>ponctuelle-&lt;100 m.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

### 1.2. Types de dégradations et de menaces

Après la taille réduite des localités, la principale menace observée est l'urbanisation, sous forme de constructions, de dépôts de gravats et d'une artificialisation générale des localités. Viennent ensuite la concurrence végétale (embroussaillage), puis les activités agricoles sous forme de dépôts de terre sur les affleurements de rochers ou de piétinement intensif par les bêtes.

Les menaces potentielles sont plus difficiles à établir et à hiérarchiser. Elles peuvent être liées aux activités agricoles (intensification des pratiques ou au contraire abandon conduisant à un embroussaillage), à la présence de carrières ou de terrains de moto-cross susceptibles de s'étendre, ou à la surfréquentation touristique. Le tableau 11 résume les principales dégradations et les menaces qui ont été relevées.

**Tableau n°11 : Principales dégradations et menaces pesant sur les localités de gagées actuellement connues dans le Massif Armoricain**

Départements	49	79	44	<b>Total</b>
Nombre de localités actuellement connues avec certitude (>1990)	6	10	2	<b>18</b>
<b>Menaces actives</b>				
<b>Localités réduites</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Urbanisation</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Concurrence végétale</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Activités agricoles</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Menaces potentielles</b>				
<b>Activités agricoles</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>Concurrence végétale</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Carrières</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Terrain de motocross</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Surfréquentation (tourisme)</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Après avoir diminué de 40 à 65 %, les localités du Maine-et-Loire apparaissent toujours comme les plus menacées de disparition à court terme, par leur taille et par les dégradations qu'elles subissent avec l'urbanisation. En

Loire-Atlantique, les stations d'une des deux localités sont essentiellement menacées par les activités agricoles. Enfin, les localités des Deux-Sèvres paraissent sauvegardées dans l'immédiat.

## **2. Hiérarchisation de l'importance des sites à gagées de Bohême actuellement connus dans le Massif Armoricaïn**

### **2.1. Un site majeur : la vallée du Pressoir en Deux-Sèvres**

Les 18 localités à gagée de Bohême actuellement connues dans le Massif Armoricaïn se répartissent le long de 11 vallées. En prenant en compte la concentration de l'espèce le long de ces vallées, quatre sites ressortent, dont un majeur. Il s'agit de la vallée du ruisseau du Pressoir dans les Deux-Sèvres, entre le Pressoir et Pommiers, qui compte 12 stations réparties sur 4 localités et 2 km de vallée. En février 1999, LAUNAY y dénombrait un total de 199 pieds fleuris (LAUNAY, 2000). En outre, 1 300 m en amont de cette portion de la vallée du Pressoir, il existe une station isolée observée en 2000, dans un secteur potentiellement favorable sur plus de 500 m (localité de Moque-Panier, Croix-Rouge).

### **2.2. Trois sites importants**

Les trois autres sites sont, par ordre d'importance décroissante :

- la vallée du Layon dans la localité du Pont-Barré, en Maine-et-Loire, qui compte plusieurs stations réparties sur 700 à 1 000 m (estimation : 5),
- la vallée du ruisseau de Grée dans la localité de Pied-Bercy, en Loire-Atlantique, avec 3 à 5 stations sur 500 m, dont deux proches totalisaient 100 pieds fleuris en 1998 (M. et Mme FRANCE, com. pers.).
- et la vallée du ruisseau du Grollier dans la localité des Fijolleaux, en Deux-Sèvres, avec 4 stations sur 350 m qui totalisaient 14 pieds fleuris en février 1999 (LAUNAY, 2000).

### **2.3. Sites potentiellement importants**

D'autres sites mériteraient des recherches systématiques de la gagée pour mieux évaluer leur importance. En Maine-et-Loire, la localité de Mantelon dans la vallée de la Loire était considérée par CORILLION comme l'une des deux plus importantes du département au début des années 80, avec celle de Pont-Barré (CORILLION, 1980-1982). Elle a peut-être gardé ce statut, mais nous n'avons pas pu la prospecter dans sa totalité en 2000 (propriété privée clôturée). En Deux-Sèvres, les vallées de l'Ouère, de la Madoire, du Thouaret (où l'espèce est à retrouver) et surtout de l'Argenton, pourraient s'avérer également très importantes pour l'espèce.

## **3. Bilan**

Les localités du département des Deux-Sèvres constituent actuellement le foyer principal de l'espèce dans le Massif Armoricaïn et, bien qu'il faille rester vigilant, en particulier par rapport au développement du tourisme, ne paraissent pas menacées à court terme. Le bilan est plus mitigé en Loire-Atlantique, avec une des deux localités menacée de disparition à court ou moyen terme, et l'autre, la plus importante, qui est préservée dans l'immédiat par les propriétaires du

terrain. Enfin, les localités du Maine-et-Loire, historiquement plus nombreuses qu'en Deux-Sèvres, sont celles qui ont subi la plus forte régression et qui sont toujours les plus menacées à l'heure actuelle, par leur taille réduite, et par la pression de l'urbanisation ou du tourisme. A court terme, tout le foyer des environs d'Angers (Loire-Maine), soit quatre localités sur six dans le département, risque de disparaître. Même celle du Pont-Barré n'est plus à l'abri de dégradations liées à la surfréquentation touristique. En effet en 2000, des vignes ont remplacé le boisement du coteau de la réserve, rendant les crêtes à gagée visibles et plus attractives pour les promeneurs, en raison du point de vue sur la vallée du Layon.

**Contribution à l'étude de l'écologie  
et de la phénologie de l'espèce  
dans le Massif Armoricaïn**

## **1. Réseau hydrographique**

L'influence du réseau hydrographique dans la répartition de l'espèce a déjà été évoquée dans le chapitre « bilan cartographique » de cet article et présenté sur la carte 2. La distribution préférentielle de la gagée le long de treize vallées toutes reliées entre elles par l'intermédiaire de la Loire pourrait s'expliquer en partie par le rôle que ces vallées ont joué à une époque en tant qu'axes privilégiés de migration de l'espèce. En effet, CORILLION (1971) souligne le rôle essentiel de la voie de migration ligérienne comme facteur de peuplement du Massif Armoricaïn par des espèces nouvelles, qui créent ensuite de nouveaux foyers de colonisation en dehors du val de Loire. Dans le cas de la gagée, il s'agirait d'une migration d'amont, c'est à dire d'une espèce plus continentale qui aurait descendu la Loire (CORILLION, 1971). On peut se demander également si le point de départ de cette migration dans le Massif Armoricaïn n'est pas le foyer des Deux-Sèvres, compte-tenu de sa situation plus orientale et en amont par rapport à la Loire, ou à l'inverse, si c'est à partir de la Loire qu'il a été colonisé comme les autres foyers.

## **2. Géologie**

### **2.1. Sources utilisées**

Nous avons consulté les cartes géologiques au 1/50 000<sup>e</sup> et leurs notices explicatives d'Ancenis (CAVET et coll., 1978), de Chalonnes-sur-Loire (CAVET et coll., date ?), d'Angers (CAVET et coll., 1976), de Thouarcé (BLAISE et coll., 1985) et de Thouars (BRGM, auteurs et date ?) pour donner la géologie des affleurements rocheux fréquentés par la gagée dans ses localités actuelles ou anciennes. Les résultats par localité sont présentés dans le tableau 12 qui est inséré en annexe 7.

### **2.2. Situation des localités par rapport au Massif Armoricaïn**

La majorité des localités des Deux-Sèvres (proches de Thouars) ainsi que celle de Martigné-Briand en Maine-et-Loire, se trouvent à la marge extrême du Massif Armoricaïn, au niveau d'affleurements de celui-ci dans des vallées qui traversent

elles-mêmes des terrains secondaires ou tertiaires du Bassin Parisien. Les autres localités du Maine-et-Loire et de Loire-Atlantique sont plus clairement armoricaines.

### 2.3. Les schistes du Maine-et-Loire et de la Loire-Atlantique

Comme GUERLESQUIN (1965) ou TISON (1996), on note la prépondérance des schistes dans les rochers fréquentés par la gagée, mais seulement en Loire-Atlantique et en Maine-et-Loire : schistes du « complexe grésopélimitique du bassin d'Ancenis », « schistes d'Angers », schistes du « complexe des schistes de Bouchemaîne et d'Erigné », schistes de la « série de Saint-Georges-sur-Loire », schistes du « sillon houiller de la Basse-Loire ». Selon FOUCAULT et RAOULT (1995), un « schiste » au sens large définit toute roche susceptible de se déliter en feuillets, mais la définition la plus appropriée selon eux est celle d'une roche métamorphique qui a acquis une schistosité sous l'influence de contraintes tectoniques très faibles à faibles. Ces auteurs précisent que les schistes ardoisiers relèvent du métamorphisme général très faible, et qu'à ce titre, ils sont souvent considérés comme des roches sédimentaires, ce qui serait donc au moins le cas pour les schistes ardoisiers d'Angers. Dans quelques localités (Mantelon, la Roche aux Moines, Pont-Barré), la géologie est plus complexe avec la présence, à proximité des schistes, de roches magmatiques basiques comme les spilites, de rhyolites ou de microgranites (roches magmatiques respectivement effusives et plutoniques, généralement acides), de calcaires...

Outre la parenté des schistes avec les roches sédimentaires, on peut relever leur caractère basique au regard d'une partie de la flore, généralement calcicole ou des milieux basiques, que l'on observe directement sur les affleurements (*Festuca cf. lemanii*, *Seseli montanum*, *Galium parisiense*, *Carthamus lanatus*...), ou sur certains sols argileux et hydromorphes qui résultent de l'altération des schistes (*Lathyrus pannonicus* subsp. *asphodeloides*, *Filipendula vulgaris*, *Cirsium tuberosum*... dans les environs d'Ancenis).

### 2.4. Le granite des Deux-Sèvres

En Deux-Sèvres dans les environs de Thouars, l'espèce ne fréquente pas des schistes, mais les granites de « l'ensemble leucogranitique de Thouars » situés sous des terrains sédimentaires. D'après la carte géologique et sa notice explicative, cet ensemble est formé de leucogranites, c'est-à-dire selon FOUCAULT et RAOULT (1995) de granites à grands minéraux blancs, en particulier du quartz et du feldspath et de microleucogranites. L'analyse chimique donnée dans la notice explicative de la carte de Thouars est :  $\text{SiO}_2 \geq 72 \%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 [10-12] \%$ ,  $\text{CaO} \approx \text{MgO} < 0,6 \%$ ,  $\text{Na}_2\text{O} \approx \text{K}_2\text{O} \approx 4 \%$ .

Le granite de Thouars constitue le socle Paléozoïque Armoricaïn qui s'étend à l'ouest d'une ligne Mauzé-Thouarsais, Saint-Varent, Repéroux, à partir de laquelle il est masqué vers l'est par les formations sédimentaires du Bassin Parisien. Ainsi, les communes de Sainte-Radégonde-des-Pommiers, de Saint-Jacques-de-Thouars, de Thouars et l'est de Mauzé-Thouarsais sont surtout couvertes par les terrains sédimentaires du Bassin Parisien et se situent à la marge orientale immédiate du Massif Armoricaïn.

Cependant, les stations de gagées actuellement connues dans ce secteur de Thouars sont toutes concentrées sur les leucogranites armoricains qui affleurent

dans les vallées (Madoire, Pressoir, Grollier, Thouet et probablement Juigny), où ils sont surmontés par des argiles à silex résiduels qui reposent sur différents calcaires et des marnes datés du Toarcien et de l'Aalénien (Jurassique). Il est très intéressant de constater que la localité anciennement connue à Luzay (le Rochoux), située à environ 6 km au sud de Thouars dans la vallée du Thouaret, se trouve exactement dans le même contexte géologique. On peut également supposer que les stations anciennement connues à Airvault (sans localité précisée), située à 17 km au sud de Thouars, soient à rechercher sur les mêmes affleurements de leucogranites qui apparaissent dans la vallée du Thouet à ce niveau.

Ainsi, bien qu'elles se trouvent sur des granites qui sont des roches généralement acides, les stations de gagées sont dans un contexte basique lié à l'influence des plateaux qui dominent les vallées, peut-être sous forme de percolations d'eaux basiques. Une partie de la flore notée dans les relevés phytosociologiques l'atteste également (*Festuca cf. lemanii*, *Helianthemum nummularium*, *Potentilla tabernaemontani*).

Nous n'avons pas eu accès aux cartes géologiques des deux localités situées plus à l'intérieur du Massif Armoricaire en Deux-Sèvres (Grifférus sur la vallée de l'Argenton et Pont-Février sur la vallée de la Madoire). Pour Grifférus, FOUCAULT (de) indique qu'il s'agit de granite paléozoïque à biotite (de FOUCAULT, 1988), mais une partie de la flore connue dans les environs est également calcicole ou basiphile.

### 2.5. Bilan

Dans le Massif Armoricaire, la gagée de Bohême fréquente des roches basiques ou sous influence basique, qui sont des schistes en Loire-Atlantique et en Maine-et-Loire, et des granites en Deux-Sèvres. On relève également l'influence des roches sédimentaires, en particulier argileuses, que ce soit dans l'histoire de la formation de ces roches (schistes), ou dans leur environnement (argiles à silex et marnes sur granites). Enfin, la géologie qui caractérise certaines vallées des environs de Thouars est un des facteurs qui explique la localisation préférentielle de la gagée le long de ces vallées.

### 3. Altitude

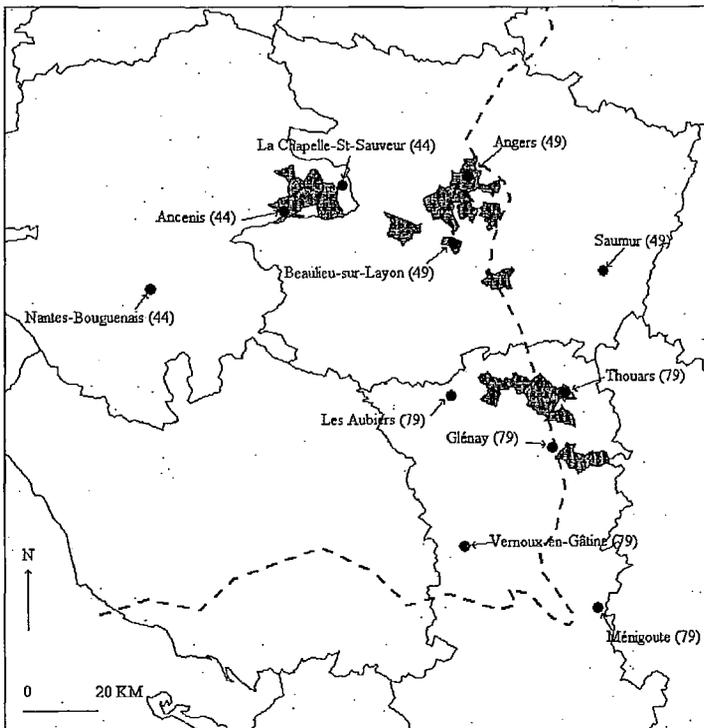
L'altitude des stations de gagées est celle des coteaux des vallées qu'elle fréquente (sommets et pentes), et varie de 10 à 100 m dans l'ensemble du Massif Armoricaire, comme le montre le tableau 13 inséré en annexe 8.

Elle se situe entre 10 et 25 m dans la majorité des stations de Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire : 10-20 m au niveau des ruisseaux de Grée et de Saugères en Loire-Atlantique, 25 m au niveau des terrasses alluviales de la Maine et de la Loire. En Maine-et-Loire, l'altitude atteint environ 25 à 50 m au niveau du coteau des Noyers à Martigné-Briand (imprécision due au fait qu'il s'agit d'une observation ancienne, sans localisation précise), et 65 m à Pont-Barré. Les stations les plus élevées se trouvent en Deux-Sèvres, avec un minimum de 65 m au niveau de Rochoux dans la vallée du Thouaret (station ancienne), et une altitude comprise entre 80 et 100 m dans les autres stations. Ces observations diffèrent de celles de PRÉAUBERT qui note que l'altitude ne dépasse jamais 48 m (PRÉAUBERT, 1922 *in* GUERLESQUIN, 1965).

## 4. Climatologie

### 4.1. Données climatiques générales

Pour situer les conditions climatiques dans lesquelles se trouve l'espèce, nous avons recherché des données issues de stations météorologiques les plus proches possible des localités de gagée, de préférence dans la même commune, que nous avons comparées à des données issues de stations plus ou moins éloignées. Ainsi, Ancenis et La Chapelle-Saint-Sauveur (pour Roche-Blanche), Angers, Beaulieu-sur-Layon et Thouars, ont été comparées à des stations plus océaniques comme Nantes-Bouguenais ou au contraire plus continentales comme Saumur. A titre comparatif également, nous avons indiqué les données dont nous disposions pour quelques stations des Deux-Sèvres (Glénay, Ménégoute, Les Aubiers et Vernoux-en-Gâtine). Outre les moyennes annuelles de divers facteurs (températures, précipitations, durée d'insolation ...), nous avons fait apparaître les moyennes mensuelles de ces facteurs au cours de la phénologie de l'espèce, de l'apparition des feuilles (octobre-décembre) à la floraison (janvier-février, parfois jusqu'à mars). Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 14 (source : Météo France ; A. HARDY, com. pers.) et la carte 3 permet de localiser les stations météo citées par rapport à la répartition de la gagée.



**Carte 3**  
Localisation des  
stations météoro-  
logiques  
et répartition de  
la gagée de  
Bohême

Département	44	44	44	49	49	79	49	79	79	79	79
	NANTES-BOUGUENAIS	ANCENIS	LA CHAPELLE-SAINTSAUVEUR	ANGERS	BEAULIEU-SUR-LAYON	THOUARS	SAUMUR	GLENAY	MENIGOUTE	LES AUBIERS	VERNOUX-EN-GATINE
Station météorologique (voir également carte 3)											
Gagée présente dans la Commune ou dans une Commune voisine (G)		G	G	G	G	G					
<i>MOYENNES ANNUELLES</i>											
Précipitations cumulées (mm)	799	754	730	684	570	571	607	650	965	817	1028
Précipitations - ETP (mm)	20	-25	-16	-80	-196	-213	-157	-133	182	35	252
Températures moyennes (°C)	12,5	12,5	12,1	12,2	12,2	12,4	12,5	12,2	12	11,6	11,6
Températures minimales (°C)	8,3	7,7	7,6	8	7,9	7,6	7,9	6,9	7,1	6,7	7,4
Températures maximales (°C)	16,6	17,3	16,6	16,5	16,5	17,2	17,2	17,4	17	16,4	15,8
Durée d'insolation (heures)	1 810	1 810	1 738	1 807	1 821	1 892	1 805	1 891	1 894	1 894	1 894
<i>MOYENNES MENSUELLES</i>											
Températures moyennes (°C)											
Octobre	13,4	13,4	13,1	13,2	13,2	13,3	13,4	13	12,8	12,6	12,7
Novembre	8,7	8,5	8,1	8,1	8,1	8,1	8,2	7,9	7,6	7,5	7,6
Décembre	6,8	6,6	6,2	6,4	6,2	6,2	6,3	5,9	5,6	5,6	5,6
Janvier	5,7	5,5	5,2	5,2	5,2	4,9	5,1	4,7	4,4	4,4	4,3
Février	6,5	6,3	5,9	6	6	5,9	6	5,7	5,6	5,4	5,4
Mars	9	9	8,5	8,7	8,7	8,8	9	8,4	8,4	7,9	8
Températures minimales											
Octobre	9,4	8,8	9	9,1	9,1	8,8	9,1	8,1	8,2	8	8,9
Novembre	5,3	4,8	4,7	4,9	4,8	4,5	4,7	4	3,9	3,9	4,5
Décembre	4	3,7	3,5	3,7	3,5	3,3	3,4	2,9	2,7	2,7	3,1
Janvier	2,9	2,5	2,3	2,5	2,5	2	2,3	1,7	1,4	1,4	1,7
Février	2,9	2,5	2,3	2,5	2,5	2,1	2,3	1,6	1,6	1,5	2
Mars	4,8	4,3	4,2	4,5	4,5	4	4,4	3,3	3,5	3,2	3,9
Précipitations (mm)											
Octobre	90	74	70	63	57	58	60	64	100	85	112
Novembre	85	77	76	69	57	57	66	68	103	85	117
Décembre	99	92	85	75	62	60	68	72	115	96	123
Janvier	87	86	77	68	59	50	53	63	116	90	115
Février	77	72	68	59	50	49	53	54	85	76	95
Mars	48	45	43	43	35	34	38	39	56	50	63
Précipitations - ETP (mm)											
Octobre	51	35	36	26	20	20	23	26	62	47	74
Novembre	71	63	66	57	46	44	53	56	91	73	105
Décembre	90	84	78	68	55	51	60	63	106	88	115
Janvier	76	75	67	56	47	39	41	52	105	79	104
Février	56	51	49	40	31	29	34	34	65	56	75
Mars	0	-3	-2	-2	-10	-14	-7	-9	8	2	15
Précipitations cumulées (mm)											
Octobre-Décembre	274	244	231	208	176	175	195	204	319	267	353
Janvier-Février	164	158	145	127	109	99	106	117	201	166	210

TABLEAU 14 - Données climatiques (1985-2000)

#### 4.1.1. La pluviométrie

Les conditions climatiques se situent entre deux extrêmes qui correspondent en partie aux extrêmes géographiques, c'est-à-dire Ancenis - La Chapelle-Saint-Sauveur au nord-ouest et Thouars au sud-est. Comme on pouvait s'y attendre, les localités les plus arrosées se trouvent dans les environs d'Ancenis avec des précipitations annuelles qui atteignent 754 mm, pour seulement 571 mm à Thouars, soit un écart de plus 180 mm. Mais les précipitations de Beaulieu-sur-Layon, au sud d'Angers, sont identiques à celles de Thouars avec seulement 570 mm sur la même période (1985-2000). Enfin avec 684 mm, Angers est intermédiaire entre ces deux pôles, mais se rapproche plus d'Ancenis - La Chapelle-Saint-Sauveur (46 à 70 mm d'écart) que de Beaulieu-sur-Layon/Thouars (113 mm d'écart). Un autre critère intéressant utilisé notamment en agronomie pour mesurer l'aridité d'un climat (ou l'intensité de la sécheresse) est la différence entre les précipitations et l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) exprimée en mm (A. HARDY, com. pers.). Il y a un déficit hydrique quand cette différence est négative, et la sécheresse est d'autant plus prononcée que la différence est importante. On retrouve les deux extrêmes avec un déficit hydrique qui atteint environ 200 mm sur l'année à Beaulieu et à Thouars, pour seulement 20 mm à Ancenis ou La Chapelle-Saint-Sauveur, soit un rapport de 1 à 10.

#### 4.1.2. Les températures

Les écarts de température moyenne annuelle sont moins prononcés et ne correspondent pas aux pôles de précipitations : 12,1-12,5 °C pour les températures moyennes (minimum à La Chapelle-Saint-Sauveur, maximum à Ancenis), 7,6-8 °C pour les minimales (minimum à La Chapelle Saint-Sauveur et à Thouars, maximum à Angers), et 16,5-17,3 °C pour les maximales (minimum à Angers et Beaulieu-sur-Layon - maximum à Ancenis). Les températures hivernales, en particulier les moyennes du mois de Janvier, font plus ressortir les pôles de Thouars et d'Ancenis : 4,9 °C à Thouars contre 5,5 °C à Ancenis, et 5,2 °C à La Chapelle-Saint-Sauveur, Angers et Beaulieu. Les minimales de janvier mettent plus en évidence Thouars par rapport à toutes les autres stations avec 2°C à Thouars, et 2,3-2,5°C ailleurs.

#### 4.1.3. L'ensoleillement annuel

La durée d'insolation annuelle est comprise entre 1 738 heures à La Chapelle-Saint-Sauveur et 1 892 heures à Thouars, mais c'est surtout Thouars qui ressort par rapport aux autres stations, si l'on tient compte de la proximité de La Chapelle et d'Ancenis qui atteint 1 810 heures.

#### 4.1.4. Bilan

Avec une sécheresse annuelle prononcée et des températures hivernales plus faibles, on retiendra le caractère continental plus marqué du climat de Thouars (y compris par rapport à Saumur dont le climat est probablement tempéré par la vallée de la Loire), qui s'oppose à celui d'Ancenis, au contraire plus océanique, mais atténué par rapport à Nantes (précipitations plus faibles, températures minimales plus basses et maximales plus élevées à Ancenis). On retiendra également la différence de pluviométrie entre Angers et Beaulieu-sur-Layon qui sont pourtant relativement proches géographiquement. Le climat d'Angers est plus comparable à celui d'Ancenis qu'à celui de Beaulieu-sur-Layon, qui se rapproche de Thouars pour sa sécheresse accusée.

## 4.2. Importance du microclimat, CORILLION (1989)

CORILLION (1989) a également mis en évidence l'aridité du climat de Beaulieu-sur-Layon par rapport à celui d'Angers ou de Cholet, qu'il définit comme « à la fois le plus chaud et le plus sec de l'Anjou armoricain » et un des moins arrosés de la plaine française, avec moins de 600 mm par an entre 1901 et 1930.

A Pont-Barré, il montre aussi que « ces valeurs subissent une importante correction ombro-thermique locale, en raison de la configuration et de l'orientation du site, dont les pentes (15 à 45 %) dessinent dans la vallée un arc de cercle de très grande courbure exposé au midi et échappant, en particulier, aux vents du secteur nord ». Les mesures effectuées sur le site entre 1968 et 1981 ont en effet révélé que les précipitations s'abaissaient à 460 mm, que la moyenne annuelle des températures atteignait 12,1 °C (contre 11,3 °C à Angers) et que les moyennes estivales des températures sur les pentes de la réserve dépassaient de 1,5 °C celles des milieux périphériques. CORILLION conclut par l'existence à Pont-Barré « d'une véritable enclave microclimatique locale favorable à l'établissement, au maintien et au développement d'une végétation à caractère à la fois plus thermophile et plus méridional que celui de la nature angevine environnante ».

Il serait intéressant de mesurer le climat local dans d'autres sites fréquentés par la gagée, pour connaître la correction ombro-thermique que subit le climat des environs (facteurs corrigés, sens et ampleur de la correction), la comparer à Pont-Barré, rechercher si elle peut expliquer des différences d'ordre écologique, dans la physiographie et l'exposition des stations en particulier, ou d'ordre phénologique, comme la durée, la période et l'abondance de la floraison de l'espèce en fonction des années.

## 4.3. Climatologie et phénologie

### 4.3.1. Sources utilisées

GUERLESQUIN (1965) indique que la floraison de la gagée est rare, qu'elle débute en janvier, atteint son optimum en février et s'étend parfois jusqu'à mars si le temps est froid. De même, les données que nous avons recueillies sont concentrées en février, et s'étalent du 26 janvier (26/01/1994) à mars (1958, 1967 et 1977, dates non précisées). Par ailleurs, les observations faites à Roche-Blanche sur quelques années donnent l'impression que la gagée fleurit plus abondamment lors de mois de janvier ou de février plus froids que d'habitude (observations personnelles et com. pers. des propriétaires, M. et Mme FRANCE).

Nous avons donc voulu savoir si les conditions climatiques jouaient un rôle dans le démarrage, dans la durée ou dans l'abondance de la floraison de la gagée. A cet effet, nous avons repris toutes les observations que nous avons sur la floraison de l'espèce dans le Massif Armoricain (tableaux des annexes 2 à 6), en particulier les travaux de GUERLESQUIN (1965), les informations transmises par LAUNAY (2000) et FRANCE (com. pers.), les notes de CONTRÉ (CONTRÉ, 1958-1977 ; LAHONDÈRE, 1998), pour essayer de dégager des années caractéristiques. Ensuite, nous les avons situées selon plusieurs critères dans des études climatiques fréquentielles portant sur plusieurs années (Météo France, A.HARDY, com. pers.).

L'étude fréquentielle d'une station météorologique donne, pour une valeur donnée d'un paramètre climatique, sa fréquence de réalisation sur une période de référence. Les paramètres climatiques les plus couramment étudiés - température moyenne journalière en °C (T<sub>moy</sub>), précipitations en mm (Pluie), bilan P-ETP, durée d'insolation en heures (Inso) et nombre de jours sans dégel (T<sub>max</sub> < 0) - sont en général cumulés sur une période de référence. L'analyse fréquentielle permet également de situer une année par rapport à ces critères et de dire si elle est « normale » ou « exceptionnelle ». Par exemple pour la température, la classe Minimum-Décile 2 donne les valeurs les plus froides, cumulées sur la période étudiée, enregistrées dans 20 % des années de référence, soit une année sur cinq. Inversement, la classe Décile 8-Maximum indique les valeurs les plus chaudes, également observées une année sur cinq. Enfin, la classe Décile 2-Décile 8 correspond aux valeurs intermédiaires ou normales enregistrées dans 60 % des années. Dans cette classe, la médiane est la température enregistrée une année sur deux.

#### 4.3.2. Période et durée de la floraison

Le tableau suivant (tableau 15) est extrait des travaux de GUERLESQUIN (1965), complété par le nombre de jours d'écart entre les stades phénologiques que l'auteur a relevés, c'est-à-dire le stade de l'apparition des feuilles (stade 1), le stade des fleurs épanouies (stade 2) et le stade des fleurs passées (stade 3). Les années particulières ont été mises en évidence en caractère gras : 1962, avec une floraison qui dure 50 jours et qui se prolonge jusqu'au 20 mars, 1963, pendant laquelle la floraison ne débute qu'en mars, et 1960, pour l'apparition des feuilles un mois en avance.

Les années étudiées par GUERLESQUIN ont ensuite été situées dans des études fréquentielles des données de la station d'Angers, portant sur 48 années de référence (1955-2002), pour les périodes de janvier-février (tableau 16), mars (tableau 17), octobre-décembre (tableau 18), et septembre-octobre (tableau non présenté).

1		2	3	
Apparition des feuilles	<i>Nombre de jours d'écart entre les stades 1 et 2</i>	Fleurs épanouies	Fleurs passées	<i>Nombre de jours d'écart entre les stades 2 et 3 (durée de la floraison)</i>
29 octobre (1959)	89 jours	25 janvier (1960)	date non précisée	-
<b>25 septembre (1960)</b>	118 jours	20 janvier (1961)	15 février (1961)	26 jours
21 octobre (1961)	101 jours	29 janvier (1962)	<b>20 mars (1962)</b>	<b>50 jours</b>
4 novembre (1962)	121 jours	<b>4 mars (1963)</b>	date non précisée	-

**Tableau n° 15 : Phénologie de la gagée de Bohême dans les environs d'Angers, d'après GUERLESQUIN (1965), complété par le nombre de jours d'écart entre les trois stades phénologiques**

## 4.3.2.1 Résultats

ANGERS		1955-2002	48 ans	TABLEAU 16 - Analyse climatique fréquentielle d'Angers Période 1/01-28/02 (1955-2002)		
Période		01/01-28/02	2 mois			
Critère	$\Sigma$ Tmoy (°C) Année	$\Sigma$ Pluie (mm) Année	$\Sigma$ P-ETP (mm) Année	Insolation (h) Année	T Max (°C) Année	
Minimum	77.6 1963 (77,6)	44.9	13.2	107.3	0.0	
Décile 1	226.1	74.4 1962 (74,8)	36.8 1960 (40,7)	126.8	0.0 1961 (0)	
Décile 2	265.2	81.5 1963 (80,6)	54.2 1962 (42,5)	134.8	0.0 1962 (0)	
Décile 3	308.1	91.9 1960 (82,9)	59.7 1963 (53,2)	139.9	0.0	
Décile 4	321.2	99	67.3	150.2	0.8	
Médiane	330.8 1960 (328,2)	114.6 1961 (109,8)	81.4 1961 (73,3)	153.5 1961 (153,5)	1	
Décile 6	349.4 1962 (331,9)	129.1	90.5	171.1 1960 (170,7)	1	
Décile 7	389.2	133.7	99.6	175.1	2	
Décile 8	399.7	153.9	120	195.3 1962 (183,2)	4.6 1960 (3)	
Décile 9	434.6 1961 (401,7)	171.4	143	204.7 1963 (197,5)	7.3	
Maximum	509.2	261.4	221.8	251.3	14 1963 (14)	
Moyenne	333.1	119.4	86.6	163.5	2.5	
Écart-type	86.8	45.2	44.7	33.3	3.7	
Mode	320.3	85.5	52.3	134.3	0.9	

**Tableau n°16 : Position des années étudiées par GUERLESQUIN (1965) dans l'analyse climatique fréquentielle d'Angers (Maine-et-Loire), pour la période des mois de janvier-février (1955-2002)**

ANGERS		1955-2002	48 ans	TABLEAU 17 - Analyse climatique fréquentielle d'Angers Période 1/03-31/03 (1955-2002)		
Période		01/03-31/03	1 mois			
Critère	$\Sigma$ Tmoy (°C) Année	$\Sigma$ Pluie (mm) Année	$\Sigma$ P-ETP (mm) Année	Insolation (h) Année	T Max (°C) Année	
Minimum	148.3 1962 (148,3)	2.8 1961 (2,8)	0.0	69.1	0.0 ?	
Décile 1	188.1	11.3	0.0 1961 (-46,4)	98.7	0.0 ?	
Décile 2	213.1	27.2	0.0	108	0.0 ?	
Décile 3	227.2	30.3	0.0	122.1 1962 (132,9)	0.0 ?	
Décile 4	245.9	40.2	0.4 1963 (3,8)	133.8 1960 (137,6)	0.0 ?	
Médiane	254.1	56 1963 (56,1)	6.6	144.8 1963 (148)	0.0 ?	
Décile 6	259.6 1963 (258,8)	60	15.5	150.5	0.0 ?	
Décile 7	280.6 1961 (278,7)	65.7	24.2	167.9	0.0 ?	
Décile 8	293.4 1960 (295,3)	69.9 1960 (73,7)	27.5 1960 (29,5)	175.8	0.0 ?	
Décile 9	316.8	79.2 1962 (84,8)	36.2 1962 (45,2)	190 1961 (223,7)	0.0 ?	
Maximum	352.8	127.8	84.1	239.7	1 ?	
Moyenne	253.1	50.2	5	144.5	0.0	
Écart-type	48.7	28.2	31.2	37.9	0.1	
Mode	263.3	57.5	26.5	143.7	0.1	

**Tableau n°17 : Position des années étudiées par GUERLESQUIN (1965) dans l'analyse climatique fréquentielle d'Angers (Maine-et-Loire), pour la période du mois de mars (1955-2002)**

ANGERS		1955-2002	48 ans	TABLEAU 18 - Analyse climatique fréquentielle d'Angers		
Période		01/10-31/12	3 mois	Période 1/10-31/12 (1955-2002)		
Critère	$\Sigma$ Tmoy (°C) Année	$\Sigma$ Ploie (mm) Année	$\Sigma$ P-ETP (mm) Année	Insolation (h) Année	T Max (°C) Année	
Minimum	654.3	76.1	19.6	188.4	0.0	
Décile 1	724.6 1962 (711,6)	108.9	46.9	222.2 1961 (225,1)	0.0	
Décile 2	740.9	124.1	67	228.4	0.0 1959 (0)	
Décile 3	770.7	144.1 1962 (148,7)	81.7 1962 (85,2)	247.1	0.0	
Décile 4	189.7	155.5	95.8	261.2 1960 (260,4)	0.0	
Médiane	801.9 1961 (802,8)	173.4	113.8 1959 (114,8)	271.8	1 1960 (1)	
Décile 6	828 1960 (805,3)	192.1 1959 (190,4)	139	285 1959 (294)	1	
Décile 7	851.2	234.3 1961 (240,6)	166.9 1961 (179,3)	309	1	
Décile 8	865.4 1959 (882,1)	256.6	210.8	334.9 1962 (338,1)	2	
Décile 9	912.5	290 1960 (313,9)	231.6 1960 (245,1)	344.5	3 1961 (3)	
Maximum	1012.4	375.6	314.4	369.3	6 1962 (6)	
Moyenne	811.6	189.5	131.1	278.1	1	
Écart-type	77.8	72.7	72.5	49.4	1.5	
Mode	810.9	132.3	74.9	267.5	0.4	

**Tableau n°18 : Position des années étudiées par GUERLESQUIN (1965) dans l'analyse climatique fréquentielle d'Angers (Maine-et-Loire), pour la période des mois d'octobre-décembre (1955-2002)**

#### 4.3.2.2. Commentaires

Le premier constat est la diversité des conditions climatiques annuelles qui semble peu influencer le démarrage de la floraison (entre le 20 et le 29 janvier en 1960, 1961 et 1962), ou l'apparition des premières feuilles (entre le 21 octobre et le 4 novembre en 1959, 1961 et 1962).

Par exemple, pour les années 1960, 1961 et 1962 au cours de la période de janvier-février, le tableau 16 montre que 1961 fait partie des années les plus chaudes, alors que 1960 et 1962 sont des années normales. A l'inverse, il a plu tout à fait normalement en 1961, mais très peu en 1960 et en 1962 qui font partie des années les plus sèches. 1962 est parmi les années bien ensoleillées et 1960 ressort pour son nombre de jours sans dégel. Malgré la variabilité des conditions climatiques, la gagée a toujours fleuri fin janvier, le plus tôt en 1961 (20 janvier) et le plus tard en 1962 (29 janvier). Il est également difficile de relier aux conditions climatiques cet écart de 10 jours. Les températures plus élevées enregistrées en janvier-février 1961 pourraient avoir joué un rôle dans l'avancée de la floraison, mais la sécheresse de 1962 ne permet pas d'expliquer une floraison plus tardive, puisqu'elle est comparable à celle de 1960.

Les tableaux 16 et 17 permettent cependant de comprendre pourquoi la floraison n'a débuté qu'au mois de mars en 1963. C'est l'année la plus froide jamais enregistrée en près de 50 ans de mesures à la station d'Angers, avec des températures moyennes cumulées exceptionnellement basses, et un nombre record de nombre de jours sans dégel (14), en janvier-février. Ce n'est qu'à partir du mois de mars que les températures sont redevenues plus normales (tableau 17). Le développement de la gagée, et de la végétation en général, devait être complètement bloqué par le gel prolongé.

<b>ANCENIS 1985-2001</b>	<b>17 ans</b>
Période	01/01-28/02
	2 mois

**TABLEAU 19 - Analyse climatique fréquentielle d'Ancenis**  
Période 1/01-28/02 (1985-2001)

Critère	∑Tmoy (°C) Année	∑Pluie (mm) Année	∑P-ETP (mm) Année	Insolation (h) Année	T Max (°C) Année
Minimum	209.3	54.9	32.8	126.7	0.0
Décile 1	234	82.1 2000 (97,2)	44.8 2000 (51,2)	132.7 2000 (131,0)	0.0
Décile 2	262.2	110.4	73.1 1998 (70,9)	135.3 2002 (137,5)	0.0
Décile 3	339.4	114.4 1998 (114,5)	87	142	0.0 2002 (0)
Décile 4	367.3	129.6	100.2	149.8	0.0 2000 (0)
Médiane	401.4 2000 (404,9)	154	115.7 2002 (110,6)	154	0.0 1998 (0)
Décile 6	403.5 1998 (413,8)	164.9 2002 (167,0)	139.9	159.6	0.6
Décile 7	418.4	177.9	145.3	178.7	2
Décile 8	450.7	215.7	184.2	193.6	3.6
Décile 9	466.5 2002 (504,5)	274.9	230.5	220.5	7.4
Maximum	512.4	336.6	300.8	256.3 1998 (256,3)	12
Moyenne	368.8	163.4	130.6	167.2	2.2
Écart-type	94.5	78.6	75.8	38	3.8
Mode	234.5	172.3	99.8	137.5	1

**Tableau n° 19 : Comparaison de 3 années (1998, 2000 et 2002)**  
**pendant la floraison de la gagée à Roche-Blanche (janvier-février)**  
**dans l'analyse climatique fréquentielle d'Ancenis**  
**(Loire-Atlantique, 1985-2001)**

<b>THOUARS 1975-2001</b>	<b>27 ans</b>
Période	01/01-28/02
	2 mois

**TABLEAU 20 - Analyse climatique fréquentielle de Thouars**  
Période 1/01-28/02 (1975-2001)

Critère	∑Tmoy (°C) Année	∑Pluie (mm) Année	∑P-ETP (mm) Année	Insolation (h) Année	T Max (°C) Année
Minimum	182.1	35.6	8.8	111.4	0.0
Décile 1	232	51.9	21.8 2000 (16,5)	119.6 2001 (116,2)	0.0
Décile 2	247.7	63.8 2000 (58,5)	35	132.6 1977 (133,6)	0.0 2001 (0)
Décile 3	304.2	74.5	40.6 1999 (39,1)	142.9	0.0 1999 (0)
Décile 4	317.3	86.6 1999 (84,5)	48.3	156.3	1 2000 (1)
Médiane	338.8	89.7	65	162.1 2000 (166,8)	1
Décile 6	363.1 1977 (374,9)	110.3	76.7	167.5 1999 (168,0)	1.6
Décile 7	402 2000 (408,0)	123.1 2001 (134,5)	83.6 2001 (90,8)	182.7	3.2 1977 (3)
Décile 8	408.4 1999 (408,6)	161.1	121	187.1	4.8
Décile 9	420.7 2001 (409,2)	173.9 1977 (195,3)	138.2 1977 (159,1)	210.2	7.8
Maximum	480.4	198.6	171.8	251.3	15
Moyenne	336.7	106.4	73.1	164.5	2.9
Écart-type	81	48.6	46.7	36.2	4.3
Mode	331.3	93.8	43.7	161.4	1.1

**Tableau n° 20 : Comparaison de 4 années (1977, 1999, 2000 et 2001)**  
**pendant la floraison de la gagée près de Thouars (janvier-février)**  
**dans l'analyse climatique fréquentielle de Thouars**  
**(Deux-Sèvres, 1975-2001)**

La floraison en 1962, qui s'étale jusqu'au 20 mars, peut être effectivement liée à des températures exceptionnellement basses au cours de ce mois. Comme le montre le tableau 17, mars 1962 atteint le minimum enregistré en près de 50 ans. Cependant, il fait aussi partie des années les plus arrosées, ce qui ne permet pas de déterminer quel facteur climatique a pu intervenir.

Enfin, la même diversité des conditions climatiques au cours de la période octobre-décembre (tableau 18) ne semble pas influencer la date d'apparition des feuilles, presque toujours entre fin octobre et début novembre. Nous avons aussi examiné une analyse climatique fréquentielle portant sur la période septembre-octobre pour essayer d'expliquer l'avance d'un mois notée en 1960, mais il est impossible de dégager un critère discriminant : on relève simplement que 1960 a été particulièrement froide et arrosée pour la période.

Dans les Deux-Sèvres, la gagée a également été observée au cours du mois de mars en 1958 à Airvault (BONNIN), en 1967 à Mauzé-Thouarsais (CONTRÉ) et en 1977 au Breuil-sous-Argenton (CONTRÉ, PRELLI). La station météorologique la plus proche dont nous avons les données était celle de Thouars entre 1975 et 2001. De la même manière, nous avons étudié les analyses climatiques fréquentielles de cette station au cours de la période janvier-mars pour situer 1977 : la température moyenne et l'insolation n'avaient rien d'exceptionnel, le nombre de jours sans dégel était un peu plus élevé que la normale, et l'abondance des précipitations ressortait, 1977 faisant partie des années les plus arrosées. C'est donc un point commun avec la floraison prolongée de mars 1962 dans le Maine-et-Loire, mais il faudrait beaucoup plus de références pour pouvoir en tirer la moindre conclusion.

#### **4.3.3. Abondance de la floraison**

Le même type de travail a été effectué pour rechercher un lien éventuel entre les conditions climatiques et l'abondance de la floraison (nombre de pieds fleuris) selon les années. A Roche-Blanche en Loire-Atlantique, le nombre de pieds fleuris a été important en 1998 avec un total de 100 pieds comptés dans deux stations, et faible en 2000 et 2002, avec à peine 10 pieds par an dans une station qui en avait atteint 60 en 1998 (obs. pers. et FRANCE, com. pers.). En Deux-Sèvres, LAUNAY a constaté une décroissance du nombre de pieds fleuris de 1999 à 2001. Il recensait 229 pieds en 1999, puis 50 en 2000 et seulement 5 en 2001 dans la même zone des environs de Thouars (LAUNAY, 2000 et LAUNAY, com. pers.). 1972 et 1977 semblent avoir aussi été de bonnes années pour la floraison dans ce département (voir annexes 2 et 5).

Les tableaux 19 à 22 situent une partie des années citées dans les analyses climatiques fréquentielles des stations météorologiques d'Ancenis et de Thouars, pour les périodes de janvier-février (tableaux 19 et 20) et d'octobre-décembre (tableaux 21 et 22).

##### **4.3.3.1. Période de janvier-février**

Si on examine une bonne année pour la floraison de la gagée, comme 1998 à Roche-Blanche, le tableau 19 montre qu'elle a été un peu plus chaude que la normale et moins arrosée, sèche et exceptionnellement ensoleillée (maximum enregistré sur 17 ans à Ancenis), avec un nombre de jours sans dégel habituel. Comparée aux mauvaises années, on note que 2000 a été normale pour la

température et le nombre de jours sans dégel, encore moins arrosée et plus sèche que 1998, avec une durée d'insolation particulièrement basse. 2002 est en revanche caractérisée par des températures élevées pour la période, un ensoleillement faible comparable à 2000, des pluies un peu plus abondantes que la normale, une sécheresse et un nombre de jours sans dégel habituel. Le seul facteur qui oppose donc clairement 1998 à 2000 et 2002 est la durée d'insolation.

A Thouars (tableau 20), on constate que 1999, également une bonne année pour la floraison, a connu des températures élevées pour la période, des pluies un peu plus faibles, une sécheresse plus marquée, une durée d'insolation un peu plus longue que la normale, et un nombre de jours sans dégel classique. Ces conditions climatiques rappellent celles de 1998 à Roche-Blanche. Malheureusement, une autre bonne année (à priori) comme 1977 est surtout caractérisée par une pluviosité très élevée pour la période, une insolation faible, et un nombre de jours sans dégel plus important. Enfin une mauvaise année comme 2000 se distingue surtout de 1999 par une aridité plus marquée, comme c'était le cas à Ancenis. A l'inverse, 2001 a été beaucoup arrosée pour la période avec un ensoleillement très faible.

Ainsi, il apparaît difficile de dégager un critère climatique, ou un ensemble de critères qui expliqueraient l'abondance de la floraison, d'autant que ce critère n'est peut-être pas le même d'une année sur l'autre. En ne se basant que sur 1998 à Roche-Blanche et 1999 à Thouars, les similitudes portent sur des températures un peu plus élevées à élevées, une sécheresse plus marquée que la normale, mais pas trop forte, et une durée d'insolation plus longue à exceptionnelle. Le cas de 1977, dont les conditions climatiques étaient nettement différentes, peut avoir plusieurs explications : abondance de la floraison totalement indépendante des conditions climatiques de la période janvier-février, années 1977, 1998 ou 1999 non représentatives des conditions climatiques optimales, ou année 1977 qui serait une mauvaise année de référence en réalité (floraison peut-être plus abondante en temps normal). Enfin, il serait intéressant d'acquérir les données climatiques de 1972 à Thouars pour les comparer aux autres années.

#### **4.3.3.2. Période d'octobre-décembre**

Nous nous sommes également demandé si les conditions climatiques automnales, c'est à dire de la période de formation des feuilles, pouvaient jouer un rôle dans l'abondance de la floraison l'année suivante (tableaux 21 et 22). Comme pour d'autres géophytes à bulbe, une période de froid pourrait être nécessaire à l'induction de la floraison, dont l'abondance serait liée à l'intensité et la durée du froid. On peut aussi imaginer que le nombre de pieds fleuris soit corrélé au nombre de bulbes qui ont produit des feuilles l'année précédente, qui dépendrait lui-même des conditions climatiques.

A Thouars (tableau 21), au cours de l'automne 1998 qui a précédé une bonne année pour la floraison, les conditions climatiques sont restées normales, notamment pour le nombre de jours sans dégel (0), avec cependant une sécheresse légèrement plus marquée que d'habitude. En revanche, les automnes de 1999 et 2000 se situent parmi les plus chauds et les plus humides enregistrés entre 1975 et 2001 (record de pluviométrie en 1999), et parmi les moins ensoleillés pour 2000. L'automne 1976, qui précède a priori une autre année de floraison abondante, ne ressemble pourtant pas à celui de 1998 : température

THOUARS 1975-2001		27 ans
Période	1/10-31/12	3 mois

**TABLEAU 21 - Analyse climatique fréquentielle de Thouars  
Période 1/10-31/12 (1975-2001)**

Critère	∑Tmoy (°C) Année	∑Pluie (mm) Année	∑P-ETP (mm) Année	Insolation (h) Année	T Max (°C) Année
Minimum	608.6	82.3	21.1	178.7	0.0
Décile 1	707.2 1976 (707,5)	106.7	42.4	195.5 2000 (223,6)	0.0
Décile 2	756.5	125	56.3	241	0.0
Décile 3	197.5	142.1 1998 (145)	82.4	258.3 1976 (262,0)	0.0 2000 (0)
Décile 4	816.2 1998 (819,5)	151.9	89.2 1998 (86,8)	275.3 1999 (274,7)	0.0 1999 (0)
Médiane	827.7	155.5	101	283.3 1998 (278,5)	0.0 1998 (0)
Décile 6	842	181.4	124.2	324.7	1
Décile 7	859.6	217.2	157.6	329.2	1.2
Décile 8	875.3 1999 (878,1)	240.8 1976 (247,1)	169.8 2000 (171,0)	347.2	2 1976 (2)
Décile 9	936.3 2000 (984,7)	255.8 2000 (260,0)	194.2 1976 (189,2)	357.6	2
Maximum	1044.6	282 1999 (282,0)	217.5 1999 (200,9)	404.1	6
Moyenne	826.1	175.2	114.1	390.2	0.9
Ecart-type	94.3	58	58.7	62.4	1.4
Mode	826.6	153.6	91.2	323.6	0.4

**Tableau n° 21 : Comparaison de 4 années (1976, 1998, 1999 et 2000)  
pendant la période qui précède la floraison de la gagée près de Thouars  
(octobre-décembre) dans l'analyse climatique fréquentielle de Thouars  
(Deux-Sèvres, 1975-2001)**

ANCENIS 1985-2001		17 ans
Période	01/10-31/12	3 mois

**TABLEAU 22 - Analyse climatique fréquentielle d'Ancenis  
Période 1/10-31/12 (1985-2001)**

Critère	∑Tmoy (°C) Année	∑Pluie (mm) Année	∑P-ETP (mm) Année	Insolation (h) Année	T Max (°C) Année
Minimum	742.9	123.7	66.4	186.1	0.0
Décile 1	766.5	150.7	76.5 2001 (77,1)	206.6	0.0
Décile 2	812.1	167 2001 (168,6)	108.9	228.8 1999 (227,6)	0.0
Décile 3	844.9 2001 (848,7)	214.7	155.5	242.6	0.0
Décile 4	856.3	227.2	172.1	254.6	0.0 1999 (0)
Médiane	864 1999 (870,7)	232.8	176.5	298.9	0.0 1997 (0)
Décile 6	879.8	251.8	194.1	305.9 2001 (304,1)	0.0 2001 (0)
Décile 7	918.2	265.6 1997 (286,1)	202.7 1997 (212,5)	310	0.0
Décile 8	957 1997 (961,8)	298.6	218.2 1999 (219,6)	320.5 1997 (321,2)	0.8
Décile 9	969.6	309.2 1999 (307,7)	248.3	339.8	1.4
Maximum	1046.6	439.1	340.7	388.1	4
Moyenne	875.9	239.6	175.8	279.2	0.5
Ecart-type	83.5	78.4	72.2	57.2	1.1
Mode	869.4	150	180.7	303.9	0.3

**Tableau n° 22 : Comparaison de 3 années (1997, 1999 et 2001)  
pendant la période qui précède la floraison de la gagée à Roche-Blanche  
(octobre-décembre) dans l'analyse climatique fréquentielle d'Ancenis  
(Loire-Atlantique, 1985-2001)**

moyenne très faible pour la période, nombre de jours sans dégel important (2), précipitations importantes et durée d'ensoleillement moins longue.

A Ancenis (tableau 22), l'automne 1997 qui a précédé la floraison abondante de 1998, ne présente pas non plus de similitudes avec l'automne 1998 de Thouars. Il est caractérisé par une température moyenne et une durée d'ensoleillement qui se situent parmi les plus élevées enregistrées au cours de la période entre 1985 et 2001, des pluies abondantes et un nombre de jours sans dégel normal (0). 1999 est surtout marqué par une pluviométrie importante et une insolation faible, et l'automne 2001, par sa sécheresse et une température assez basse.

En conclusion, il est également bien difficile de trouver un dénominateur commun qui relierait les conditions climatiques de l'automne à l'abondance de la floraison l'année suivante. Dans tous les cas, il faudrait faire un suivi régulier d'un plus grand nombre de localités sur plusieurs années, et mesurer l'évolution du lococlimat des localités étudiées.

#### **4.3.3.3. Autres facteurs d'abondance de la floraison**

Selon Claude FIGUREAU (com. pers.), à partir de travaux personnels sur la gagée (non publiés) et de cultures d'autres plantes à bulbes réalisées au Jardin Botanique de Nantes (muscari, tulipe sauvage), l'abondance de la floraison dépendrait surtout des possibilités de dissémination des bulbilles par les animaux. Elle serait en particulier facilitée par les moutons dans les parcelles qui sont pâturées. Le piétinement permettrait de séparer les bulbilles qui entourent le bulbe de gagée, sans les écraser cependant (à la différence des bovins et des chevaux), et cette dispersion favoriserait leur croissance et leur développement, donc la formation de bulbes, puis de fleurs, à partir d'un certain stade. Selon lui, ce seraient donc les fluctuations des pratiques agricoles (type, lieu et période de pâturage, chargement animal...) qui pourraient expliquer les variations dans l'abondance du nombre de pieds fleuris. Les lapins, en grattant la terre, joueraient un rôle analogue dans les stations qui ne font pas (ou plus) l'objet d'exploitation agricole. Enfin selon FIGUREAU, la climatologie, si elle intervient, interviendrait plus au cours de la germination que de la floraison de la gagée.

En résumé, les années de floraison abondante dépendraient d'avantage d'une ou plusieurs années antérieures au cours desquelles les conditions ont été favorables à la dispersion des bulbilles, que des conditions climatiques. Un bon moyen de le vérifier selon FIGUREAU serait d'expérimenter une dispersion des bulbilles à partir d'un ou de plusieurs bulbes et de compter le nombre de pieds fleuris qui sortent les années suivantes. Si elle est concluante, cette expérience pourrait d'ailleurs servir à renforcer des stations.

## **5. Exposition**

### **5.1. Méthode d'étude**

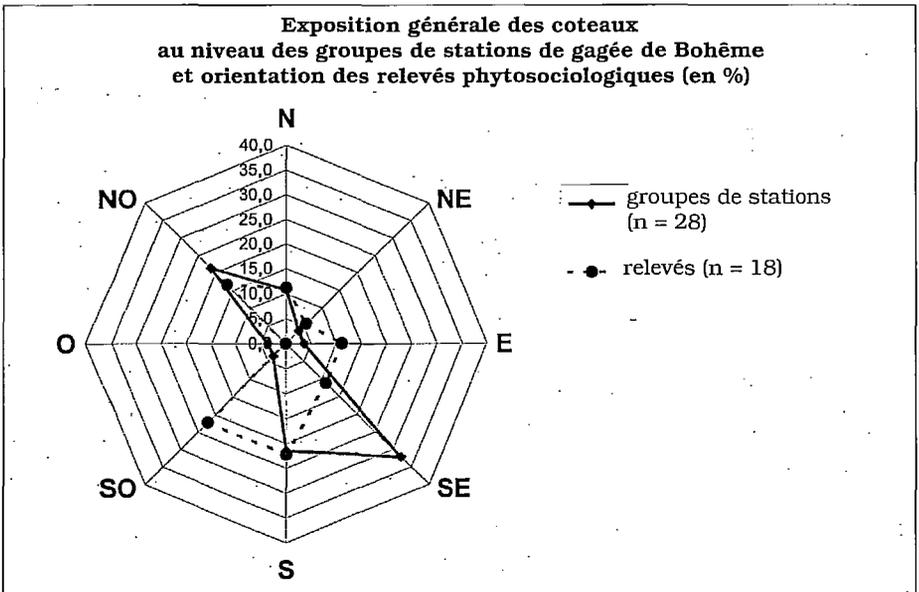
L'exposition générale des coteaux fréquentés par la gagée a été recherchée dans ses localités actuelles, et anciennes quand les informations étaient assez précises. Les stations rattachées à une localité n'ayant pas toutes la même exposition, elles ont été rassemblées en groupes de stations, parfois une seule,

dont l'exposition générale est identique. Ainsi, 10 groupes de stations correspondant à 10 localités ont été étudiés en Maine-et-Loire, 13 groupes issus de 10 localités en Deux-Sèvres, et 5 groupes issus de 3 localités en Loire-Atlantique, soit un total de 28 groupes de stations provenant de 23 localités. Leur liste est présentée dans le tableau 23 qui est inséré en annexe 9. Pour simplifier l'analyse, une seule orientation dominante a été choisie, par exemple S ou SO quand l'orientation générale du coteau était S-SO. Le tableau 24, inséré en annexe 10, présente les résultats obtenus par département, exprimés en nombre de groupes de stations, en fonction de l'exposition générale.

De même, l'orientation dominante a été notée à l'échelle de l'individu d'association dans vingt relevés phytosociologiques effectués au sein d'une partie des stations. Cette orientation diffère parfois de l'exposition générale du coteau au niveau de la station ou du groupe de stations. Par ailleurs dans deux cas, elle est notée « nulle », en raison de l'absence de pente au niveau des relevés. On pourra se reporter au tableau 25, inséré en annexe 11, pour consulter les résultats obtenus, ainsi qu'au chapitre « phytosociologie » de cet article.

### 5.2. Bilan

La figure 1 synthétise les résultats présentés dans les tableaux 24 et 25 exprimés en pourcentages de groupes de stations, pour l'exposition générale, et en pourcentages de relevés phytosociologiques, pour l'exposition des individus d'association.



**Figure 1 : Exposition générale des coteaux dans les localités de gagée de Bohême, exprimée en % de groupes de stations (n = 28), et orientation des individus d'association, exprimée en % de relevés phytosociologiques (n = 18).**

Dans l'exposition générale des coteaux, la gagée semble affectionner deux orientations opposées : d'abord le SE et le S qui totalisent 15 groupes de stations, soit plus de la moitié des cas, puis le NO et le N qui concernent 9 cas, soit près du tiers des groupes de stations. Les expositions générales E, O, NE et SO, sont les moins fréquentes avec seulement un cas à chaque fois et un total de 14 % des groupes de stations. Les individus d'association ont une orientation préférentielle un peu différente de celle des coteaux avec 20 % des cas (4 relevés) orientés au SO, et une proportion plus importante d'individus orientés E et NE (3 relevés). Avec le SE, l'orientation dominante reste le S (S, SE et SO), mais les orientations NO et N concernent tout de même 5 relevés et 25 % des cas. L'orientation O paraît quant à elle toujours délaissée.

Ces résultats complètent ceux de GUERLESQUIN qui ne mentionne l'espèce que sur des pointements schisteux ensoleillés orientés SSO, S et SSE dans le nord-ouest de la France (GUERLESQUIN, 1965). Il faudrait rechercher dans les autres conditions stationnelles (pente, ruissellements, loco ou microclimat, facteurs biotiques...) des possibilités d'interprétation des autres orientations observées.

## 6. Pratiques agricoles

GUERLESQUIN (1960 et 1965) ne fait pas allusion aux pratiques agricoles dans l'écologie de l'espèce. Or une partie des stations se trouve dans des parcelles agricoles qui sont pâturées par des bovins, des moutons ou des chevaux, ou dans des anciennes pâtures, comme c'était le cas il y a 30 ans dans certaines stations des Deux-Sèvres qui étaient parcourues par des moutons (LAUNAY, com. pers.). Quand elle est présente dans des parcelles pâturées, on trouve la gagée en bordure de rochers, plus ou moins accessibles aux animaux selon les cas, qui affleurent au milieu du coteau, ou au sommet de ce dernier, sur les crêtes qui sont incluses dans une parcelle exploitée du plateau. Le tableau 26, inséré en annexe 12, recense les pratiques agricoles relevées dans 34 stations issues de 19 localités : 14 d'entre elles, soit plus de 40 %, sont dans des parcelles agricoles pâturées. La proportion la plus importante est dans les Deux-Sèvres avec plus de la moitié des stations qui sont dans des pâtures (11 sur 21), et la plus faible en Maine-et-Loire avec 6 stations sur 7 qui ne sont pas dans un contexte agricole. Ainsi, le rôle du pâturage, qu'il soit d'origine agricole ou naturelle (par les lapins), n'est pas à négliger dans l'écologie de l'espèce, aussi bien pour le maintien d'affleurements de rochers par piétinement, que pour l'entretien des pelouses à gagée par broutage, ou que pour la dissémination des bulbilles.

## 7. Phytosociologie

### 7.1. Méthodologie

En février 2000, nous avons effectué avec Pascal LACROIX 19 relevés phytosociologiques dans 12 stations géographiques de 10 localités pour étudier la position phytocoenotique de la gagée de Bohême : 12 relevés en Deux-Sèvres, dans 7 stations et 7 localités ; 4 relevés en Maine-et-Loire dans 3 stations et 2 localités ; et 3 relevés en Loire-Atlantique dans 2 stations d'une même localité, soit un total de 12 stations sur 39, et de 10 localités sur 18, actuellement connues dans le Massif Armoricain et ses marges.

Nous y avons ajouté 4 relevés tirés de la bibliographie, dont 1 fourni par FÉRARD (FÉRARD, 2001), réalisé dans la deuxième localité de Loire-Atlantique, et 3 relevés rapportés par GUERLESQUIN (GUERLESQUIN, 1965), dont 2 concernent des localités dans lesquelles nous n'avons pas fait de relevés en 2000 (incertitude sur le troisième).

Nous avons noté la surface du relevé (en m<sup>2</sup>), le pourcentage de recouvrement (% R.) phanérogamique, bryolichénique et total, l'épaisseur du sol (cm), les hauteurs maximum (H. max.) et moyenne (H. moy.) de la végétation, l'exposition générale du coteau (Expo. gén.) et l'exposition de l'individu d'association (Expo. ind.), la pente en % (0-5 pour une pente faible), l'altitude, la position du relevé par rapport au coteau (« s » pour sommet de coteau, « m » pour milieu et « b » pour bas), et les activités agricoles : « N » pour non exploité ; « N\* » pour non exploité actuellement, mais pâturage ancien ; « Pb » pour pâturage bovin ; « Pe » pour pâturage équin ; « P » pour type de pâturage non précisé ; et « P ? » pour pâturage supposé.

Dans le pourcentage de recouvrement bryolichénique, nous avons essayé de préciser s'il s'agissait plutôt d'une strate muscinale, dominée par les Mousses (« M »), ou lichénomuscinale, dominée par les Lichens (« L », « Lf » pour des Lichens foliacés et « Lb » pour des « Lichens en boules »). Enfin, nous avons réalisé plusieurs transects pour situer les relevés dans les sites (physiographie).

### 7.2. Précisions morphologiques et taxonomiques sur la gagée

Les caractéristiques morphologiques de la gagée dans les stations étudiées, comme la taille, la pilosité, la longueur et la couleur des tépales, n'ont pas été étudiées. Cependant physiologiquement, il nous a semblé qu'il existait deux types : celui de Pont-Barré en Maine-et-Loire, également observé dans les Deux-Sèvres à Mauzé-Thouarsais (la Salle), et un type différent, noté en Deux-Sèvres à Saint-Jacques-de-Thouars (les Fijolleaux), et en Maine-et-Loire à Saint-Jean-des-Mauvrets (l'Abbaye). Malheureusement, nous n'avons pas systématiquement précisé de quel type il s'agissait dans les autres stations, ni relevé les critères qui permettaient de les distinguer. Celui de Pont-Barré pourrait toutefois correspondre à la race *Gagea saxatilis* (Koch) Rouy de *Gagea bohemica*, puisque c'est dans cette seule localité que ABBAYES (des) *et al.* (1971) l'indiquent d'après PRÉAUBERT (1901-1931). Selon les auteurs, elle diffère de la var. *gallica* Rouy par « les feuilles radicales et la tige peu ou pas velues, les divisions du périanthe plus étroites et jaune moins vif ». L'autre type pourrait alors correspondre à la var. *gallica* qui serait la variété la plus répandue selon ABBAYES (des) *et al.* (1971).

### 7.3. Limites

Plusieurs individus d'association paucispécifiques correspondaient à des pelouses bryolichéniques pionnières avec très peu d'espèces phanérogamiques. Dans ce cas, mais aussi pour les communautés dont la strate bryolichénique était moins développée, il aurait été intéressant d'étudier également les communautés de Mousses et de Lichens, puis de situer la gagée par rapport à ces communautés.

Par ailleurs, nous n'avons pas observé ou pu déterminer un certain nombre d'espèces en raison de la période d'étude très précoce, ce qui a limité ensuite les possibilités de reconnaissance des associations végétales (manque d'espèces

caractéristiques et physionomie différente à cette période de l'année). Le rattachement à une association plutôt qu'à une autre dépend parfois d'un nombre très limité d'espèces. Cependant, nous avons pu obtenir quelques résultats intéressants malgré la période.

#### 7.4. Résultats globaux

10 groupements végétaux de pelouses ont été identifiés. Ils semblent pouvoir être rattachés à un minimum de 5 associations végétales qui relèvent de deux classes :

- les **SEDO ALBI - SCLERANTHETEA BIENNIS** Br.-Bl. 1955,
- et les **HELIANTHEMETEA GUTTATI** (Br.-Bl. ex Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963.

Toutes les informations concernant ces associations sont basées sur les travaux de Bruno de FOUCAULT dans la vallée de l'Argenton en Deux-Sèvres (de FOUCAULT, 1988) et le synsystème utilisé est celui de BARDAT *et al.* (2004). Les tableaux 27 et 28 rassemblent respectivement 4 groupements rattachés à 3 associations végétales des **SEDO - SCLERANTHETEA** et 6 groupements correspondant à un minimum de 3 associations des **HELIANTHEMETEA GUTTATI**.

#### 7.5. Groupements des **SEDO ALBI - SCLERANTHETEA BIENNIS**

##### 7.5.1. La pelouse à *Festuca cf. lemanii* et *Plantago recurvata* (gr.1, tab.27 ; transect 1)

Cette pelouse pionnière compte peu de végétaux supérieurs (5 espèces, 50 % de recouvrement phanérogamique) et une strate bryolichénique dominée par les Mousses qui donne une physionomie vert-clair au groupement. Nous l'avons observée en sommet de coteau dans la vallée de l'Argenton en Deux-Sèvres, entre deux pointements rocheux, sur un sol variant de 1 à 8 cm, mais plus proche de 1 cm en limite des rochers où se trouvait la gagée. La balance floristique penche en faveur des **SEDO - SCLERANTHETEA** et, malgré l'absence de *Sesamoides canescens* dans le relevé, il semble pouvoir être rattaché au **Plantagini holostei - Sesamoidetum canescenti** de Foucault 1988. Avec *Hypochoeris glabra* et *Teesdalia nudicaulis*, ainsi qu'*Aphanes microcarpa* noté en périphérie, ce relevé présente également des affinités avec le **Filagini - Airetum** (pelouse à *Scilla autumnalis* et *Hypochoeris glabra*).

##### 7.5.2. La pelouse à *Sedum reflexum* et *Sedum album* (gr.2, tab. 27)

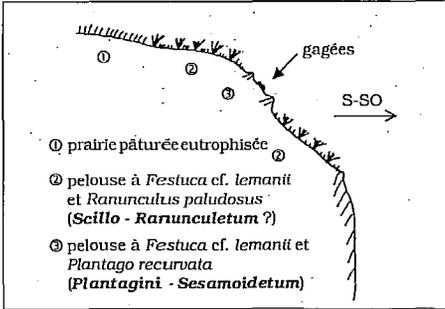
Trois relevés tirés de la bibliographie ont été rassemblés dans ce type de pelouse : 1 de FÉRARD en Loire-Atlantique (rel. 2 ; FÉRARD, 2001) et 2 de GUERLESQUIN en Maine-et-Loire (rel. 3 et 4 ; GUERLESQUIN, 1965). Avec *Scleranthus perennis*, *Sedum album*, et *Scilla autumnalis*, on retrouve les caractéristiques du **Scillo autumnalis - Sedetum albi** Korneck 1975 auxquels ils paraissent pouvoir être rattachés. *Gagea saxatilis* fait d'ailleurs partie de la combinaison caractéristique de cette association (de FOUCAULT, 1988).

Toutefois, le rel. 2 se distingue par l'absence de *Sedum album*, de *Scilla autumnalis* et la présence de *Sedum andegavense*, mais *Scleranthus perennis* incite à le rattacher au **Scillo - Sedetum**. Par ailleurs, avec *Plantago recurvata* et *Festuca cf. lemanii*, le rel. 3 présente quelques affinités avec le **Plantago - Sesamoidetum** ou avec la sous-association à *Plantago recurvata* du **Scillo -**

Groupements végétaux Numéro de relevé Nombre de taxons (vasculaires)	1		2		3				4						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
<i>Gagea bohemica</i>	+	+	2.2	2.2	r	r	+	2.2	r	i	r				
<i>Plantago holostei</i> - <i>Sesamoidetum canescentis</i>															
<i>Plantago recurvata</i>	2.3	[+]	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Jasione montana</i>					[i]	.	.	.	.	.	.				
Caractéristique commune au <i>Plantagini</i> - <i>Sesamoidetum</i> et au <i>Scillo</i> - <i>Ranunculetum</i>															
<i>Festuca</i> cf. <i>lemanii</i>	1.2	+	.	.	r	1.1	r	1.2	()	2.3	r				
<i>Scillo autumnalis</i> - <i>Sedetum albi</i>															
<i>Sedum album</i>	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Scleranthus perennis</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
Caractéristiques communes au <i>Scillo</i> - <i>Ranunculetum</i> et au <i>Scillo</i> - <i>Sedetum</i>															
<i>Sedum reflexum</i>	.	+	1.+	+	i	1.2	.	.	+	r	1.1				
<i>Scilla autumnalis</i>	.	.		1.1	.	r	r	.	.	r	i				
<i>Scillo autumnalis</i> - <i>Ranunculetum paludosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	i	1.1	i	i	1.2	r	r				
<i>Ranunculus paludosus</i>	.	.	.	.	()	i	i	.	1.1	r	.				
Caractéristiques et différentes de groupements															
<b>STELLARIETEA MEDIAE</b>															
<i>Cerastium</i> cf. <i>glomeratum</i>	.	+	.	.	i	.	.	.		i	r	i			
<i>Geranium</i> cf. <i>molle</i>	.	.	.	.	.	i	.	.		i	r	2.1			
<i>Geranium robertianum</i> / <i>purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r		i	r	.			
<i>Senecio</i> cf. <i>vulgaris</i>	.	.	.	.	.	r	.	.		.	r	r			
<i>Erodium cicutarium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.		.	.	.			
<i>Poa annua</i>	.	+	.	.	.	.	.	.		.	.	.			
<i>Lamium</i> cf. <i>purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	i		.	.	.			
Pelouses des <b>FESTUCO</b> - <b>BROMETEA</b> et des <b>KOELERIO</b> - <b>CORYNEPHORETEA</b>															
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		i	r	.			
<i>Seseli montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		.	+	r			
<i>Helianthemum nummularium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		2.3	.	.			
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		.	i	.			
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		.	r	+			
<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	+			
<b>HELIANTHEMTEA GUTTATI</b>															
<i>Hypochoeris glabra</i>	r	.	.	.	.	+	.	i		i	l	i			
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	i	.	.	.	.	.	.	.		i	r	1.1			
<i>Sedum andegavense</i>	[+]	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.			
<i>Mibora minima</i>	.	.	.	2.2	.	.	1.1	1.2	+	.	.	.			
<i>Erophila verna</i>	.	.	.	2.2	.	.	.	.		.	.	.			
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.		.	.	.			
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	.	.	.	[+]	.	.	.	.		.	.	.			
<i>Aphanes microcarpa</i>	()	.	.	.	.	.	.	i		.	.	.			
<i>Logfia minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	()		.	.	.			
<b>ARRHENATHERETEA ELATORIS</b>															
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	i	i	r	.	1.1
<i>Trifolium</i> cf. <i>dubium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	+	1	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	+	.
<b>ASPLENIENETEA TRICHOMANIS</b>															
<i>Umbilicus rupestris</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	i	.	.	.	.	()
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	i
UNITÉS SUPÉRIEURES : Classe des <b>SEDO ALBI</b> - <b>SCLERANTHETEA BIENNIS</b>															
<i>Rumex acetosella</i> cf. subsp. <i>angiocarpus</i>	()	.	1.1	.	.	.	.	i		.	.	.	.	.	.
<i>Sedum anglicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r
Autres espèces : voir annexe 14															

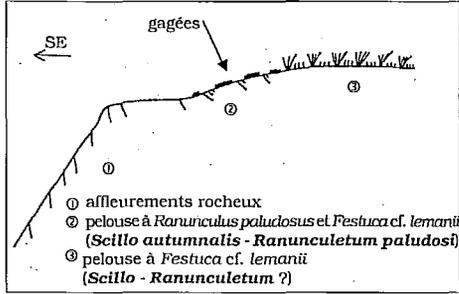
Tableau 27

**Sedo albi - Scleranthetea biennis**



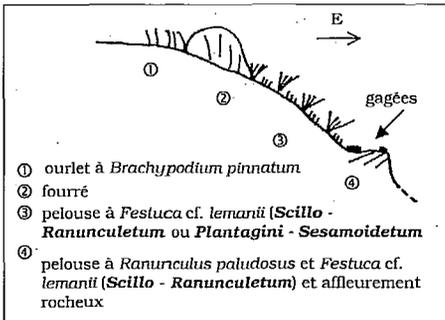
Transect 1

Massais (79), Grifférus, sommet de coteau en rive gauche de la vallée de l'Argenton (rel. 1 tab. 17 et tab. 27)



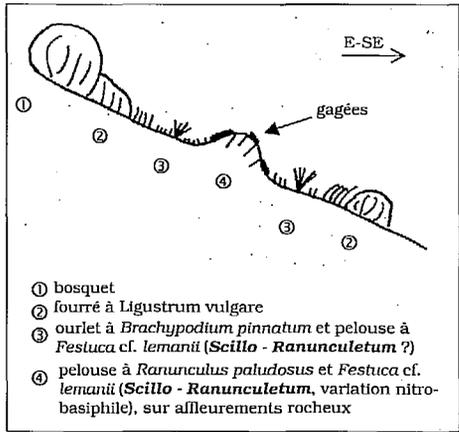
Transect 2

Sainte-Radégonde-des-Pommiers (79), Pommiers, sommet de la vallée du Pressoir (rel. 5 et 6, tab. 27 et 29)



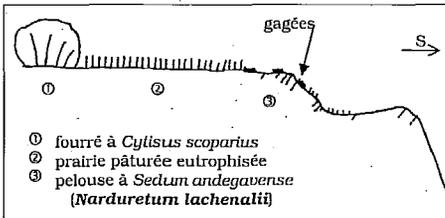
Transect 3

Sainte-Radégonde-des-Pommiers (79), le Grand-Parut, vallée du Pressoir (rel. 7 et 8, tab. 27 et 29)



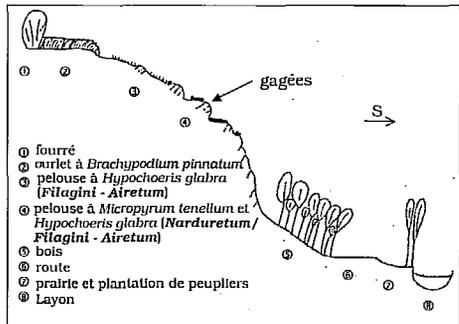
Transect 4

Sainte-Radégonde-des-Pommiers (79), le Grand-Parut, vallée du Pressoir (rel. 10, tab. 27 et 29)



Transect 5

Mauzé-Thouarsais (79), la Salle, vallée du ruisseau de l'étang de Juigny (rel. 1, tab. 28 et 30)



Transect 6

Beaulieu-sur-Layon (49), Pont-Barré (est), vallée du Layon (rel. 3, tab. 28 et 30)

**Ranunculetum.** Enfin, on note une balance floristique équilibrée entre les **SEDO - SCLERANTHETEA** et les **HELIANTHEMETEA GUTTATI**. dans le rel. 4, mais la présence des caractéristiques du **Scillo - Sedetum** nous ont incité à le rattacher à cette association et aux **SEDO - SCLERANTHETEA**.

**7.5.3. La pelouse à *Ranunculus paludosus* et *Festuca cf lemanii*** (gr.3, gr.4, tab.27 ; tr. 2, 3, 4)

#### 7.5.3.1. Synfloristique et synsystématique

7 relevés effectués dans deux stations de la vallée du Pressoir (Deux-Sèvres) ont été rattachés à ce groupement. Au niveau floristique, on retrouve la combinaison caractéristique du **Scillo autumnalis - Ranunculetum paludosi** de Foucault 1988, qui permet de les rattacher sans trop de problèmes à cette association.

Une variation s'individualise par l'apparition de *Teesdalia nudicaulis* et une fréquence plus élevée d'*Hypochoeris glabra*, une proportion importante d'espèces des **STELLARIETEA MEDIAE** Tüxen, Lohmeyer, & Preising ex von Rochow 1951 (*Cerastium cf. glomeratum*, *Geranium cf. molle*, *Geranium robertianum* ou *G. purpureum*, *Senecio cf. vulgaris*) qui peut traduire un niveau trophique plus élevé, et un caractère basiphile ou calcicole que traduisent les espèces des **FESTUCO VALESIIACAE - BROMETEA ERECTI** Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949 : *Teucrium chamaedrys*, *Seseli montanum*, *Helianthemum nummularium*, *Potentilla tabernaemontani* et *Anthyllis vulneraria* (rel. 9, 10, 11, variation nitro-basiphile).

#### 7.5.3.2. Symphysionomie, synécologie et syndynamique

Le nombre d'espèces de végétaux supérieurs varie de 8 à 14 dans la première variation (rel. 5. à 8), et 15 à 24 espèces dans la deuxième (rel. 9 à 11), avec des pourcentages de recouvrement phanérogamiques qui se situent surtout entre 50 et 80 % (minima : 5-8 %). Le pourcentage de recouvrement bryolichénique est élevé, avec une majorité de relevés à 95-100 % (minimum : 70 %), et une prépondérance des Mousses dans l'ensemble (2 rel. dominés par des Lichens). L'épaisseur de la couche humifère varie de 1 à 6 cm. Ces relevés ont été effectués dans le tiers supérieur de la vallée du Pressoir, dans des secteurs non exploités actuellement, mais pâturés par des ovins il y a 30 ans.

Le caractère basiphile de la deuxième variation peut provenir de l'influence des roches sédimentaires du plateau (argiles à silex résiduels, calcaires et marnes) qui surmontent les granites de la vallée fréquentés par la gagée. On remarque par ailleurs que cette variation se trouve sur des pentes plus fortes que la première.

La gagée se trouve en bordure des affleurements de rochers, où une strate bryolichénique ainsi qu'une faible couche humifère apparaissent, dans une pelouse qui correspond au stade initial ou tout premier stade dynamique du **Scillo - Ranunculetum** (transects 2, 3, 4).

#### 7.5.4. Synthèse des données recueillies

Le tableau 29 présente les données structurelles et écologiques recueillies par relevé dans les groupements des **SEDO - SCLERANTHETEA**.

N° de groupement	1				2				3				4			
N° relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
Département	79	44	49	49	79	79	79	79	79	79	79					
DESCRIPTION																
Surface relevé (m <sup>2</sup> )	0,08	0,1	?	?	0,08	0,25	0,16	0,08	0,05	0,36	0,25					
% R. phané.	50	?	?	?	5	60	8	60	50	80	50					
% R. bryolichénique	60	?	75	25	100	97	100	100	100	70	95					
Dominante (M, Lf, Lb)	M	M	L	M	Lf	L	M	M	M	M	M					
% R. total	100	80	?	?	100	100	100	100	100	100	100					
H. max (cm)	15	?	?	?	3	15	?	?	10	20	20					
H. moy. (cm)	5	?	?	?	1-2	4	?	?	4	5	5					
Nb taxons (vasculaires)	5	9	6	8	8	14	12	9	17	24	15					
ÉCOLOGIE																
Exposition générale	S	S	?	?	SE	SE	SE	E	SE	SE	SE					
Exposition ind.	S-SO	S	?	?	-	SO	NO	E	NE	E	SE					
Altitude (m)	95	15	?	?	85	85	80	80	80	80	95					
Physiographie/coteau	s	m/s	?	?	s	s	m/s	m/s	m/s	m/s	s					
Pente (%)	0-5	5	?	?	0	0-5	0-5	10	15	10	10					
Épaisseur substrat (cm)	1-8	?	?	?	1	3-4	?	2	1-4	5-6	2					
Activités agricoles	Pb	Pb	?	?	N*											

**Tableau n° 29 : Synthèse des données écologiques et structurales relevées dans les groupements des SEDO - SCLERANTHETEA (tab.27)**

(N° de groupement : pelouse à *Festuca cf. lemanii* et *Plantago recurvata* (1), pelouse à *Sedum reflexum* et *Sedum album* (2), pelouse à *Ranunculus paludosus* et *Festuca cf. lemanii* (3, 4).)

## 7.6. Groupements des HELIANTHEMETEA GUTTATI

### 7.6.1. La pelouse à *Sedum andegavense* (gr.1, tab.28 ; tr.5)

C'est une pelouse thérophytique à *Mibora minima*, *Hypochoeris glabra*, *Teesdalia nudicaulis*, *Rumex acetosella* s.l., caractérisée par le rare orpin d'Angers (*Sedum andegavense*), espèce par ailleurs compagne dans un relevé que nous avons attribué au **Scillo - Sedetum albi** (rel. 2, tab.27). Le rel. 2 est tiré de la bibliographie (GUERLESQUIN, 1965) et le rel. 1 a été fait en Deux-Sèvres, dans la vallée de l'étang du ruisseau de Juigny. Dans ce dernier cas, il s'agissait de bordures d'affleurements de granites exposés au sud, situés dans une parcelle pâturée par des chevaux, au contact inférieur d'une prairie plus ou moins eutrophisée. Comme le montre le tableau 30, on relève par ailleurs la très faible épaisseur de la couche humifère (0-1 cm), le peu de recouvrement des végétaux supérieurs (30 %) et la prépondérance des Bryophytes (90 %).

D'un point de vue synsystématique, bien qu'il manque 3 des 4 caractéristiques de l'association dans les relevés (*Micropyrum tenellum* var. *aristatum*, *Spergula morisonii* et *Linaria pelisseriana*), la présence de *Sedum andegavense* dans cette pelouse à thérophytes et les conditions écologiques (faible épaisseur du substrat) incitent à rattacher les 2 relevés au **Narduretum lachenali** Korneck 1975.

### 7.6.2. La pelouse à *Micropyrum tenellum* et *Hypochoeris glabra* (gr. 2, tab. 28 ; tr. 6)

Elle a été observée à la réserve du Pont-Barré en Maine-et-Loire.

Physionomiquement, elle est dominée par *Hypochoeris glabra*, *Teesdalia nudicaulis*, *Micropyrum tenellum*, et par une strate bryolichénique à Lichens « en boules ». La balance floristique est en faveur des **HELIANTHEMETEA GUTTATI**, mais elle comporte deux caractéristiques du **Plantago - Sesamoidetum**,

*Plantago recurvata* (un individu isolé cependant) et *Sesamoides canescens*. Au niveau floristique et synsystématique, elle est intermédiaire entre le **Narduretum lachenalii** et le **Filagini - Airetum praecocis**.

Cette pelouse était située dans la moitié supérieure des coteaux de la vallée du Layon, exposés au sud, sur une couche humifère relativement épaisse par rapport à d'autres relevés (3 cm) au contact d'affleurements de rochers ; la gagée se trouvait à sa périphérie, à proximité immédiate des affleurements, où l'épaisseur du substrat est la plus faible.

### 7.6.3. La pelouse à *Sedum anglicum* et *Hypochoeris glabra* (gr. 3, tab. 28)

Elle a été observée en rebord de corniche à la réserve du Pont-Barré (Maine-et-Loire), au contact du **Filagini-Airetum**. C'est une pelouse bryolichénique dominée par les Lichens « en boules », qui compte peu de végétaux supérieurs (8 espèces ; recouvrement phanérogame : 40 %), développée sur un substrat très maigre (0-1 cm). Elle pourrait correspondre au tout premier stade dynamique du **Filagini-Airetum**.

### 7.6.4. La pelouse à *Scilla autumnalis* et *Hypochoeris glabra* (gr. 4, tab. 28 ; transects 7 et 8)

#### 7.6.4.1. Synfloristique et synsystématique

C'est une pelouse des **HELIANTHEMETEA GUTTATI** à *Mibora minima*, *Hypochoeris glabra*, *Ornithopus perpusillus*, *Aphanes microcarpa* et *Logfia minima*, dans laquelle on trouve quelques caractéristiques du **Plantago - Sesamoidetum** et du **Scillo - Ranunculetum (SEDO - SCLERANTHETEA)**, en particulier *Scilla autumnalis* et *Plantago recurvata*, et plus rarement, *Sanguisorba minor*, *Ranunculus paludosus* et *Sedum reflexum*. On relève également l'absence de *Festuca cf. lemanii* dans ce dernier cortège.

Bien qu'il manque des caractéristiques, cette description paraît bien correspondre au **Filagini minima - Airetum praecocis** Wattez et al. 1978, association caractérisée par *Logfia minima*, *Vulpia bromoides* et *Anthoxanthum aristatum*, qui constitue le contact thérophytique du **Plantagini - Sesamoidetum** selon de FOUCAULT (de FOUCAULT, 1988).

#### 7.6.4.2. Synécologie

Nous l'avons observée dans les trois départements en sommet de coteau, dans des zones non exploitées : en rebord de corniche de la vallée du Grollier (Deux-Sèvres), entre des affleurements de granite et le **Scillo - Ranunculetum** à son contact supérieur (tr.7) ; sur les hauteurs du ruisseau de Grée en Loire-Atlantique, entre des affleurements de schistes et une pelouse à physionomie vert-clair dominée par les Mousses (tr.8), et dans la partie est de la réserve du Pont-Barré sur les coteaux du Layon. L'épaisseur de substrat est comprise entre 1 et 5 cm, mais paraît plus proche de 3-5 cm (2 rel.). Dans deux cas (rel. 6 et 7 effectués en Loire-Atlantique et Maine-et-Loire), il comporte des petits débris caillouteux de schistes.

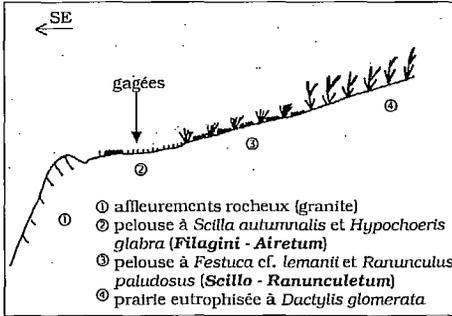
### 7.6.5. La pelouse à *Montia fontana* et *Aphanes microcarpa* (gr. 5, tab. 28 ; transects 8 et 9)

#### 7.6.5.1. Symphysionomie et synfloristique

Physionomiquement, elle se reconnaît à l'abondance d'*Aphanes microcarpa* et de *Mibora minima* parmi les **HELIANTHEMETEA GUTTATI**, dont la proportion diminue dans l'ensemble spécifique. Si *Logfia minima* est toujours présente (2

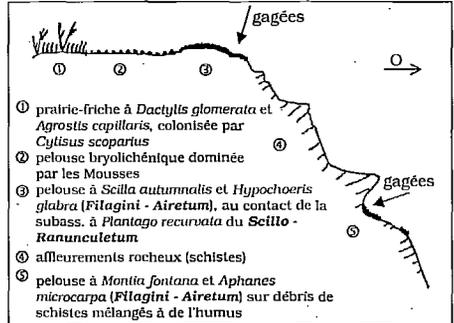
Groupements végétaux Numéro de relevé Nombre de taxons (vasculaires)	1		2		3		4			5			6	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	10	4	7	8	15	10	15	15	14	12	21	11		
<i>Gagea bohemica</i>	2.2	2.1	r	1.1	+	r	i	1.1	+	i	i	1.1		
<i>Narduretum lachenali</i>														
<i>Sedum andegavense</i>	i	+												
<i>Micropyrum tenellum</i>			1.1											
<i>Filagini minima</i> - <i>Airetum praecoxis</i>														
<i>Logfia minima</i>				r	i	r	r	r	r	r				
Caractéristiques et différentielles de groupements														
<b>HELIANTHEMETERA GUTTATI</b>														
<i>Hypochoeris glabra</i>	+	.	3.3	1.1	+	+	1.1							
<i>Teesdalia nudicaulis</i>		1.1	1.1	1.1	+	.	+		r					
<i>Ornithopus perpusillus</i>	r				1.1	1.1	.	+						
<i>Aphanes microcarpa</i>	i				r	+	r	3.2	3.3	2.2	i	1.2		
<i>Trifolium cf. subterraneum</i>												i	2.2	
<b>SEDO ALBI - SCLERANTHETERA BIENNIS</b>														
<i>Sesumoides canescens</i>			1.2											
<i>Plantago recurvata</i>			i		+	1.1								
<i>Sedum anglicum</i>				1.1						1.2				
<i>Scilla autumnalis</i>					1.1	+	3.3	+	r				1.1	
<i>Sanguisorba minor</i>							i		i				r	
<i>Ranunculus paludosus</i>							1.1	+					i	
<i>Festuca cf. lemarii</i>					0								1.1	
<i>Rumex acetosella</i> cf. <i>subsp. angiocarpus</i>	r	1.1					+		r	i	i		1.1	
<i>Sedum reflexum</i>					0		r							
<i>Potentilla neglecta</i>										i				
<i>Taraxacum cf. erythrospermum</i>										i			0	
<i>Sedum acre</i>													i	
<i>Hypericum linarifolium</i>										0				
<b>MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE</b>														
<i>Montia fontana</i>						i				i	r	2.3		
<b>STELLARIETERA MEDIAE</b>														
<i>Erodium cicutarium</i>	i					i				i	+	i	i	
<i>Veronica cf. arvensis</i>				i				r		1.1	1.1	i		
<i>Cerastium cf. glomeratum</i>											1.1			
<i>Cardamine hirsuta</i>						i							r	
<i>Lamium cf. purpureum</i>													i	
<i>Galium aparine</i>													+	
<i>Senecio cf. vulgaris</i>					0			0	0				i	
<i>Stellaria media</i>														1.2
<i>Geranium robertianum / purpureum</i>						i								
<i>Geranium cf. lucidum</i>													i	
<i>Valerianella</i> sp.						i								
<i>Sherardia arvensis</i>									i					
<i>Geranium cf. molle</i>														0
<b>ARRHENATHERETERA ELATIORIS</b>														
<i>Achillea millefolium</i>														+
<i>Trifolium cf. dubium</i>														r
<i>Plantago lanceolata</i>														+
<i>Cerastium cf. fontanum</i>										+				r
<i>Festuca cf. rubra</i>														2.2
<i>Hypochoeris radicata</i>														i
<i>Holcus lanatus</i>								1.1			+	r		
<i>Dactylis glomerata</i>								0						
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	r													
<b>Pelouses des FESTUCO - BROMETERA et des KOELERIO - CORYNEPHORETERA</b>														
<i>Helianthemum nummularium</i>									+					+
<i>Potentilla tabernaemontani</i>														+
<i>Thymus cf. pulegioides</i>														+
<i>Galium cf. verum</i>														r
<b>UNITES SUPERIEURES : Alliance du Thero - Airion et Classe des HELIANTHEMETERA GUTTATI</b>														
<i>Mibora minima</i>		1.1		+			2.2	1.1	1.1	2.3	2.2	1.1		
<i>Erophila verna</i>									r				r	
Autres espèces : voir annexe 14														

Tableau 28 : *Helianthemetea guttati*



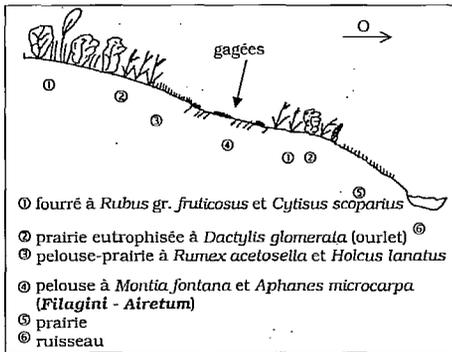
Transect 7

Saint-Jacques-de-Thouars (79), les Fijolleaux,  
 sommet de la vallée du Grollier  
 (rel. 5, tab. 28 et 30)



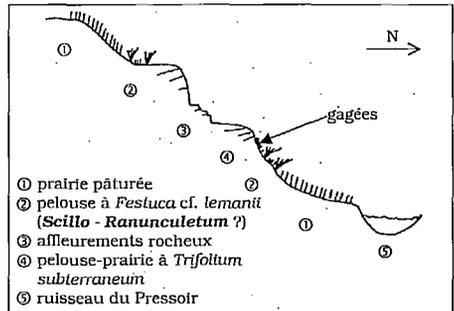
Transect 8

Roche-Blanche (44), Pied-Bercy,  
 vallée du ruisseau de Grée  
 (rel. 6 et 9, tab 28 et 30)



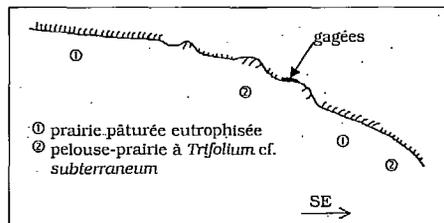
Transect 9

Saint-Jean-des-Mauvrets (49),  
 l'Abbaye, proximité de la vallée de la Loire  
 (rel. 10, tab. 28 et 30)



Transect 10

Mauzé-Thouarsais (79),  
 Moque-Panier/Croix-Rouge, vallée du Pressoir  
 (rel. 11, tab. 28 et 30)



Transect 11

Saint-Jacques-de-Thouars (79),  
 les Fijolleaux, plateau de la vallée du Thouet  
 (rel. 12, tab. 28 et 30)

rel./3), *Hypochoeris glabra* a disparu, tandis que *Teesdalia nudicaulis* et *Ornithopus perpusillus* sont rares (1 rel./3). En revanche, la proportion de **STELLARIETEA MEDIAE** augmente, avec en particulier *Veronica* cf. *arvensis* et *Erodium cicutarium* qui sont bien liés au groupement, comme l'est *Montia fontana*, espèce des **MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE** Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944. Enfin, on trouve encore quelques **SEDO - SCLERANTHETEA** comme *Scilla autumnalis*.

#### 7.6.5.2. Synécologie

Le rel. 10 (l'Abbaye, Maine-et-Loire) pourrait correspondre à un stade initial du groupement, avec *Sedum anglicum*, un substrat moins épais (1-2 cm), par ailleurs riche en débris végétaux et en racines, et une strate bryolichénique dominée par les Lichens (**tr.9**). Les 2 autres relevés (Pied-Bercy, Loire-Atlantique) ont en commun un sol relativement épais (2-10 cm), à petits débris de schistes comme dans le groupement précédent. Il s'agit de colluvions accumulées au pied des pointements rocheux situés en milieu de coteau ou à sa base (**tr.8**).

#### 7.6.5.3. Synsystématique et syndynamique

La pelouse à *Montia fontana* et *Aphanes microcarpa* semble pouvoir être rattachée à une variation légèrement hygrophile et de niveau trophique plus élevé du **Filagini minimaie - Airetum praecocis** Wattez et al. 1978. Elle présente aussi des affinités avec les **STELLARIETEA MEDIAE**, en particulier l'alliance du **Scleranthion annui** (Kruseman & J. Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946 et pourrait évoluer soit vers un groupement relevant de cette alliance par eutrophisation, soit vers une association des **ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII** Br.-Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946 si les ruissellements étaient plus importants.

#### 7.6.6. Les « pelouses-prairies » eutrophisées à *Trifolium* cf. *subterraneum* (gr. 6, tab. 28, transects 10 et 11)

Nous avons rassemblé sous cette dénomination deux relevés effectués en Deux-Sèvres : à Moque-Panier/Croix-Rouge dans la vallée du Pressoir (rel. 11), et aux Fijolleaux dans la vallée du Thouet (rel. 12).

##### 7.6.6.1. Synfloristique

Ces « pelouses-prairies » associent des espèces de prairies (*Achillea millefolium*, et selon le relevé, *Plantago lanceolata*, *Festuca* cf. *rubra*, *Cerastium* cf. *fontanum*...), des annuelles nitrophiles des **STELLARIETEA MEDIAE** (*Stellaria media* dans le rel. 12 ; *Galium aparine*, *Cardamine hirsuta*, *Lamium* cf. *purpureum*... dans le rel. 11), quelques **HELIANTHEMETEA GUTTATI**, en particulier *Trifolium* cf. *subterraneum* qui apparaît, et quelques **SEDO - SCLERANTHETEA**.

##### 7.6.6.2. Synécologie

On les trouve au contact d'affleurements granitiques dans des parcelles pâturées, la gagée se situant en limite de pelouse, au contact du rocher. A l'origine, il s'agit probablement d'une des pelouses décrites précédemment qui, sous l'influence du piétinement et de l'eutrophisation provoqués par un pâturage plus intensif, évoluent vers ces pelouses-prairies eutrophisées, à caractère hybride. Il est intéressant de relever que la gagée résiste malgré tout à ces conditions.

### 7.6.6.3. Synsystématique

Elle est difficile à donner compte-tenu de leur caractère hybride, mais ces pelouses pourraient relever soit des **STELLARIETEA MEDIAE**, soit des **HELIANTHEMETEA GUTTATI**, par exemple d'une variation dégradée du **Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei** Wattez *et al.* 1978.

### 7.6.7. Synthèse des données recueillies

Le tableau 30 (voir page suivante) présente les données structurales et écologiques recueillies par relevé dans les groupements des **HELIANTHEMETEA GUTTATI**.

### 7.7. Résumé synsystématique

En résumé, la gagée de Bohême se rencontre dans la plupart des associations végétales étudiées par de FOUCAULT (de FOUCAULT, 1988), en particulier le **Filagini - Airetum** et le **Scillo - Ranunculetum**, mais généralement dans leur stade pionnier, c'est-à-dire dans une pelouse bryolichénique située à la jonction des affleurements de rochers et l'optimum de développement de ces associations.

Classe : **SEDO ALBI - SCLERANTHETEA BIENNIS** Br.-Bl. 1955

Ordre : **Sedo albi - Scleranthetalia biennis** Br.-Bl. 1955

Association : **Plantagini holostei - Sesamoidetum canescenti** de Foucault 1988

pelouse à *Festuca* cf. *lemanii* et *Plantago recurvata* (gr. 1 ; tab. 27 ; tr. 1)

Association : **Scillo autumnalis - Sedetum albi** Korneck 1975

pelouse à *Sedum reflexum* et *Sedum album* (gr.2, tab. 27)

Association : **Scillo autumnalis - Ranunculetum paludosum** de Foucault 1988

pelouse à *Ranunculus paludosus* et *Festuca* cf. *lemanii* (gr. 3, gr. 4, tab.27 ; tr. 2, 3, 4).

Classe : **HELIANTHEMETEA GUTTATI** (Br.-Bl. *ex* Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

Ordre : **Helianthemetalia guttati** Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

Alliance : **Thero - Airion** Tüxen *ex* Oberdorfer 1957

Association : **Narduretum lachenali** Korneck 1975

pelouse à *Sedum andegavense* (gr. 1, tab. 28 ; tr. 5)

Association : **Narduretum lachenali / Filagini minimae - Airetum praecocis**

pelouse à *Micropyrum tenellum* et *Hypochoeris glabra* (gr. 2, tab. 28 ; tr. 6)

Association : **Filagini minimae - Airetum praecocis** Wattez *et al.* 1978

pelouse à *Sedum anglicum* et *Hypochoeris glabra* (gr. 3, tab. 28)

pelouse à *Scilla autumnalis* et *Hypochoeris glabra* (gr. 4, tab. 28 ; tr. 7, 8)

pelouse à *Montia fontana* et *Aphanes microcarpa* (gr. 5, tab. 28 ; tr. 8, 9)

? Association : **Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei** Wattez *et al.* 1978

N° de groupement	1		2		3		4			5		6	
N° relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Département	79	49	49	49	79	44	49	44	44	49	79	79	
DESCRIPTION													
Surface relevé (m²)	0,04	?	0,3	0,1	0,12	0,16	0,5	0,75	0,75	0,4	0,04	0,02	
% R. phané.	30	?	55	40	30	80	80	80	75	85	80	100	
% R. bryolichénique	90	75	70	70	95	90	40	90	50	10	40	10	
Dominante (M, Lf, Lb)	M	M	Lb	Lb	M	L?	ML	M	M	L	M?	M?	
% R. total	100	?	97	95	100	100	97	100	90	90	96	100	
H. max (cm)	5	?	30	?	10	4	?	5	4	?	10	?	
H. moy. (cm)	2	?	2	?	4	2-3	?	2	2-3	3	5	?	
Nb taxons (vasculaires)	10	4	7	8	15	10	15	15	14	12	21	11	
ÉCOLOGIE													
Exposition générale	S	?	S	S	SE	O	S	S	O	O	N	SE	
Exposition ind.	S	?	S	S	SE	NO	?	SO	NO	SO	N	-	
Altitude (m)	80	?	65	65	85	20	65	10	15	25	95	100	
Physiographie/coteau (s, m, b)	s/m	?	s	s	s	s	s	m/b	m	m	m/b	s	
Pente (%)	0-5	?	5-10	0-5	0-5	0-5	?	0-5	15	0-5	?	0	
Épaisseur substrat (cm)	0-1	?	3	0-1	3	1-5	3-5	5-6	2-10	1-2	2-3	1-3	
Activités agricoles	Pe	?	N	N	N	N	N	N	N	P?	P	Pb	

**Tableau n°30 : Synthèse des données écologiques et structurales relevées dans les groupements des *HELIANTHEMETEA GUTTATI* (tab. 28).**

ou

Classe des *STELLARIETEA MEDIAE* Tüxen, Lohmeyer, & Preising ex von Rochow 1951?,

voire des *ARRHENATHERETEA ELATIORIS* Br.-Bl. *nom. nud.*

« pelouse-prairie » à *Trifolium* cf. *subterraneum* (gr. 6, tab. 28, tr. 10, 11).

## Conclusion

En conclusion, on peut résumer les données relatives à la gagee de Bohême présentées dans cet article à :

- la rareté de l'espèce dans le Massif Armoricain, avec seulement 18 localités actuellement connues dans 11 communes de Loire-Atlantique, du Maine-et-Loire et des Deux-Sèvres, ce dernier département constituant le foyer principal de l'espèce,

- une régression globale importante depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, mais surtout marquée en Maine-et-Loire où elle est liée à l'urbanisation des environs d'Angers, alors qu'elle semble faible ou nulle en Deux-Sèvres où elle pourrait seulement provenir d'un déficit de prospection,

- une concentration dans un site majeur des Deux-Sèvres (la vallée du Pressoir) et trois sites de moindre importance en Maine-et-Loire (Pont-Barré, vallée du Layon), Loire-Atlantique (Pied-Bercy, vallée du ruisseau de Grée), et en Deux-Sèvres (les Fijolleaux, vallée du Grollier),

- un statut de conservation nettement défavorable en Maine-et-Loire où les localités sont de taille réduite et les plus menacées à court terme, encore favorable en Deux-Sèvres, et intermédiaire en Loire-Atlantique,

- une répartition originale, sud-orientale, similaire à celle de l'orpin d'Angers (*Sedum ardejavense*), le long de treize vallées reliées les unes aux autres, autour de trois foyers principaux (Ancenis, Angers et Thouars) ; répartition qui suit d'abord la marge du Massif Armoricaïn depuis les environs de Thouars au sud, à ceux d'Angers au nord, puis qui pénètre vers l'ouest sur 60 km de part et d'autre de la vallée de la Loire jusqu'à Ancenis,

- la fréquentation de roches qui appartiennent à deux types bien différents (schistes en Loire-Atlantique et en Maine-et-Loire, granite de Thouars en Deux-Sèvres), mais qui paraissent tous deux basiques ou sous influence basique au regard de la flore, avec un caractère argileux, que ce soit dans l'histoire de la formation des roches (schistes), ou dans leur environnement (argiles à silex et marnes sur les granites) ; on relève également l'originalité géologique des vallées fréquentées par l'espèce dans les environs de Thouars, ces vallées présentant les seules zones d'affleurement du socle armoricaïn dans ce secteur, recouvertes plus haut par les terrains sédimentaires du Bassin Parisien sur les plateaux ;

- la localisation de la gagée le long de vallées qui paraît dépendre en partie de la géologie, mais qui pourrait aussi provenir du rôle que ces vallées ont joué à une époque ancienne en tant qu'axes privilégiés de migration de la flore (CORILLION, 1971), ou des conditions lococlimatiques particulières favorables à l'espèce dans ces vallées (CORILLION, 1989),

- l'hétérogénéité du climat, d'Ancenis à Thouars,

- une exposition généralement orientée au sud (sud, sud-ouest, sud-est), mais avec des exceptions, en particulier le nord-ouest et le nord,

- la présence préférentielle de l'espèce dans des pelouses bryolichéniques pionnières situées en limite d'affleurements rocheux, et qui constituent le tout premier stade dynamique d'au moins cinq associations végétales de végétaux supérieurs, qui relèvent des **SEDO ALBI - SCLERANTHETEA BIENNIS** et des **HELIANTHEMTEA GUTTATI**,

- une phénologie difficile à relier aux conditions climatiques, qu'il s'agisse de la date d'apparition des premières feuilles ou des premières fleurs, de la durée ou de l'abondance de la floraison,

- un rôle du pâturage d'origine agricole ou naturelle (lapins) qui n'est pas à négliger dans l'écologie de l'espèce, notamment pour la création d'ouvertures dans les rochers et l'entretien des pelouses, bien qu'une majorité de stations (60 %) soit actuellement dans des zones qui ne sont pas exploitées ; selon FIGUREAU (com.pers.), le nombre de pieds fleuris serait également lié au pâturage et favorisé par les moutons ; ces derniers faciliteraient la séparation et la dissémination des bulbilles qui entourent le bulbe des gagées, qui produiraient à leur tour de nouveaux pieds fleuris ;

- une reproduction de l'espèce exclusivement végétative selon GUERLESQUIN (1965), ce qui implique que les individus produits soient des « clones » d'un même individu ; à terme, des études génétiques pourraient être réalisées pour vérifier s'il s'agit d'un seul et même clone sur l'ensemble du Massif Armoricaïn ou s'il existe tout de même une certaine variabilité génétique entre les populations des différentes localités.

Dans l'immédiat, il faudrait s'assurer de la conservation à long terme des sites majeurs à gagee de Bohême du Massif Armoricaïn et tenter de sauver les dernières petites localités du Maine-et-Loire situées dans les environs d'Angers, bien que leur maintien paraisse très compromis. Outre des mesures conservatoires réglementaires et des mesures de gestion visant à favoriser le pâturage par les moutons, un des moyens pourrait être d'expérimenter une dispersion artificielle de bulbilles, pour essayer de renforcer les stations, et vérifier si elle augmente le nombre de pieds fleuris comme le suggérait FIGUREAU. Dans un deuxième temps, il serait intéressant d'initier des études génétiques et taxonomiques.

### **Remerciements**

Que toutes les personnes qui nous ont permis de réaliser cet article à divers titres soient remerciées : Jean-Michel BLANCHARD, Olivier BRINDEJONC, Stéphane BUORD, Claude FIGUREAU, M. et Mme FRANCE, Micheline GUERLESQUIN, Jean-Noël HALLET, Albert HARDY, Sophie JONVILLE, Pascal LACROIX, Christian LAHONDÈRE, Stéphane LAUNAY, Jean LE BAIL, Jean-Yves LESOUËF, Nathalie TRAVERT.

## Bibliographie

- ABBAYES (des), H., CLAUSTRES, G., CORILLION, R., DUPONT, P., 1971 – Flore et végétation du Massif armoricain. Tome I : flore vasculaire - 1226 p., Presses Universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc.
- BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GÉHU, J.-M., HAURY, J., LACOSTE, A., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G. & TOUFFET, J., 2004 – Prodrôme des végétations de France - 171 p., Muséum national d'Histoire naturelle, (Patrimoines naturels, 61), Paris.
- BLAISE, J. et coll., 1985 – Carte géologique et notice explicative de Thouarcé (49), 1/50 000<sup>ème</sup> ; n° 484, BRGM, Orléans.
- BOREAU A., 1849 – Flore du Centre de la France et du Bassin de la Loire, 2<sup>ème</sup> édition, T.1, 643 p., Paris.
- BRGM, date ? – Carte géologique et notice explicative de Thouars (79), 1/50 000<sup>ème</sup> ; n° 539, BRGM, Orléans.
- CAVET, P. et coll., 1976 – Carte géologique et notice explicative d'Angers (49), 1/50 000<sup>ème</sup> ; n° 454, BRGM, Orléans.
- CAVET, P. et coll., 1978 – Carte géologique et notice explicative d'Ancenis (44), 1/50 000<sup>ème</sup> ; n° 452, BRGM, Orléans.
- CAVET, P. et coll., date ? - Carte géologique et notice explicative de Chalonnes-sur-Loire (44 et 49), 1/50 000<sup>ème</sup> ; n° 453, BRGM, Orléans.
- CONTRÉ, E., 1958-1977 – Fichier d'espèces végétales et relevés d'herborisations. Deux-Sèvres. *Gagea bohemica* – Soc. Bot. Centre-Ouest, Saint-Sulpice-de-Royan.
- CORILLION, R., 1971 – Carte de la végétation de la France au 200.000<sup>e</sup>. Notice détaillée des feuilles armoricaines. Phytogéographie et végétation du Massif armoricain ; p. 47-48, CNRS, Paris.
- CORILLION, R., 1982 – Flore et végétation de la vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire) ; 736 p., Ed. Jouve, Paris.
- CORILLION, R., 1980-1982 – Fiche d'inventaire des espèces végétales menacées du Massif Armoricain. Maine-et-Loire. *Gagea bohemica* ; Notes, 2 p., Conservatoire Botanique du Stangalarc'h, Brest.
- CORILLION, R., 1989 – Une réserve botanique armoricaine : Pont-Barré (Anjou) – Actes du colloque de Brest « Plantes sauvages menacées de France. Bilan et protection », 8-10 octobre 1987, p. 313-318, BRG, Paris.
- DUPONT, P., 1982-1983 – Fiche d'inventaire des espèces végétales menacées du Massif Armoricain. Loire-Atlantique. *Gagea bohemica*. Notes, 1 p., Conservatoire Botanique du Stangalarc'h, Brest.
- FÉRARD, Ph., 2001 – Note sur quelques localités du *Sedum andegavense* (DC.) Desv. en Loire-Atlantique et Deux-Sèvres. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, NS, **22** (4) : 166-170, Nantes.
- FOUCAULT, A., RAOULT, J.-F., 1995 – Dictionnaire de géologie ; 4<sup>e</sup> éd., 324 p., Masson.

- FOUCAULT (de), B., 1988 – Contribution à la connaissance phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton, entre Argenton-Château et Massais (Deux-Sèvres). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **19** : 39-64. Saint-Sulpice-de-Royan.
- GUERLESQUIN, M., 1960 – Les stations actuelles du *Gagea bohemica* Schult. (*G. saxatilis* Koch) dans l'Ouest de la France. *Bull. Soc. Et. Sci. d'Angers*, NS, **III**, 90<sup>e</sup> année : 73-77. Angers.
- GUERLESQUIN, M., 1965 – Observations sur *Gagea bohemica* Schult. dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. Et. Sci. d'Angers*, NS, **V**, 92<sup>e</sup>-94<sup>e</sup> années, 1962-1964 : 85-94, Angers.
- LAHONDÈRE, Ch., 1998 – Questionnaire pour le recueil des données du tome II du Livre Rouge National, décembre 1997. *Gagea bohemica* Schultes et Schultes fil. subsp. *bohemica*. Deux-Sèvres – Notes, 3 p.
- LAUNAY S., 2000 – Carte de localisation des stations de gagées Thouarsaises en 1999 comparée aux pratiques agricoles et aux périmètres ZNIEFF. Échelle 1/15 000<sup>ème</sup>. Doc. non publié, Communauté de communes du Thouarsais (Deux-Sèvres).
- LLOYD, J., 1897 – Flore de l'Ouest de la France. 5<sup>ème</sup> édition, 458 p., Nantes.
- SOUCHÉ, B., 1901 – Flore du Haut-Poitou (2<sup>ème</sup> partie). Matériaux pour une géographie botanique régionale. Soc. Bot. des Deux-Sèvres, 283 p., Niort.
- TISON, J.-M., 1996 – Révision des *Gagea* du groupe *bohemica* en France. *Le Monde des Plantes*, **455** : 11-17.

## ANNEXES

ANNEXE 1, tableau n° 2 : Liste des localités anciennes de gagée de Bohême (19<sup>ème</sup>-1990) non signalées récemment en Maine-et-Loire (49)

Commune	Localité (site)	Auteur et date *	Remarques
Angers	les Justices	GUÉPIN (1854) <i>in</i> GUERLESQUIN (1960)	X
⇒ disparition indiquée dès 1960 (GUERLESQUIN, 1960) ; les Justices sont désormais un « quartier » situé au sud-est d'Angers			
Bouchemaine	rochers de la Rive à Pruniers (vallée de la Maine)	BOREAU (1849-1859) <i>in</i> ABBAYES (des) <i>et al.</i> (1971)	X
⇒ « <i>Urbanisation intense. Probablement détruit</i> » (CORILLION, 1980-1982)			
Chalonnnes-sur-Loire	Chalonnnes ( <i>l.n.p.</i> )	BOREAU (1849-1859) <i>in</i> ABBAYES (des) <i>et al.</i> (1971)	R
⇒ « <i>non revu</i> » (CORILLION, 1980-1982)			
Denée	rochers près du cimetière (vallée de la Loire)	! ***, 1945-1971	X
⇒ « <i>éteint</i> » (CORILLION, 1980-1982) ; recherchée et non retrouvée en 2000, mais <i>site artificialisé et très rudéralisé (piétinement, remblais, chemins)</i>			
Juigné-sur-Loire	à l'E. du bourg	! ***, 1945-1971	R
⇒ « <i>non revu</i> » (CORILLION, 1980-1982)			
Martigné-Briand	coteau des Noyers (vallée du Layon)	PRÉAUBERT (1901-1931) <i>in</i> ABBAYES (des) <i>et al.</i> (1971)	R
⇒ « <i>non revu</i> » (CORILLION, 1980-1982)			
Mûrs-Erigné	roche d'Erigné (vallée de la Loire)	BOREAU (1849-1859) <i>in</i> ABBAYES (des) <i>et al.</i> (1971)	X
⇒ disparition de la « butte d'Erigné » annoncée dès 1863 (PAVIS, 1863 <i>in</i> GUERLESQUIN, 1960) ⇒ présumée disparue en 1971 (« <i>olim</i> »), ABBAYES (des) <i>et al.</i> , 1971) ; « <i>détruit par urbanisation</i> » (CORILLION, 1980-1982)			
Savennes	la Roche-aux-Moines (vallée de la Loire)	BOUVET (1874) <i>in</i> GUERLESQUIN(1960)	R
⇒ « <i>à l'intérieur d'une propriété privée</i> » (CORILLION, 1980-1982)			
Sainte-Gemmes-sur-Loire	Pierre-Martine (vallée de la Loire)	PRÉAUBERT (1921) <i>in</i> GUERLESQUIN (1960)	X
⇒ « <i>extrémité du banc schisteux de la Baumette au-dessus de la vallée de la Loire à Pierre-Martine en Sainte-Gemmes-sur-Loire</i> » (GUERLESQUIN, 1960 d'après PRÉAUBERT, 1921) ⇒ « <i>Non revu au cours des 25 dernières années</i> » (CORILLION, 1980-1982)			
Trélazé	2 <i>l.n.p.</i>	PRÉAUBERT (1931) <i>in</i> (1960) GUERLESQUIN	X
⇒ « <i>deux endroits</i> » mentionnés par PRÉAUBERT selon GUERLESQUIN (1960) ⇒ « <i>non revu. Très urbanisé</i> » (CORILLION, 1980-1982)			

**ANNEXE 2, tableau n° 3 : Liste des localités anciennes de gagée de Bohême (19<sup>ème</sup>-1990)  
non signalées récemment en Deux-Sèvres (79)**

Commune	Localité (site)	Auteur et date*	Remarques
Airvault	<i>l.n.p.</i>	BONNIN, mars 1958 (CONTRÉ)	R
ArgentonChâteau	<i>l.n.p.</i>	divers auteurs, 19 <sup>ème</sup> et 20 <sup>ème</sup> siècles	?
Le Breuil-sous-Argenton	la Salette ( <i>vallée de l'Ouère</i> )	CONTRÉ, PRELLI, mars 1977 (CONTRÉ)	R
⇒ « très rare et très localisé » en mars 1977 (Contré)			
Luzay	Rochoux ( <i>vallée du Thouaret</i> )	CONTRÉ, PRELLI ; CONTRÉ, TERRISSE, février 1977 (CONTRÉ)	R
⇒ « 132 pieds fleuris » dénombrés en fév. 1972 (CONTRÉ, DAUNAS, BONNIN) ; « assez abondant » en fév. 1977, « la plus belle station se trouve au voisinage de la ferme, assez commun de là vers l'aval et sur plus ou moins 150 m. » (CONTRÉ)			
Thouars	<i>l.n.p.</i>	divers auteurs, 19 <sup>ème</sup> et 20 <sup>ème</sup> siècles	?

**ANNEXE 3, tableau n° 4 : Liste des localités anciennes de gagée de Bohême (19<sup>ème</sup>-1990)  
non signalées récemment en Loire-Atlantique (44)**

Commune	Localité (site)	Auteur et date *	Remarques
Ancenis	<i>l.n.p.</i> (« environs »)	LLOYD, 1897	?
Pouillé-les-Coteaux	de la Censeric à Pouillé ( <i>ruisseau de Grée</i> )	LLOYD, 1897	R
Rouxière (La)	vers la Rouxière ( <i>ruisseau de Saugères</i> )	LLOYD, 1897	?
Saint-Herblon	vers la Rouxière ( <i>ruisseau de Saugères</i> )	LLOYD, 1897	?
Varades	la Madeleine/le Bois-Martin ( <i>vallée de la Loire</i> )	DUPONT, 1982-1983	X
⇒ recherchée et non revue en 2000 ; probablement détruite par piétinement suite à la création d'un point de vue sur la vallée de la Loire à l'emplacement même de la station (DUPONT, com.pers.).			

**Légende des annexes 1, 2 et 3 :** date\* : de la dernière observation ou de la dernière référence bibliographique ; *l.n.p.* : localité non précisée ; !\*\*\* : station vue par un des auteurs de ABBAYES (des) *et al.*, 1971 (les dates données correspondent à la période approximative d'herborisation) ; X : localité présumée disparue ; ? : localité incertaine due à l'imprécision des données bibliographiques (« environs de », « près de »...) ; R : localité à rechercher (dans laquelle l'espèce est peut-être toujours présente).

**ANNEXE 4, tableau n° 5 : Etat de conservation des localités actuellement connues  
(1990-2000) en Maine-et-Loire (49)**

Commune	Vallée	Localité
Beaulieu-sur-Layon	Layon	Pont-Barré
<p><b>Historique :</b> « très nombreuses et belles stations sur 1 km environ. A l'abri de toutes atteintes. Constituent l'essentiel actuel de ce type de végétation en Anjou » (CORILLION, 1980-1982).  <b>Taille :</b> plusieurs stations sur 700 à 800 m. (estimation : 5), revues en partie en 2000.  <b>Menaces :</b> faibles (arrêté préfectoral de protection de biotope, réserve naturelle volontaire), mais risque de surfréquentation du site.</p>		
Denée	Loire	Mantelon
<p><b>Historique :</b> fait partie des deux « plus étendues de l'Anjou » et « protégées » avec Pont-Barré (CORILLION, 1978) ; « stations préservées à l'intérieur et en bordure d'une propriété privée » (CORILLION, 1980-1982).  <b>Taille :</b> station(s ?) sur moins de 75 m. en 1995, date de la dernière observation (d'après le bordereau atlas transmis par M. GUERLESQUIN)- intérieur de la propriété non prospecté en 2000 (recherchée et non trouvée en périphérie).  <b>Menaces :</b> inconnues dans la propriété (dépôts de terre, plantations d'espèces d'origine horticole, construction, désherbage... ?) ; embroussaillage important des rochers situés en périphérie ; selon GUERLESQUIN (com. pers.), les « habitants étaient très conscients de la valeur scientifique de leur station et la surveillaient ».</p>		
Juigné-sur-Loire	Loire	La Claiè-Brunette
<p><b>Historique :</b> - « En grande partie détruit (construction) 1980 » (CORILLION, 1980-1982).  <b>Taille :</b> station(s ?) sur moins de 100 m en 1997, date de la dernière observation (d'après le bordereau atlas transmis par M. GUERLESQUIN)- recherchée et non revue en 2000, mais une partie du site est toujours favorable.  <b>Menaces :</b> dépôts de gravats divers et constructions observés sur le site (artificialisation, urbanisation).</p>		
Angers	Maine	la Baumette
<p><b>Historique :</b> « quelques floraisons en 1977 » (CORILLION, 1978) ; « quelques sujets seulement : en cours d'extinction (urbanisation) » (CORILLION, 1980-1982) ; dernière observation en 1993 (M.-Cl. MARZIO)  <b>Taille :</b> site de 30-40 m (P. LACROIX, 2001, com. pers.).  <b>Menaces :</b> urbanisation.</p>		
Saint-Jean-des-Mauvrets	Loire	l'Abbaye
<p><b>Historique :</b> « deux stations très amoindries en 1977, par suite de travaux » (CORILLION, 1978) ; « Plusieurs stations ont été détruites (travaux). Il subsiste 2 points proches du bourg, avec menaces à court terme (1981) » (CORILLION, 1980-1982) ; localité avec 1 station revue en 2000 et 1 seul pied fleuri.  <b>Taille :</b> station ponctuelle dans un champ et une surface favorable de quelques m<sup>2</sup>.  <b>Menaces :</b> dépôts de terre observés sur les affleurements de rochers ; risques de concurrence végétale, d'urbanisation (maisons voisines).</p>		
Saint-Jean-des-Mauvrets	Loire	Saint-Almand
<p><b>Historique :</b> « deux stations très amoindries en 1977, par suite de travaux » (CORILLION, 1978) ; « Plusieurs stations ont été détruites (travaux). Il subsiste 2 points proches du bourg, avec menaces à court terme (1981) » (CORILLION, 1980-1982).  <b>Taille :</b> station(s ?) sur moins de 75 m. en 1997, date de la dernière observation (d'après le bordereau atlas transmis par M. GUERLESQUIN) ; recherchée, non revue en 2000 ; et site qui paraissait très peu favorable.  <b>Menaces :</b> fermeture par embroussaillage des quelques affleurements de rochers cernés par un terrain de golf, une route et des habitations (urbanisation).</p>		

**ANNEXE 5, tableau n° 8 : Etat de conservation des localités actuellement connues  
(1990-2000) en Deux-Sèvres (79)**

Commune	Vallée	Localité
Massais	<i>Argenton</i>	Grifférous (aval)
Taille : 1 station avec 3 pieds fleuris observée sur quelques m <sup>2</sup> en 2000 ; toutefois, les coteaux favorables à l'espèce s'étendent sur <u>plusieurs centaines de mètres</u> à ce niveau (700 m prospectés) et l'espèce est probablement présente dans d'autres localités de la vallée de l'Argenton où <u>plusieurs km</u> de coteaux paraissent favorables, en particulier à Massais et au Breuil-sous-Argenton. Menaces : aucune observée ; activités agricoles, en particulier pression de pâturage, à surveiller.		
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	Moque-Panier, Croix-Rouge
Taille : 1 station avec 1 pied fleuri revue dans un champ pâturé en 2000, mais la <u>surface favorable</u> s'étend sur <u>plus de 500 m</u> dans cette localité du ruisseau du Pressoir ; en effet, E. CONTRÉ connaissait une ou des stations situées plus à l'ouest (mars 1967), en rive gauche du ruisseau de Coulonges (= ruisseau du Pressoir), sur des petits rochers à l'ouest de Moque-Panier (CONTRÉ). Menaces : aucune observée ; cependant, présence d'une carrière en exploitation à moins de 500 m ; activités agricoles, en particulier pression de pâturage, à surveiller.		
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	le Pressoir
Historique : « <i>11 pieds</i> » dénombrés en mars 1967 par E. CONTRÉ sur la rive gauche du ruisseau de Coulonges (= du Pressoir), au niveau du Pressoir (CONTRÉ) ; « <i>480 pieds en tout</i> » dénombrés en fév. 1972 dans la station précédente (le Pressoir) et une voisine située plus au sud, entre le pont et la Gouraudière (CONTRÉ). Taille : <u>4 stations sur 400 m</u> (32 pieds fleuris au total), dont 3 sur la rive gauche du ruisseau, dénombrées par S. LAUNAY du 4 au 9/02/1999 ; non recherchées en 2000. Une station de la cascade de Pommiers est par ailleurs toute proche de celles du Pressoir. Menaces : aucune observée ; cependant, présence d'une carrière en exploitation à moins de 500 m ; activités agricoles, en particulier pression de pâturage, à surveiller.		
Mauzé-Thouarsais	<i>Juigny</i>	la Salle
Taille : 1 station <u>ponctuelle</u> avec 8 pieds en fin de floraison repérée par LAUNAY le 11/02/1999, revue en 2000 (2 pieds en fin de floraison le 15/02). Menaces : aucune observée ; activités agricoles, en particulier pression de pâturage, à surveiller.		
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Pressoir</i>	Cascade de Pommiers
Historique : « <i>station déjà connue mais remarquable par son abondance qui offrait un spectacle extraordinaire à cette période de l'année</i> » observée par P. GATIGNOL le 24/02/1991 (BARON, GATIGNOL, 1992). Taille : <u>3 stations réparties sur 450 m</u> , repérées par LAUNAY en 1999 (23 pieds fleuris au total le 9/02) ; non recherchées en 2000. Menaces : aucune observée ; embroussaillage éventuel à surveiller.		
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Grollier</i>	les Fijolleaux
Taille : 14 pieds fleuris au total dans <u>4 stations réparties sur 350 m</u> , dénombrés par LAUNAY du 5 au 28/02/1999 ; revues en partie en 2000 (2 pied fl. dans 2 stations le 15/02). Menaces : aucune observée ; activités agricoles, en particulier pression de pâturage, à surveiller.		
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Thouet</i>	les Fijolleaux
Taille : 1 station <u>ponctuelle</u> avec 8 pieds fl. le 10/02/1999 (LAUNAY), revue le 15/02/2000 (nombre de pieds fl. pas compté). Menaces : aucune observée ; embroussaillage éventuel à surveiller.		
Sainte-Radégonde-des-Pommiers	<i>Pressoir</i>	le Grand Parut
Taille : <u>3 stations sur 500 m</u> (LAUNAY, 1999), dont une recherchée et revue en 2000 (« nombre pieds, mais très peu de fl. »). Menaces : aucune observée ; embroussaillage éventuel à surveiller.		
Sainte-Radégonde-des-Pommiers	<i>Pressoir</i>	Pommiers
Taille : <u>2 stations sur 200 m</u> . (LAUNAY, 1999), dont une recherchée et revue en 2000 (nombre de pieds fl. pas compté). Avec la localité du Grand-Parut, distante de 350 m des Pommiers, cette portion de la vallée du Pressoir, située sur la commune de Sainte-Radégonde, totalisait ainsi <u>5 stations sur 1 100 m environ</u> , pour un total de 144 pieds fl. dénombrés le 4/02/1999 (LAUNAY). Menaces : aucune observée ; terrain de motocross situé à proximité immédiate ; embroussaillage éventuel à surveiller.		
Sanzay	<i>Madoire</i>	Pont Février
Dernière observation le 26/01/1994 par Ph. FÉRARD et Cl. FIGUREAU (Jardin Botanique de Nantes) ; recherchée et non revue le 18/02/2000, mais le site était toujours favorable. Taille : d'après le bordereau atlas transmis par FÉRARD et FIGUREAU, la ou les stations se trouvaient dans une <u>zone de 350 m</u> (plusieurs stations dans la zone ou une station ponctuelle isolée ?). Menaces : aucune observée ; activités agricoles, en particulier pression de pâturage, à surveiller.		

**ANNEXE 6, tableau n° 9 : Etat de conservation des localités actuellement connues  
(1990-2000) en Loire-Atlantique (44)**

Commune	Vallée	Localité
La Roche-Blanche	Grée	Pied-Bercy
<p>Taille : la plus importante localité de gagées en Loire-Atlantique avec 3-5 stations sur 500 m, revues en partie en 2000 (2 pieds en fin de floraison et feuilles observés le 19/02). Dans la station qui constitue la limite nord-occidentale de l'espèce dans le Massif armoricain, le nombre de pieds fleuris oscille entre moins de 10 (2000) et 60 « les bonnes années » (1998) selon les propriétaires du terrain, M. et Mme FRANCE ; en 1998, ces derniers recensaient 100 pieds fl. sur les 2 stations de leur propriété qui sont séparées de 50 à 100 m. Menaces : aucune observée ; embroussaillage éventuel à surveiller sur une partie des stations</p>		
La Roche-Blanche	Saugères	Les Fourcins
<p>Taille : 2 stations principales séparées de 300 m de part et d'autre du hameau des Fourcins, le long du ruisseau de Saugères. A l'ouest, deux « micro-stations » séparées de moins de 100 m peuvent être distinguées : l'une située sur le bord de la route qui comptait moins de 8 pieds fl. en 1998 (non revue en 2000) ; l'autre, « relativement importante » selon Ph. FÉRARD (date de la dernière observation ?), est située dans une pâture et a peut-être disparu (voir le § menaces). Nous n'avons pas non plus revu la station située à l'est, connue dans une zone de moins de 100 m, mais l'espèce est notée par Ph. FÉRARD dans un relevé de végétation effectué au même endroit (FÉRARD, 2001). Menaces : embroussaillage observé, situation précaire en bordure d'une route (risques en cas de recalibrage ou de désherbage) et faible taille d'une micro-station à l'ouest ; apports de terre et de débris végétaux observés sur les rochers, pression de pâturage à surveiller (2<sup>ème</sup> micro-station supposée disparue à l'ouest) ; piétinement important par les bovins et eutrophisation dans une parcelle de contention hivernale, risques de dépôts de terre et d'urbanisation (station est).</p>		

**ANNEXE 7, tableau n°12 : Géologie des localités actuelles ou anciennes (\*\*)  
de gagées de Bohême dans le Massif armoricain**

Commune	Vallée	Localité	GÉOLOGIE
<b>MAINE-ET-LOIRE (49)</b>			
Angers	<i>Maine</i>	la Baumette	<u>schistes</u> rattachés aux « <i>Schistes d'Angers</i> »
Juigné-sur-Loire	<i>Loire</i>	La Claire-Brunette	<u>schistes</u> rattachés aux « <i>Schistes d'Angers</i> »
Saint-Jean-des-Mauvrets	<i>Loire</i>	l'Abbaye	<u>schistes</u> rattachés aux « <i>Schistes d'Angers</i> » au contact immédiat de <u>limons sur sables et argiles</u> (vallée de la Loire)
Saint-Jean-des-Mauvrets	<i>Loire</i>	Saint-Almand	<u>schistes</u> rattachés aux « <i>Schistes d'Angers</i> », avec <u>grès</u> associés très proches
Angers **	?	les Justices	<u>schistes</u> rattachés aux « <i>Schistes d'Angers</i> » au niveau de la localité, entre des grès rattachés aux « <i>Grès armoricains</i> » (vers l'est) et le « <i>Complexe des Schistes et arkoses de Bains</i> » (à l'ouest)
Sainte-Gemmes-sur-Loire **	<i>Loire</i>	Pierre-Martine	<u>schistes</u> rattachés aux « <i>Schistes d'Angers</i> » et/ou « <i>Complexe des Schistes et arkoses de Bains</i> » (zone de contact entre les deux formations au niveau de la localité)
Bouchemaine **	<i>Maine</i>	la Rive, Pruniers	<u>schistes</u> du « <i>Complexe des Schistes de Bouchemaine et d'Erigné</i> » ; avec présence « d'orthophyres interstratifiées » à proximité de la localité
Mûrs-Erigné **	<i>Loire</i>	la Roche d'Erigné	<u>schistes</u> et/ou <u>phthanites</u> (proches) du « <i>Complexe des Schistes de Bouchemaine et d'Erigné</i> » ;
Denée	<i>Loire</i>	Mantelon	<u>rhyolites</u> ou <u>microgranites</u> (localement tufs acides), avec <u>spilites</u> et <u>schistes</u> proches, de la « <i>série de Saint-Georges-sur-Loire, schisto-gréseuse et volcanique</i> »
Savennières **	<i>Loire</i>	la Roche aux Moines	<u>schistes</u> et/ou <u>rhyolites</u> ou <u>microgranites</u> (localement tufs acides), avec <u>spilites</u> proches, de la « <i>série de Saint-Georges-sur-Loire, schisto-gréseuse et volcanique</i> »
Denée **	<i>Loire</i>	rochers près du cimetière	<u>schistes</u> de la « <i>série de St-Georges-sur-Loire, schisto-gréseuse et volcanique</i> »
Beaulieu-sur-Layon	<i>Layon</i>	Pont-Barré	<u>schistes</u> (et/ou <u>psammites</u> , <u>grès</u> , <u>conglomérats</u> ) du « <i>Sillon houiller de la Basse-Loire</i> » (Namurien, Carbonifère sup.), au contact inférieur immédiat de <u>spilites</u> avec quelques îlots <u>calcaires</u> (de Pont-Barré), du « <i>complexe de Saint-Georges-sur-Loire, schisto-gréseux et volcanique</i> »
Martigné-Briand **	<i>Layon</i>	coteau des Noyers	<u>schistes phylliteux</u> et/ou <u>métagrauwackes albitiques</u> de la « <i>Série métamorphique des Mauges</i> (« <i>Briovérien</i> » métamorphique) », sous des <u>Faluns</u> miocènes
<b>DEUX-SEVRES (79)</b>			
Massais	<i>Argenton</i>	Grifférus (aval)	<u>granite</u> paléozoïque à biotite
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	Moque-Panier, Croix-Rouge	<u>granites</u> de « <i>l'ensemble leucogranitique de Thouars</i> », <u>sous roches sédimentaires</u>
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	le Pressoir	id. Moque-Panier
Mauzé-Thouarsais	<i>Juigny</i>	la Salle	leucogranites de Thouars (?)
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Pressoir</i>	Cascade de Pommiers	id. Moque-Panier
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Grollier</i>	les Fijolleaux	id. Moque-Panier
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Thouet</i>	les Fijolleaux	id. Moque-Panier
Sainte-Radégonde-des-Pommiers	<i>Pressoir</i>	le Grand Parut	id° Moque-Panier
Luzay **	<i>Pressoir</i>	Pommiers	id. Moque-Panier
Sanzay	<i>Thouaret</i>	Rochoux	id° Moque-Panier
	<i>Madoire</i>	Pont Février	inconnue
<b>LOIRE-ATLANTIQUE (44)</b>			
La Roche-Blanche	<i>Grée</i>	Pied-Bercy	<u>schistes</u> du « <i>complexe gréséo-pélitique du bassin d'Anenis</i> »
La Roche-Blanche	<i>Saugères</i>	Les Fourcins	id° Pied-Bercy
Varades **	<i>Loire</i>	La Madeleine/le Bois-Martin	id° Pied-Bercy ?

\*\* localités anciennes non signalées récemment (<1990), (?) : carte géologique non disponible (nord de la carte de Thouars), mais le ruisseau de Juigny traverse également les leucogranites de Thouars plus au sud (carte de Thouars)

**ANNEXE 8, tableau n° 13 : Altitude moyenne des stations de gagées de Bohême dans le Massif armoricain (d'après les cartes 1/25 000° de l'IGN)**

MAINE-ET-LOIRE (49)			
Commune	Vallée	Localité	ALTITUDE
Angers	<i>Maine</i>	la Baumette	25
Beaulieu-sur-Layon	<i>Layon</i>	Pont-Barré	65
Bouchemaine **	<i>Maine</i>	rochers de la Rive à Pruniers **	25
Denée	<i>Loire</i>	Mantelon	25
Denée	<i>Loire</i>	rochers près du cimetière **	25
Juigné-sur-Loire	<i>Loire</i>	La Claie-Brunette	25
Martigné-Briand **	<i>Layon</i>	coteau des Noyers **	45
Mûrs-Erigné **	<i>Loire</i>	roche d'Erigné **	25
Saint-Jean-des-Mauvrets	<i>Loire</i>	l'Abbaye	25
Saint-Jean-des-Mauvrets	<i>Loire</i>	Saint-Almand	25
Sainte-Gemmes-sur-Loire **	<i>Loire</i>	Pierre-Martine	20
Savennières **	<i>Loire</i>	la Roche-aux-Moines **	25-50
DEUX-SÈVRES (79)			
Luzay **	<i>Thouaret</i>	Rochoux **	65
Massais	<i>Argenton</i>	Grifférous (aval)	95
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	Moque-Panier, Croix-Rouge	95
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	le Pressoir	90
Mauzé-Thouarsais	<i>Juigny</i>	la Salle	80
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Pressoir</i>	Cascade de Pommiers	85
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Grollier</i>	les Fijolleaux	80
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Thouet</i>	les Fijolleaux	100
Sainte-Radégonde-des-Pommiers	<i>Pressoir</i>	le Grand Parut	85
Sainte-Radégonde-des-Pommiers	<i>Pressoir</i>	Pommiers	85
Sanzay	<i>Madoire</i>	Pont Février	95
LOIRE-ATLANTIQUE (44)			
La Roche-Blanche	<i>Grée</i>	Pied-Bercy	10-20
La Roche-Blanche	<i>Saugères</i>	Les Fourcins	10-20
Varades **	<i>Loire</i>	La Madelcine/le Bois-Martin **	25

\*\* localités anciennes (imprécision)

**ANNEXE 14 : Autres espèces notées dans les relevés phytosociologiques (tab. 27 et 28)**

Tableau 27 : rel. 2, gr. 2 (*Montia fontana* +, *Trifolium* cf. *scabrium* + ; **Bryophytes** : *Polytrichum juniperinum* 3.3, *Barbula muralis* 2.2, *Bryum argenteum* 1.1) ; rel. 3, gr. 2 (**Bryophytes** : strate lichénomuscinale 4.4 à 5.5) ; rel. 4, gr. 2 (**Bryophytes** : *Polytrichum* sp. 2.2, *Cladonia sylvatica* 1.1), rel. 6, gr. 3 (*Allium* cf. *vineale* 1.1, cf. *Echium vulgare* i) ; rel. 7, gr. 3 (*Geranium* cf. *columbinum* r, *Trifolium* sp. +) ; rel. 9, gr. 4 (*Orobancha* sp. i, *Vicia hirsuta/tetrasperma* i, *Leonodon* cf. *taraxacoides* r, cf. *Linaria repens* ; rel. 10, gr. 4 (*Geranium* cf. *columbinum* r, *Malva* cf. *neglecta* +, cf. *Linaria repens* r) ; rel. 11, gr. 4 (*Allium* cf. *vineale* r, *Trifolium* sp. +, *Cytisus scoparius* i)

Tableau 28 : rel. 1, gr. 1 (*Cytisus scoparius* i, cf. *Poa bulbosa* 1.1) ; rel. 2, gr. 1 (**Bryophytes** : strate muscinale 4.4 à 5.5) ; (rel. 4, gr. 3 (*Hedera helix* i) , rel. 5, gr. 4 (*Allium* cf. *vineale* +) ; rel. 7, gr. 4 (*Trifolium* sp. 1.1, *Eryngium campestre* ; rel. 8, gr. 5 (cf. *Silene nutans* i, Graminée r) ; rel. 10, gr. 5 (*Medicago* cf. *lupulina* r, *Vicia* sp. i).

**ANNEXE 9, tableau n° 23 : Exposition générale des coteaux à gagée de Bohême par groupe de stations d'une localité. Liste des localités et exposition des stations**

Commune	Vallée	Localité	Exposition générale du coteau au niveau de la localité
<b>MAINE-ET-LOIRE (49)</b>			
Angers	<i>Maine</i>	la Baumette	NO
Beaulieu-sur-Layon	<i>Layon</i>	Pont-Barré	SO
Bouchemaine **	<i>Maine</i>	rochers dc la Rive à Pruniers **	SE
Denée	<i>Loire</i>	Mantelon	NO
Denée	<i>Loire</i>	rochers près du cimetière **	N
Juigné-sur-Loire	<i>Loire</i>	La Claié-Brunette	N
Mûrs-Erigné **	<i>Loire</i>	roche d'Erigné **	NE
Saint-Jean-des-Mauvrets	<i>Loire</i>	l'Abbaye	NO
Sainte-Gemmes-sur-Loire **	<i>Loire</i>	Pierre-Martine **	SE
Savennières **	<i>Loire</i>	la Roche-aux-Moines **	SE
<b>DEUX-SÈVRES (79)</b>			
Luzay **	<i>Thouaret</i>	Rochoux **	S
Massais	<i>Argenton</i>	Grifférous (aval)	S
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	Moque-Panier, Croix-Rouge	N
Mauzé-Thouarsais	<i>Pressoir</i>	le Pressoir	SE (3 st.) et NO (1 st.)
Mauzé-Thouarsais	<i>Juigny</i>	la Salle	S
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Pressoir</i>	Cascade de Pommiers	NO (3 st.)
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Grollier</i>	les Fijolleaux	SE (2 st.), NO (2 st.)
Saint-Jacques-de-Thouars	<i>Thouet</i>	les Fijolleaux	E
Sainte-Radégonde-des-Pommiers	<i>Pressoir</i>	le Grand Parut	SE (3 st.)
Sainte-Radégonde-des-Pommiers	<i>Pressoir</i>	Pommiers	SE (2 st.)
Sanzay	<i>Madoire</i>	Pont Février	SE
<b>LOIRE-ATLANTIQUE (44)</b>			
La Roche-Blanche	<i>Grée</i>	Pied-Bercy	S (1 st.), O (1 st.)
La Roche-Blanche	<i>Saugères</i>	Les Fourcins	SE (st. O), S (st. E)
Varades **	<i>Loire</i>	la Madeleine/le Bois-Martin	S

\*\* localités anciennes (imprécision)

**ANNEXE 10, tableau n° 24 : Exposition générale des coteaux à gagée de Bohême, exprimée en nombre de groupes de stations (de même exposition), par orientation et par département (n = 28)**

Département Orientation	Maine-et-Loire (49)	Deux-Sèvres (79)	Loire-Atlantique (44)	TOTAL	%
Est (E)	0	1	0	1	3.6
Nord-Est (NE)	1	0	0	1	3.6
Ouest (O)	0	0	1	1	3.6
Sud-Ouest (SO)	1	0	0	1	3.6
Nord (N)	2	1	0	3	10.7
Nord-Ouest (NO)	3	3	0	6	21.4
Sud (S)	0	3	3	6	21.4
Sud-Est (SE)	3	5	1	9	32.1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

**ANNEXE 11, tableau n° 25 : Exposition des individus d'association à gagée de Bohême, exprimée en nombre de relevés phytosociologiques (de même exposition), par orientation et par département (n = 20)**

Département Orientation	Maine-et-Loire (49)	Deux-Sèvres (79)	Loire-Atlantique (44)	TOTAL	%
Est (E)	0	2	0	2	10
Nord-Est (NE)	0	1	0	1	5
Ouest (O)	0	0	0	0	0
Sud-Ouest (SO)	1	2	1	4	20
Nord (N)	1	1	0	2	10
Nord-Ouest (NO)	0	1	2	3	15
Sud (S)	2	1	1	4	20
Sud-Est (SE)	0	2	0	2	10
nulle	0	2	0	2	10
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**ANNEXE 12, tableau n° 26 : Activités agricoles au niveau des stations de gagée de Bohême**

Département	49	79	44	TOTAL	% (n = 34)
Nombre de localités	6	10	3	19	
Nombre de stations	7	21	6	34	100
Non exploitées	6	10	4	20	58.8
Pâturées, par des	1	11	2	14	41.2
bovins	0	4	1	5	
ovins	0	2	0	2	
ovins et équins	0	2	0	2	
équins	0	1	0	1	
non précisé	1	2	1	4	

**ANNEXE 13 : Localisation et date des relevés phytosociologiques (tab. 27 et 28)**

**Tableau 27 :** Massais (79), Grifférus (aval), vallée de l'Argenton, 18/02/2000 (rel. 1) ; Roche-Blanche (44), les Fourcins, vallée du ruisseau de Saugères, 5/02/2000, Férard (2001), biblio. (rel. 2) ; Juigné-sur-Loire (49), localité non précisée, vallée de la Loire, 13/03/1959, Guerlesquin (1965), biblio. (rel. 3) ; Juigné-sur-Loire (49), Claire-Brunette, vallée de la Loire, 16/03/1962, Guerlesquin (1965), biblio. (rel. 4) ; Sainte-Radégonde-des-Pommiers (79), Pommiers, en amont du terrain de motocross, vallée du Pressoir, 15/02/2000 (rel. 5 et 6) ; Sainte-Radégonde-des-Pommiers (79), Le Grand Parut, vallée du Pressoir, 15/02/2000 (rel. 7, 8, 9 et 10) ; Sainte-Radégonde-des-Pommiers (79), Pommiers, en amont du terrain de motocross, vallée du Pressoir, 15/02/2000 (rel. 11).

**Tableau 28 :** Mauzé-Thouarsais (79), la Salle, vallée du ruisseau de l'étang de Juigny, 15/02/2000 (rel. 1) ; Saint-Jean-des-Mauvrets (49), localité non précisée, «Dolmen 1», vallée de la Loire, 13/03/1959, Guerlesquin (1965), biblio. (rel. 2) ; Beaulieu-sur-Layon (49), Pont-Barré, ouest, 14/02/2000 (rel. 3) ; Beaulieu-sur-Layon (49), Pont-Barré, est, 14/02/2000 (rel. 4) ; Saint-Jacques-de-Thouars (79), les Fijolleaux, vallée du Grollicr, 15/02/2000 (rel. 5) ; Roche-Blanche (44), Pied-Bercy, crêtes, vallée du ruisseau de Grée, 19/02/2000 (rel. 6) ; Beaulieu-sur-Layon (49), Pont-Barré, est, 14/02/2000 (rel. 7) ; Roche-Blanche (44), Pied-Bercy, coulée, vallée du ruisseau de Grée, 19/02/2000 (rel. 8) ; Roche-Blanche (44), Pied-Bercy, crêtes, vallée du ruisseau de Grée, 19/02/2000 (rel. 9) ; Saint-Jean-des-Mauvrets (49), l'Abbaye, vallée de la Loire, 14/02/2000 (rel. 10) ; Mauzé-Thouarsais (79), Moque-Panier, Croix-Rouge, vallée du Pressoir, 15/02/2000 (rel.11) ; Saint-Jacques-de-Thouars (79), les Fijolleaux, vallée du Thouet, 15/02/2000 (rel. 12).

**ANNEXE 14 : Autres espèces notées dans les relevés phytosociologiques (tab. 27 et 28)**

Inserée à la suite de l'annexe 8