



Conservatoire Botanique National de Brest
Antenne régionale des Pays de la Loire



Plan de conservation en faveur de l'euphorbe de Séguier
(Euphorbia seguierana Necker subsp. seguierana)
en région Pays de la Loire.



Décembre 2004
Pascal LACROIX
Guillaume THOMASSIN



Conservatoire Botanique National de Brest
Antenne régionale des Pays de la Loire

Conservatoires Botaniques Nationaux



**Plan de conservation en faveur de l'euphorbe de Séguier
(*Euphorbia seguierana* Necker subsp. *seguierana*)
en région Pays de la Loire.**

Décembre 2004

Pascal LACROIX
Guillaume THOMASSIN

Pour leur relecture attentive et leurs conseils, vifs remerciements à :
Mme BRENELIERE, Dominique CHAGNEAU, Pierre DUPONT, Philippe
FERARD, Julien GESLIN, Micheline GUERLESQUIN, Marion HARDEGEN,
Magali NICOL

Résumé

L'euphorbe de Séguier est une plante vivace, de la famille des Euphorbiacées, dont les ombelles jaunes fleurissent en été dans des formations végétales rases (pelouses), sur sols calcaires.

C'est une espèce de distribution continentale irrégulièrement dispersée de l'Atlantique à la Sibérie occidentale, qui se raréfie vers l'ouest de la France et devient extrêmement rare à l'ouest d'une verticale Caen-Marmande.

Dans les Pays de la Loire, les calcaires de Machecoul (Loire-Atlantique) abritent les dernières stations d'euphorbe de Séguier qui sont aussi les ultimes stations persistant à l'échelle de l'ensemble du Massif armoricain. L'espèce est en effet présumée disparue de Vendée et du Maine-et-Loire (Bassin parisien calcaire), si bien que le sort de cette plante calcicole dans la région des Pays de la Loire dépend paradoxalement de son maintien au sein d'une petite lentille calcaire armoricaine, isolée à 150 km des populations les plus proches en régions Centre et Poitou-Charentes.

A Machecoul, l'essentiel des effectifs d'euphorbe de Séguier se trouvent aujourd'hui dans des pelouses très sèches sur sables calcaires qui constituent un habitat très rare et menacé à l'échelle de la France, reconnu d'intérêt européen. Le maraîchage qui s'est considérablement développé aux abords de Machecoul depuis plusieurs décennies, le développement urbain de la ville et le réaménagement en plans d'eau d'anciennes carrières sont responsables d'une forte régression des milieux favorables à l'euphorbe de Séguier sur le territoire de cette commune.

Il persiste actuellement 8 stations autour de Machecoul, parmi lesquelles 6 occupent des situations relictuelles particulièrement précaires (quelques individus à peine à chaque fois), dans des milieux en mauvais état de conservation. Selon les cas, elles se trouvent en bordure de chemins ou de cultures, et sont exposées aux actions d'entretien des accotements (fauche, débroussaillage, utilisation d'herbicides), au piétinement ou bien dans des friches et sont alors menacées par la concurrence végétale (rudéralisation), l'urbanisation et la pratique du motocross. La dernière grosse station située à Machecoul se situe au contact de la ville, en zone urbanisable au Plan Local d'Urbanisme et fait actuellement l'objet d'un projet de lotissement (sur le plan foncier, la très grande majorité des stations est située sur des terrains appartenant à la Ville de Machecoul).

C'est pourquoi, l'euphorbe de Séguier a été inscrite parmi les 12 taxons armoricains bénéficiant d'une stratégie d'actions prioritaires en Pays de la Loire, définie par le Conservatoire Botanique National de Brest avec le soutien de la Direction Régionale de l'Environnement et du Conseil Régional des Pays de la Loire. Après une présentation générale de l'espèce et un état des lieux des stations connues dans la région, le présent rapport fait un certain nombre de propositions d'actions dans le but de conserver cet élément précieux de notre patrimoine végétal. Ces propositions reposent sur une concertation déjà largement initiée avec la Ville de Machecoul.

Sommaire

I. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA PLANTE	1
1. Description	1
2. Taxonomie	1
3. Répartition	2
4. Biologie	2
5. Phytosociologie	3
6. Autécologie	8
7. Atteintes et menaces	8
8. Statut de protection	10
II. ÉTAT DES LIEUX DES STATIONS SITUÉES EN PAYS DE LA LOIRE	11
1. Localisation	11
2. Géologie	12
3. Description de la station des Prés Neufs (station 6)	13
4. Description des stations associées à d'anciennes carrières aménagées en plan d'eau	15
a. Station au nord du Grand Etang (station 1)	15
b. Station à l'est du Grand Etang (station 2)	16
c. Station au bord du plan d'eau des Chaumes (station 5)	16
5. Description des stations associées à d'anciennes carrières non aménagées	17
a. Ancienne carrière au nord de Sainte-Croix (station 4)	17
b. Ancienne carrière près du camp des Gens du voyage (station 7a)	18
6. Description des stations situées sur des talus ou bords de chemin	18
a. Station au sud du Grand Etang (station 3)	18
b. Fossés de la route d'accès au camp des Gens du voyage (station 7b)	18
c. Station de l'ancien four à chaux (station 8a)	19
d. Station de la route du four à chaux (station 8b)	20
7. Statut des stations	20
8. Mesures de conservation déjà mises en œuvre ou en cours	21
a. Mesures de conservation ex-situ	21
b. Information et concertation	21
III. PLAN D'ACTION	22
1. Mesures visant à améliorer les connaissances sur l'espèce	23
2. Mesures de restauration de populations disparues	24
3. Mesures de précaution et de sauvegarde des populations existantes	24
4. Mesures de conservation ex-situ	27
5. Mesures d'information, de sensibilisation et de prise en compte	28
6. Mesures de suivi	28
7. Partenariats à développer pour l'application du plan de conservation	29



Souche ligneuse. Inflorescences en ombelles de 6 à 15 rayons, une à trois fois dichotomes (illustration extraite de H. Coste, 1906).

Tiges assez grêles, en touffes, hautes de 0,1 à 0,5 m portant des feuilles glauques alternes.



Au-dessus : Fleurs à glandes entières, non échancrées en croissant.



A gauche : Ombelles jaunes à la floraison.

En bas à gauche : Pelouse xérique sur sables calcaires à *Euphorbia seguierana*.



I. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA PLANTE

1. Description

L'euphorbe de Séguier ou euphorbe de Gérard, ou bien encore euphorbe à feuilles de linairé et éclairé (*Euphorbia seguierana* Necker subsp. *seguierana*) appartient à la famille des Euphorbiacées. Il s'agit d'une plante glabre, glauque, possédant une souche ligneuse. Les tiges sont dressées et mesurent de 10 à 50 cm. Elles sont assez grêles, dures et forment des touffes. Elles ne possèdent pas de rameaux axillaires stériles mais il existe parfois, sous l'ombelle, des rameaux florifères. Les feuilles sont alternes, sans stipules et sessiles. De forme linéaire-lancéolée, atténuées à la base, elles sont mucronées (terminées brusquement en pointe courte et raide), entières et légèrement épaisses. Sur la tige, les feuilles sont rapprochées, étalées à dressées.

Les fleurs dépourvues de pétales et de sépales (fleurs nues) et unisexuées (fleurs mâles et fleurs femelles distinctes), sont regroupées en ombelles de 6 à 15 rayons, une à trois fois dichotomes. Elles sont munies, à la base, de bractées involucrelles ovales-triangulaires, mucronées, jaunes, présentant des glandes entières, sans tubercules et non échancrées en croissant. Les capsules sont trigones, glabres, lisses ou très finement chagrinées sur les angles. Les graines sont gris perle, ovoïdes, lisses et caronculées (c'est-à-dire munies d'un épaississement charnu).

L'euphorbe de Séguier peut être parfois confondue à l'état stérile avec l'euphorbe petit-cyprès (*Euphorbia cyparissias* L.) qui fréquente les mêmes milieux. Cette dernière s'en distingue toutefois par ses feuilles à limbe légèrement enroulé dans la partie supérieure, non mucroné au sommet et avec une nervure au moins aussi longue que le 1/4 de la largeur du limbe. Sur le littoral, où l'euphorbe de Séguier est absente, on rencontre une autre espèce proche, notamment par ses feuilles : l'euphorbe des dunes (*Euphorbia paralias* L.), mais qui diffère par des glandes de l'involucre nettement échancrées et des ombelles à rayons moins nombreux (3 à 6).

2. Taxonomie

L'euphorbe de Séguier a été décrite par Necker en 1770 (*Hist. & Comment. Acad. Elect. Sci. Theod. Palat.*, 2 : 493), sous le nom d'*Euphorbia seguierana* Necker subsp. *seguierana*, attribué en hommage à Jean-François Séguier (1703-1784), botaniste voyageur nîmois.

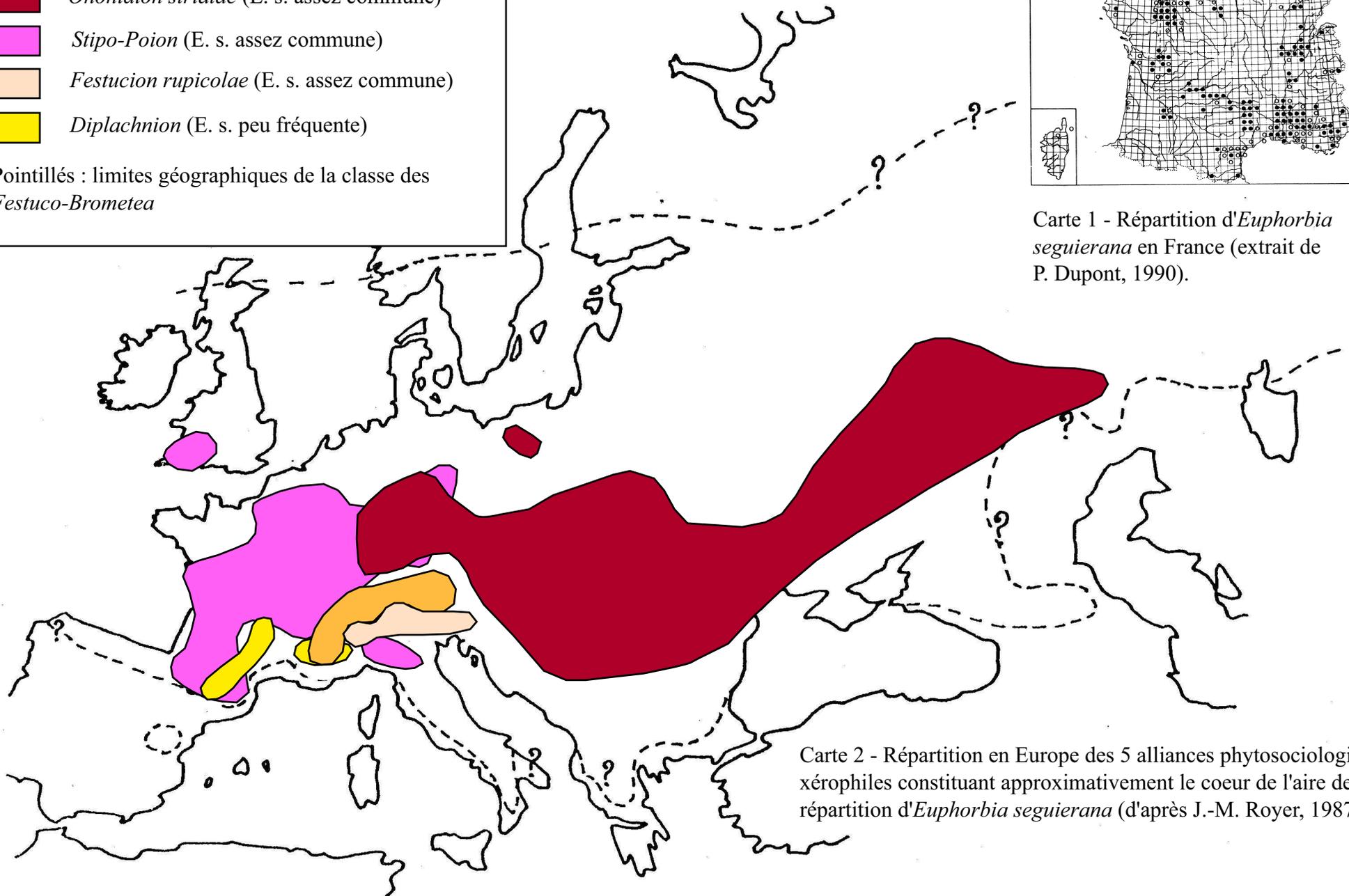
P. Dupont (1986) indique une synonymie d'*Euphorbia seguierana* Necker subsp. *seguierana* avec *Euphorbia gerardiana* Jacq. M. Kerguelen (1999) y ajoute *Tithymalus rupestris* Bubani. C.-A. Moisan, dans sa flore nantaise (1839) utilisait le nom d'*Euphorbia gerardiana* De C. et donnait *Tithymalus rupestris* Lmk. comme synonyme. Enfin, M. Piron, dans sa flore du Saumurois (1977) livre quant à lui l'équivalence suivante : *Euphorbia seguierana* = *E. gerardiana* Jacq. = *E. seguieri* Vill. = *Tithymalus rupestris* Lamk. = *E. esula* Thuill. (non L.).

Dans les Quatre flores de France (1936), P. Fournier distingue de la sous-espèce type (*Euphorbia seguierana* Necker subsp. *seguierana*), une sous-espèce *loiseleurii* (*Euphorbia seguierana* Necker subsp. *loiseleurii* (Rouy) P. Fourn.), qu'il caractérise comme une plante exiguë, de 5 à 10 cm de hauteur, et à tiges couchées, peuplant les rocaillies des montagnes des Corbières, de Haute-Savoie et du Vaucluse, où elle est très rare.

Légende

-  *Xerobromion erecti* (E. s. assez commune)
-  *Ononidion striatae* (E. s. assez commune)
-  *Stipo-Poion* (E. s. assez commune)
-  *Festucion rupicolae* (E. s. assez commune)
-  *Diplachnion* (E. s. peu fréquente)

Pointillés : limites géographiques de la classe des *Festuco-Brometea*



Carte 1 - Répartition d'*Euphorbia seguierana* en France (extrait de P. Dupont, 1990).

Carte 2 - Répartition en Europe des 5 alliances phytosociologiques xérophiles constituant approximativement le coeur de l'aire de répartition d'*Euphorbia seguierana* (d'après J.-M. Royer, 1987).

3. Répartition

Il s'agit d'une espèce de distribution continentale irrégulièrement dispersée de l'Atlantique à la Sibérie occidentale, que l'on trouve dans la majeure partie de l'Europe, excepté dans le nord et l'extrême sud. Selon Flora europaea (T.G. Tutin et col., 1964-1980), l'euphorbe de Séguier est présente en Albanie, Autriche, Belgique/Luxembourg, Bulgarie, Corse, ex-Tchécoslovaquie, France, Allemagne, Grèce, Suisse, Pays-Bas, Espagne, Hongrie, Italie, Ex-Yougoslavie, Roumanie, ex-URSS (sud-ouest, centre, sud-est et Crimée) et en Turquie. Dans le sud-ouest de son aire, on observera qu'elle évite la plus grande partie de l'Espagne, à l'exception des Pyrénées orientales et de la Catalogne, et qu'elle reste cantonnée au nord-ouest de l'Italie.

L'euphorbe de Séguier est qualifiée par H. des Abbayes et col. (1971) comme une plante submédio-sud européenne-ouest asiatique.

En France, l'euphorbe de Séguier possède une distribution très éparse et n'existe jamais sur des régions très étendues. Elle est surtout présente en région méditerranéenne, dans le couloir rhodanien, en Alsace et sur les pourtours des bassins parisien et aquitain, souvent le long des vallées (voir carte 1). Selon P. Dupont (com. pers.), l'euphorbe est commune dans les Causses et sans doute en d'autres points de la bordure calcaire du Massif central. En revanche, elle se raréfie vers l'ouest de la France et devient extrêmement rare à l'ouest d'une verticale Caen-Marmande, mais parvient ponctuellement en région littorale dans l'estuaire de la Gironde (P. Dupont, 1990).

Abritant les seules stations du Massif armoricain, la lentille calcaire de Machecoul, à cheval sur les deux départements de Loire-Atlantique et de Vendée, constitue la localité la plus occidentale de cette espèce, dans notre pays. Les espèces calcicoles telles que l'euphorbe de Séguier pénètrent en effet très peu à l'intérieur du Massif armoricain qui est constitué d'un socle de roches anciennes acides. Cette population armoricaine est distante de près de 150 km des stations les plus proches situées dans les Deux-Sèvres (Bassin aquitain) et en Indre-et-Loire (Bassin parisien) et de plus de 200 km des stations charentaises (Bassin aquitain). L'euphorbe de Séguier n'est actuellement plus connue dans l'est du Maine-et-Loire, où elle était autrefois signalée en bordure du Bassin parisien par A. Boreau (1849), à Saumur, et par J. Lloyd (1868) à Montreuil-Bellay, mais aussi plus récemment par M. Piron (1977), à Souzay-Champigny, Montreuil-Bellay et Saumur. Aucune observation actuelle ne semble avoir été effectuée par les botanistes angevins (M. Guerlesquin, F. Noël, com. pers.)

4. Biologie

L'euphorbe de Séguier est une espèce vivace dont la base ligneuse émet chaque année des pousses herbacées (il s'agit d'une chaméphyte herbacée). En hiver, les rameaux de l'année qui ont fleuri meurent (il ne reste que les tiges rougeâtres) et les jeunes rameaux restent à l'état végétatif jusqu'au printemps. La floraison est estivale, entre juin et juillet. Le rythme de

Classe	Ordre	Alliance	<i>Euphorbia seguier</i>
<i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i> Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949 Pelouses à dominance d'hémicryptophytes, parfois landines et garrigues sous climat subméditerranéen, xérophiles à mésoxérophiles, collinéennes à montagnardes, européennes et ouest-sibériennes, surtout sur substrats carbonatés ou basiques	<i>Ononidetalia striatae</i> Br.-Bl. 1950 : communautés xérophiles à mésoxérophiles, subméditerranéennes, et supra- à oroméditerranéennes	<i>Ononidion striatae</i> Br.-Bl. & Susplugas 1937 : communautés xérophiles, très répandues dans les Causses, les Corbières et en Haute-Provence (Bardat J. et col., 2004), également connues en Catalogne (P. Julve, 1993)	Assez commun
		<i>Xerobromion erecti</i> (Braun-Bl. & Moor 1938) Moravec in Holub, Heijny, Moravec et Neuhäusl 1967) : communautés xérophiles plus ou moins ouvertes, de caractère subméditerranéen	Assez commun
	<i>Brometalia erecti</i> Koch 1926 : communautés atlantiques à subatlantiques	<i>Mesobromion erecti</i> (Br.-Bl. 1938) Oberdorfer 1957 <i>nom. cons.</i> <i>propos.</i> : communautés subatlantiques à atlantiques, mésoxérophiles à xérophiles	Ponctuelle
		<i>Stipo capillatae-Poion carniolicae</i> Br.-Bl. 1961 : communautés ouest alpines, des vallées internes à climat continental (Maurienne, Tarentaise, Durance).	Assez commun
		<i>Festucion rupicola</i> ? : communautés steppiques xérophiles d'Europe orientale et centrale (J.-M. Royer, 1987)	Assez commun
		<i>Cirsio-Barchypodion</i> ? : alliance mésophile affine de la steppe- prairie en Europe centrale (J.-M. Royer, 1987)	Ponctuelle
		<i>Danthonion-Stipion</i> ? : alliance mésophile affine de la steppe-prairie de Pannonie (J.-M. Royer, 1987)	Ponctuelle
		<i>Diplachnion</i> ? : communautés xérophiles localisées au versant méridional des Alpes, en Italie et très localement en Suisse	Peu fréquente

Tableau 1 - Fréquence d'*Euphorbia seguierana* subsp. *seguierana* selon J.-M. Royer (1987) dans les principales unités syntaxonomiques de la classe des *Festuco-Brometea*, d'après nomenclature du prodrome des végétations de France (J. Bardat et coll., 2004).

floraison et de fructification est polycarpique, c'est-à-dire qu'une même plante fleurit, puis produit des fruits à plusieurs reprises au cours de sa vie.

La pollinisation de l'euphorbe de Séguier est autogame, ce qui signifie que la fécondation des fleurs d'un individu est assurée par son propre pollen. Les fruits secs s'ouvrent spontanément à maturité (on dit qu'ils sont déhiscents). La dissémination se fait par propulsion brutale des semences sèches lors de la déhiscence de la capsule, qui éclate à maturité : l'euphorbe de Séguier se ressème donc de proche en proche, formant des taches à développement centrifuge. Ce mode de dissémination limite les capacités de colonisation de nouveaux espaces tel qu'il est plus couramment observé pour des plantes dispersées par le vent (anémochorie) ou par les animaux (zoochorie). Toutefois, cette contrainte est relative dans la mesure où elle n'a visiblement pas été un obstacle à la dispersion de l'espèce à l'intérieur d'une vaste aire de répartition.

Comme toutes les euphorbes, l'euphorbe de Séguier produit un suc laiteux et âcre qui peut, à l'état frais, provoquer des réactions cutanées par contact.

L'euphorbe de Séguier possède un nombre chromosomique $2n = 40$.

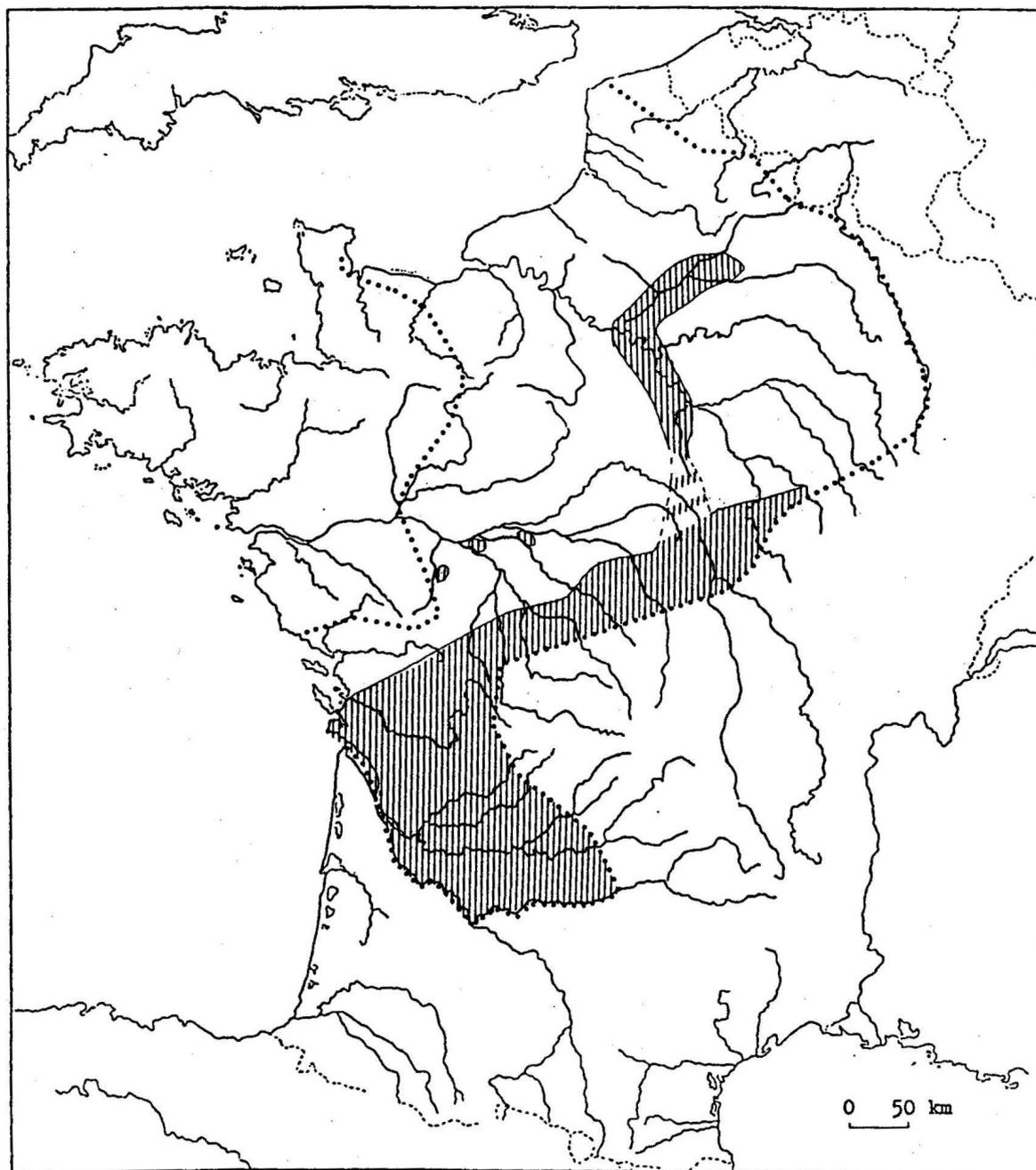
5. Phytosociologie

À l'échelle de son aire de répartition eurasiatique, *Euphorbia seguierana* est avant tout une plante des pelouses et des friches sèches calcaires. Elle constitue en effet une espèce caractéristique de la classe phytosociologique des *Festuco valesiacae-Brometea erecti* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949 qui rassemble les pelouses calcicoles oligotrophes eurosibériennes et d'une partie du pourtour méditerranéen.

L'euphorbe de Séguier semble se rencontrer également dans des garrigues et formations chaméphytiques méditerranéennes à méditerranéo-atlantiques, rassemblées au sein de la classe des *Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martinez, T.E. Diaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1991, mais contrairement à la conception d'un certain nombre d'auteurs, J.M. Royer (1987) en conteste le statut de caractéristique, se basant notamment sur l'avis de E.J. Jager (1971) qui constate que cette espèce évite les zones les plus arides de l'Espagne où se développe pleinement ce type de végétation.

Au sein de la classe des *Festuco-Brometea*, J.-M. Royer (1987) attribue dans le cadre d'un travail de synthèse à l'échelle eurosibérienne, une affinité plus marquée d'*Euphorbia seguierana* pour les pelouses xérophiles des 4 alliances phytosociologiques de l'*Ononidion striatae* Br.-Bl. & Susplugas 1937, du *Xerobromion erecti* (Braun-Bl. & Moor 1938) Moravec in Holub, Heijny, Moravec et Neuhäusl 1967, du *Stipo capillatae-Poion carniolicae* Br.-Bl. 1961 et du *Festucion rupicolae* (nom d'auteur inconnu) (voir tableau 1). La carte 2 qui représente l'extension géographique de ces 4 alliances des *Festuco-Brometea* dans lesquelles J.-M. Royer juge *Euphorbia seguierana* comme assez commune, montre la zone qui peut être considérée comme constituant grosso modo le cœur de l'aire de répartition de cette espèce (avec également une cinquième alliance, celle du *Diplachnion* (nom d'auteur inconnu), dans laquelle l'espèce est peu fréquente).

Dans le nord-ouest de la France, J.-M. Géhu, V. Boulet, A. Scoppola, J.-R. Wattez (1982) considèrent qu'*Euphorbia seguierana* se trouve localisée dans cette région dans le



||||| aire du *Xerobromion*

Carte 3 - Extension de l'alliance phytosociologique des pelouses xérophiles (*Xerobromion*) dans le nord et le centre-ouest de la France (tiré de V. Boulet, 1987).

Xerobromion avec deux autres espèces caractéristiques des *Festuco-Brometea* : *Aster linosyris* et *Allium sphaerocephalon*. Selon V. Boulet (1986), l'alliance du *Xerobromion* ne pénètre dans le nord-ouest de la France qu'à la faveur d'îlots ponctuels, notamment dans le Thouarsais (nord des Deux-Sèvres), la Champagne tourangelle et le Chinonais (Indre-et-Loire), et la vallée de l'Eure près de Ménilles (Eure), détachés de l'aire continue de l'alliance développée vers le sud à partir du Berry (sud de l'Indre et du Cher) et du Poitou (sud des Deux-Sèvres et de la Vienne) (voir carte 3). L'alliance semble en revanche totalement absente des lentilles calcaires du Massif armoricain.

Dans le Chinonais, R. Corillion et J.-M. Couderc (1977) observent *Euphorbia seguierana* dans les pelouses sur lithosols les plus arides des « Puys » qui sont des buttes formées d'un calcaire gréseux plus ou moins consolidé appartenant au Turonien supérieur, appelé localement : « la Millarge ». Les auteurs y décrivent un *Caricetum nitidae* R. Corillion et J.-M. Couderc 1977, caractérisé par *Carex liparocarpos* (= *nitida*), *Trinia glauca*, *Festuca hervieri*, renfermant outre *Euphorbia seguierana* : *Helianthemum apenninum*, *Fumana procumbens*, *Teucrium montanum*, *Thesium divaricatum*, *Helianthemum canum*, *Sedum ochroleucum*, *Alyssum montanum*, *Artemisia campestris* subsp. *campestris* et *Ranunculus gramineus*. Ce groupement s'intègre aux communautés à caractère subméditerranéen marqué de la sous-alliance du *Xerobromenion erecti* Br.-Bl. & Moor 1938.

J.-M. Royer (1987) reconnaît dans le *Caricetum nitidae* une forme occidentale vicariante du *Teucro montani-Fumanetum procumbentis* Pabot 1940, association xérophile des terrains meubles récents (graviers limono-argileux, moraines glaciaires, terrasses fluviatiles, alluvions récentes) du département de l'Ain jusqu'à la Drôme. J.-M. Royer décrit d'ailleurs une sous-association *euphorbietosum seguieranae* du *Teucro-Fumanetum*, dont la combinaison floristique caractéristique possède *Carex liparocarpos*, *Euphorbia seguierana*, *Festuca hervieri*, *Fumana procumbens*, *Helianthemum canum*, *Thesium divaricatum*, *Globularia punctata*, *Teucrium chamaedrys*, *Sanguisorba minor*, *Asperula cynanchica*, *Eryngium campestre* en commun avec le *Caricetum nitidae*, et est complétée par *Koeleria vallesiana*, *Dichanthium ischaemum*, *Bromus erectus*, *Potentilla tabernaemontani*, *Galium corrudifolium*, *Teucrium montanum*, *Thymus praecox*, *Linum tenuifolium*, *Hypericum perforatum*. Cette sous-association *euphorbietosum* est typiquement développée sur les alluvions de l'Ain, qui sont caractérisées par des sols bruns calcaires, profonds, riches en sables et limons, poreux et perméables (sensibilité aux sécheresses édaphiques estivales). J.-M. Royer signale l'influence biotique fondamentale pour ce groupement, liée à l'abondance des lapins qui, succédant aux vaches et aux moutons présents autrefois, assurent désormais sa permanence en broutant continuellement le tapis ras, bloquant ainsi le développement des broussailles.

V. Boulet (1986) rapporte d'après Y. Baron (1982) l'existence d'un groupement du *Xerobromenion* sur l'éperon bathonien de Saint-Chartres (Vienne) où croît *Euphorbia seguierana* en compagnie d'*Helianthemum salicifolium*, *Trinia glauca*, *Astragalus monspessulanus* et *Silene otites*.

Dans le Berry, P. Maubert (1978 in J.-M. Royer, 1987) mentionne *Euphorbia seguierana* dans des xérobromaies mésoxérophiles à *Ranunculus gramineus*, avec *Carduncellus mitissimus*, *Linum salsaloïdes* et *Filipendula vulgaris*. Dans la plaine de l'Ain et le Jura méridional, J.-M. Royer (1987) note la présence d'*Euphorbia seguierana* dans une association du *Xerobromenion* qu'il considère comme un groupement vicariant de celui du Berry : l'*Onobrychido arenariae-Pulsatilletum rubrae* J.-M. Royer 1987. Cependant, *Euphorbia seguierana* semble moins fréquente que dans le *Teucro-Fumanetum*. L'*Onobrychido-*

• ***Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martinez, T.E. Diaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1991**
garrigues et formations chaméphytiques méditerranéennes à méditerranéo-atlantiques

• ***Festuco valesiaca*-*Brometea erecti* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949**
Pelouses à dominance d'hémicryptophytes, parfois landines et garrigues sous climat subméditerranéen, xérophiles à mésoxérophiles, collinéennes à montagnardes, européennes et ouest-sibériennes, surtout sur substrats carbonatés ou basiques.

◆ ***Festucetalia valesiaca* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949**
Communautés médioeuropéennes à est-européennes.

♣ ***Stipo capillatae*-*Poion carniolicae* Br.-Bl. 1961**
Communautés ouest-alpines, des vallées internes à climat continental (Maurienne, Tarentaise, Durance).

♣ ***Festucion rupicola*** (nom d'auteur inconnu)
Communautés steppiques xérophiles d'Europe orientale et centrale.

◆ ***Brometalia erecti* Koch 1926**
Communautés atlantiques à subatlantiques.

♣ ***Mesobromion erecti* (Br.-Bl. & Moor 1938) Oberdorfer 1957 *nom. cons. propos.***
Communautés subatlantiques à atlantiques, mésoxérophiles à xérophiles

♣ ***Seslerio caeruleae*-*Mesobromenion erecti* Oberdorfer 1957**
Communautés sous microclimat froid

***Festuco lemanii*-*Seslerietum albicantis* Boulet 1986**

♣ ***Tetragonolobo maritimi*-*Mesobromenion erecti* Royer 1991 *nom. inv.***
Communautés des sols marneux.

Chloro perfoliatae*-*Brometum erecti* (Royer et Bidault 1966) Royer 1973 *nom. inv.

♣ ***Xerobromion erecti* (Braun-Bl. & Moor 1938) Moravec in Holub, Heijny, Moravec et Neuhäusl 1967**
Communautés xérophiles plus ou moins ouvertes, de caractère subméditerranéen.

♣ ***Xerobromenion erecti* Br.-Bl. & Moor 1938**
Communautés à caractère subméditerranéen marqué.

***Caricetum nitidae* R. Corillion et J.-M. Couderc 1977**

***Teucrio montani*-*Fumanetum procumbentis* Pabot 1940**

***Onobrychido arenariae*-*Pulsatilletum rubrae* J.-M. Royer 1987**

Tableau 2 – Classification synsystématique des unités phytosociologiques à *Euphorbia seguierana* subsp. *seguierana* (d'après J. Bardat et coll., 2004) (1/2).

Pulsatillellum s'établit sur des sols plus épais que le *Teucro-Fumanetum* et sur différents substrats géologiques : calcaires compacts, terrasses de la plaine de l'Ain, calcaires crayeux, éboulis périglaciaires.

En Haute-Normandie, *Euphorbia seguierana* apparaît dans une autre sous-alliance du *Xerobromion*, le *Seslerio caeruleae-Xerobromenion erecti* Oberdorfer 1957 qui correspond aux communautés des rebords de corniches et des pentes raides (J. Bardat et col., 2004), empreints d'influence montagnarde (V. Boulet, 1986). Ainsi, elle est présente de manière très localisée dans des pelouses des coteaux de la vallée de l'Eure aux environs de Ménilles (27) appartenant à l'*Astragalo monspessulani-Seslerietum albicantis* (Allorge 1922) Boulet 1986, association xérophile (caractérisée par *Sesleria caerulea*, *Helianthemum canum*, *H. apenninum*, *Astragalus monspessulanus*, *Festuca timbalii*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium montanum*, *Hippocrepis comosa* et *Scabiosa columbaria*) des vires et corniches des falaises de la vallée de la Seine et dans l'Eure, les Yvelines et le Val d'Oise, correspondant ici à une sous-association *fumanetosum* Boulet 1986 différenciée par *Fumana procumbens*, *Aster lynosyris*, *Polygala calcarea* et *Euphorbia seguierana*, exclusive des rendzines sur calcaires sénoniens de ce secteur (V. Boulet, 1986).

Dans la région de Caen, Falaise et Trun (Calvados), *Euphorbia seguierana* quitte le *Xerobromion* au profit de sésleriées du *Festuco lemanii-Seslerietum albicantis* Boulet 1986 qui appartient à une autre alliance des *Festuco-Brometea*, le *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. & Moor 1938) Oberdorfer 1957 *nom. cons. propos.* (communautés subatlantiques à atlantiques, mésoxérophiles à xérophiles) et plus précisément aux communautés sous microclimat froid du *Seslerio caeruleae-Mesobromenion erecti* Oberdorfer 1957. Dans cette région, *Euphorbia seguierana* signe avec *Coronilla minima*, *Prunella grandiflora*, *Thesium humifusum* et *Gentianella amarella*, une composition floristique particulière du *Festuco-Seslerietum*. Ces pelouses restent proches du *Seslerio-Xerobromenion* comme le montre le passage progressif le long de la Seine (d'amont en aval) de l'*Astragalo-Seslerietum* au *Festuco-Seslerietum*, parallèlement à l'augmentation du bilan hygrométrique (nébulosité, évapotranspiration).

Euphorbia seguierana est par ailleurs présente dans le *Mesobromion* jurassien au sein de la pelouse marnicole du *Chloro perfoliatae-Brometum erecti* (Royer et Bidault 1966) Royer 1973 *nom. inv.* caractérisée par la cohabitation d'espèces à tendance marnicole (*Blackstonia perfoliata*, *Tetragonolobus martimus*, *Ononis spinosa*, *Senecio erucifolius*, *Centaurium erythraea*, *Inula salicina*), d'espèces mésohygrophiles (*Molinia caerulea*, *Cirsium tuberosum*) et enfin d'espèces xérophiles et mésoxérophiles (*Globularia punctata*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium montanum*, *Bupleurum falcatum*, *Seseli montanum* et dans une moindre mesure, *Linum tenuifolium*, *Potentilla verna*, *Festuca hervieri*, *Aster amellus*). Selon J.-M. Royer (1987), *Euphorbia seguierana* distingue une sous-association *euphorbietosum seguieranae* localisée à la vallée alluviale de l'Ain, avec d'autres espèces propres telles que *Dicanthium ischaemum*, *Eryngium campestre*, *Senecio jacobea*, *Trifolium pratense*. Au niveau écologique, les stations du *Chloro-Brometum* sont liées à un substrat de type marneux (argiles alluviales, dans le cas de la sous-association *euphorbietosum*) supportant des sols bruns très calcaires.

A Machecoul (Loire-Atlantique), nous avons observé *Euphorbia seguierana* sur une dalle calcaire colonisée par *Hippocrepis comosa*, *Festuca lemanii*, *Asperula cynanchica*, *Thymus gr. serpyllum*, *Arabis hirsuta*, *Ranunculus bulbosus*, *Ononis repens* et *Anacamptis pyramidalis* (voir relevé 10 du tableau 3) qui appartient également au *Mesobromion*.

♣ ***Seslerio caeruleae-Xerobromenion erecti* Oberdorfer 1957**

Communautés des rebords de corniches et des pentes raides

***Astragalo monspessulani-Seslerietum albicantis* (Allorge 1922) Boulet 1986**

♠ ***Koelerio macranthae-Phleion phleoidis* Korneck 1974**

Communautés subatlantiques, plus ou moins xérophiles, acidiclinales à acidiphiles, surtout montagnardes

♣ ***Armerienion elongatae* Krausch 1962 ex Royer suball. nov. hoc loco**

Communautés sur sables calcaréo-siliceux fixés ; rares, au nord de la Loire.

***Artemisietum campestris* Lemée 1937**

◆ ***Onodietalia striatae* Braun-Blanq. 1950**

Communautés xérophiles à mésoxérophiles, subméditerranéennes, et supra- à oroméditerranéennes.

♠ ***Ononidion striatae* Br.-Bl. & Susplugas 1937**

Communautés xérophiles ; très répandues dans les Causses, les Corbières et en Haute- Provence

● ***Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika & V. Novak 1941**

pelouses pionnières, à dominance d'hémicryptophytes (plus ou moins riches en annuelles), atlantiques à médioeuropéennes, sur sables plus ou moins stabilisés.

◆ ***Corynephorotalia canescentis* Klika 1934**

Communautés très ouvertes de l'intérieur des terres, souvent riches en Lichens et Bryophytes.

♠ ***Koelerion glaucae* (Volk 1931) Klika 1934**

Communautés continentales des sables calcaires à silico-calcaires ; présence douteuse en France.

♠ ***Sileno conicae-Cerastion semidecandri* Korneck 1974**

Communautés subatlantiques riches en annuelles des sables calcaires à silico-calcaires, plus ou moins fixes ; rares (Bassin parisien, vallée de la Loire et irradiations méridionales).

***Sileno conicae-Cerastietum semidecandri* (Philippi 1971) Korneck 1974**

***Bromo tectorum-Phleetum arenarii* Korneck 1974**

● ***Trifolio medii-Geranietea sanguinei* Müller 1962**

Pelouses préforestières héliophiles et ourlets parfois hémisciaphiles, calcicoles à acidiclinales

Tableau 2 – Classification synsystématique des groupements phytosociologiques à *Euphorbia seguierana* subsp. *seguierana* (d'après J. Bardat et coll., 2004) (2/2).

Dans sa flore de la vallée de la Loire, de l'Orléanais à l'estuaire (1982), R. Corillion signale lui aussi *Euphorbia seguierana* en dehors du *Xerobromion*, dans « *des pelouses calcicoles sableuses à Artemisia campestris* ». Celles-ci correspondent, selon toute vraisemblance, aux pelouses calcaro-siliceuses de l'*Artemisietum campestris* Lemée 1937, association rangée parmi le *Koelerio macranthae-Phleion phleoidis* Korneck 1974 (autre alliance des *Festuco-Brometea* rassemblant les communautés subatlantiques, plus ou moins xérophiles, acidiclinales à acidiphiles, surtout montagnardes) et rattachée à la sous-alliance de l'*Armerienion elongatae* Krausch 1962 *ex Royer suball. nov. hoc loco* (communautés sur sables calcaréo-siliceux fixés ; rares, au nord de la Loire). R. Corillion ne semble pas avoir décrit plus précisément cette végétation en Anjou, mais les cahiers d'habitats (à paraître) indiquent sur le plan écologique des stations chaudes et ensoleillées, caractérisées par des sols squelettiques à caractère sableux marqué, sur roche-mère silico-calcaire, appartenant notamment au Lutétien. Floristiquement, *Artemisia campestris* est accompagnée de *Silene otites*, *Petrorhagia prolifera* et *Veronica spicata*.

A partir des *Festuco-Brometea*, *Euphorbia seguierana* transgresse dans les végétations sabulicoles des dunes appartenant à la classe des *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika & V. Novak 1941 (pelouses pionnières, à dominance d'hémicryptophytes (plus ou moins riches en annuelles), atlantiques à médioeuropéennes, sur sables plus ou moins stabilisés).

En Allemagne, G. Philippi (1971), étudiant les communautés des sables de la plaine rhénane, indique en effet une forte fréquence d'*Euphorbia seguierana* dans des pelouses à *Koeleria glauca*, appartenant à l'alliance du *Koelerion glaucae* (Volk 1931) Klika 1934 (communautés continentales des sables calcaires à silico-calcaires). Il s'agit de pelouses pionnières à post-pionnières, relativement ouvertes, sur sables riches en calcaire, caractérisées par *Koeleria glauca* et dans une moindre mesure par *Kochia laniflora*, *Jurinea cyanoides* et *Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*. Elles possèdent également *Corynephorus canescens*, *Medicago minima*, *Thymus serpyllum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Sedum acre*, *Cerastium semidecandrum*, *Artemisa campestris*, *Bromus tectorum* ... G. Philippi décrit plusieurs stades dynamiques de la pelouse à *Koeleria glauca*, avec une phase initiale très ouverte, apparaissant dans des secteurs s'enrichissant en sable par effritement du substrat. Cette phase régressive est pauvre en espèces et marquée par la dominance d'*Euphorbia seguierana*, en raison de sa meilleure capacité à résister à l'enfouissement par le sable qu'un certain nombre d'annuelles telles que *Koeleria glauca* (G. Philippi considère *Euphorbia seguierana* comme une différentielle locale de la phase initiale de la pelouse à *Koeleria glauca*). Suivent ensuite une phase optimale au cours de laquelle les mousses deviennent très recouvrantes (*Tortula ruralis*, *Ceratodon purpureus*, *Racomitrium canescens*, *Tortella inclinata* et *Bryum caespitium*), puis une phase de dégénérescence marquée par une fixation importante du sable et un taux de calcaire un peu plus faible, caractérisée par le développement de *Festuca lemanii*.

G. Philippi (1971) et D. Korneck (1974) indiquent par ailleurs la présence d'*Euphorbia seguierana* dans l'équivalent subatlantique du *Koelerion glaucae* : le *Sileno conicae-Cerastium semidecandri* Korneck 1974. Ces communautés riches en plantes annuelles des sables calcaires à silico-calcaires, plus ou moins fixés sont caractérisées par *Silene conica*, *Cerastium semidecandrum* et *Medicago minima*, et dans une moindre mesure par *Phleum arenarium* (Korneck, 1974). Les communautés à *Medicago minima* décrites par G. Philippi (1971) et notamment celles à *Medicago minima* et *Veronica verna* dans lesquelles *Euphorbia seguierana* apparaît relativement fréquemment, sont intégrées par D. Korneck (1974) à l'association du *Sileno conicae-Cerastietum semidecandri* (Philippi 1971) Korneck 1974.

ARTEMISIETEA VULGARIS et ONOPORDETALIA ACANTHII

<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	i	i	.	1	.	1	+	i	+	r	i	1	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	r	r	i	+	i	.	.	.	.	r	1	1-2	+	+
<i>Eryngium campestre</i>	i	1	.	2-2	+	+	.	2-3	.	.	1-3	+	1	.
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	i	.	i	r	.	i	.	r	1	.	.
<i>Verbascum pulverulentum</i>	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	1	.	+	1
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	1	.	+	.	r	.	i	.	+	.	.
<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	+	i	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	i	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Carduus tenuiflorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

AGROPYRETEA PUNGENTIS

<i>Rumex thyrsifolius</i>	.	.	.	1	.	.	2	i	+	.	1	.	i	.
<i>Allium vineale</i>	1	.	1-2	+	.	+	i	.	.	.	.	r	.	.
<i>Elymus pungens</i> subsp. <i>campestris</i>	1	.	.	.	.	.	i	.	.	.	1	2-3	4	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	r	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	.	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.	.

TRIFOLIO-GERANIETEA

<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Medicago sativa</i>	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Compagnes

<i>Trifolium campestre</i>	.	1	1	3-4	1	3	3-4	3-4	2	1	+2	+	.	1	.
<i>Arrhenatherum eliatum</i> subsp. <i>bulbosum</i>	.	.	.	1	.	+	.	1	+	+	2	+	1	.	.
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>bertolonii</i>	r	.	+	.	.	+	+	1-2	.	.	.	+	.	1	.
<i>Foeniculum vulgare</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	i	.	.	+	2-3	1	.
<i>Muscari comosum</i>	.	.	.	i	.	1	.	1	1	.	r	.	.	.	.
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	.	.	1	.	i	i	.	.	1	i	.	.
<i>Vulpia bromoides</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Orobanche</i> sp.	.	+	.	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus</i> gr. <i>fruticosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	+	4	.
<i>Veronica arvensis</i>	+	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3-4	+	.	.	.
<i>Vulpia ciliata</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valerianella locusta</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria supina</i>	.	r	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mibora minima</i>	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valerianella</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	1	.	.
<i>Bromus mollis</i>	.	.	.	.	i	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago x varia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Crepis sancta</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudacacia</i> (juv.)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Vitis vinifera</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aphanes</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Arum</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lathyrus nissolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ulex europaeus</i> (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Verbascum</i> sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aira caryophyllea</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Ornithogalum divergens</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Aphanes</i> cf. <i>inexpectata</i>	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rapunculus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i
<i>Cymbalaria muralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i
<i>Iris foetidissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.	.
<i>Rumex pulcher</i>	.	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvia</i> cf. <i>verbenacea</i>	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.	.

- Relevés 1 et 2 : (station 6) (16 juin 2004)
- Relevés 3 et 4 : ancienne carrière (station 4) (16 juin 2004)
- Relevé 5 : fossé de (station 7b) (16 juin 2004)
- Relevé 6 : plan d'eau (station 5) (16 juin 2004)
- Relevé 7 : (station 1) (16 juin 2004)
- Relevé 8 : (station 3) (16 juin 2004)
- Relevé 9 : (station 8a) (16 juin 2004)
- Relevé 10 : route (station 8b) (16 juin 2004)
- Relevé 11 : (30 juin 2004)
- Relevé 12 : - parcelle pâturée par les chevaux (30 juin 2004)
- Relevé 13 : (30 juin 2004)
- Relevé 14 : ancienne carrière (30 juin 2004)

Tableau 3 - Synthèse des relevés phytosociologiques dans les stations d'*Euphorbia seguierana* subsp. *seguierana* de Machecoul (44).

Selon l'auteur, il s'agit d'un groupement ouvert sur sables appauvris en calcaire (pH légèrement acide entre 6 et 7), caractérisé par la présence de *Silene conica* et *Cerastium semidecandrum*. Il se distingue d'une autre association décrite par Korneck (1974), le *Bromo tectorum-Phleum arenarii* Korneck 1974, sur sables plus riches en calcaire (pH basique entre 7 et 8), par l'absence de *Phleum arenarium* ainsi que par une plus forte représentation des espèces acidiphiles telles que *Corynephorus canescens*, *Trifolium arvense*, *Veronica verna*, *Ceratodon purpureus*, *Vicia lathyroides* et *Herniaria glabra*.

A Machecoul (Loire-Atlantique), nous avons trouvé *Euphorbia seguierana* dans une pelouse xérique sur sables calcaires du Lutétien appartenant manifestement au *Sileno-Cerastion* et semble très proche de l'association du *Sileno-Cerastietum* décrite en Allemagne par Korneck (1974). On retrouve en effet en commun les 3 caractéristiques d'alliance (*Silene conica*, *Cerastium semidecandrum* et *Medicago minima*), mais aussi *Silene otites* (caractéristique du *Koelerio-Phleion*) et de nombreuses espèces de la classe des *Koelerio-Corynephoretea* : *Sedum acre*, *Arenaria serpyllifolia* subsp. *leptocladus*, *Rumex acetosella*, *Vicia lathyroides*, *Petrorhagia prolifera*, *Acinos arvensis* (hors relevés), *Erodium cicutarium* (hors relevés), *Trifolium arvense*, *Saxifraga tridactylites*, *Erophila verna* et *Poa bulbosa* (voir relevés 1, 2, 11, 12 et 14 du tableau 3). On note toutefois dans le groupement de Machecoul la présence d'*Armeria alliacea* (ouest-méditerranéo-atlantique), de *Bromus hordeaceus* cf subsp. *ferronii* (euatlantique) (détermination à confirmer), de *Trifolium scabrum* (subméditerranéo-atlantique) et *Trifolium striatum* (subméditerranéo-atlantique) qui pourraient peut-être distinguer une variante occidentale de ce groupement méconnu dans l'ouest de la France, voire même définir une nouvelle association vicariante. Par ailleurs, *Bromus tectorum* constant dans le *Sileno-Cerastietum* d'Allemagne, est remplacé à Machecoul par *Bromus diandrus* subsp. *diandrus* ce qui pourrait être interprété comme un signe de rudéralisation, de même que la présence plus ou moins diffuse de prairiales telles que *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium* ou *Cynodon dactylon* ou d'espèces caractéristiques des *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951 (végétation rudérale, anthropogène, nitrophile à dominance d'espèces vivaces, eurosibérienne et méditerranéenne). Enfin, on observe à Machecoul des groupements de transition entre la pelouse sur sable du *Sileno-Cerastion* et la pelouse sur dalle calcaire du *Mesobromion*, sur des substrats mixtes correspondant à des dalles rocheuses plus ou moins recouvertes de sable. Sur le plan floristique, on trouve ainsi associés d'une part, *Trifolium scabrum*, *Cerastium semidecandrum*, *Medicago minima*, *Bromus hordeaceus* cf subsp. *ferronii* et d'autre part, *Festuca lemanii*, *Asperula cynanchica*, *Ononis repens* (voir relevés 3, 4 et 5 du tableau 3).

D'un point de vue dynamique, les pelouses du *Sileno-Cerastion* évoluent à Machecoul vers un ourlet des *Agropyreteae pungentis* Géhu 1968 (végétation vivace graminéenne, xérophile et semi-rudérale, surtout sur sables, limons et substrats calcaires, à distribution européenne et ouest-sibérienne) à *Elymus pungens* subsp. *campestris*, *Convolvulus arvensis*, *Rumex thyrsiflorus*, *Allium vineale* accompagnés d'*Agrimonia eupatoria* et *Knautia arvensis*, caractéristiques des *Trifolio medii-Geranietaea sanguinei* Müller 1962 (pelouses préforestières héliophiles et ourlets parfois hémisciaphiles, calcicoles à acidiclinales), puis vers des fourrés à *Prunus spinosa*. Cette succession dynamique semble se mettre en place très lentement en raison des fortes contraintes de sécheresse en été.

6. Autécologie

L'analyse des groupements végétaux qui accueillent l'euphorbe de Séguier met en évidence le caractère xérophile de cette plante qui recherche des milieux secs, caractérisés par des sols à très faible capacité de rétention en eau. Il s'agit soit de sols squelettiques sur roche mère calcaire, soit de sols éventuellement plus épais, mais alors sableux et très drainants. Cette bipolarité écologique est soulignée dans notre région par A. Boreau (1849) : « *Lieux secs, pierreux ou sablonneux* », J. Lloyd (1868) : « *Lieux sablonneux ou pierreux calcaires* » ou R. Corillion (1982) : « *Pelouses calcicoles sableuses à Artemisia campestris ; pelouses arides calcaires (Xerobromion)* ». Néanmoins, la présence de l'euphorbe de Séguier sur des terrasses alluviales inondables (*Teucro-Fumanetum euphorbietosum seguieranae* de la vallée de l'Ain) ou dans des pelouses marnicoles (*Chloro-Brometum euphorbietosum seguieranae* jurassien) montre qu'elle peut s'accommoder d'une certaine hydromorphie durant la saison hivernale.

Son écologie est également caractérisée par une préférence pour des sites exposés favorablement au soleil (plante thermophile). Il s'agit en outre d'une plante héliophile qui a besoin de se trouver en pleine lumière pour se développer. A Machecoul, l'implantation d'une haie ornementale à l'avant d'une petite falaise abritant l'euphorbe de Séguier entraîne des modifications morphologiques chez la plante qui allonge alors ses tiges pour chercher la lumière, et est responsable d'une très mauvaise fructification ainsi que d'une diminution des effectifs.

L'euphorbe de Séguier est généralement une plante des milieux au pH supérieur à 7 (espèce basiphile), riches en ions calcium (espèce calcicole), ce qui explique sa présence exclusive sur terrains calcaires. J.-M. Royer (1987) a montré que le *Teucro-Fumanetum euphorbietosum seguieranae* de la vallée de l'Ain s'installe sur des sols à pH élevé (7,9 à 8,3) possédant une proportion souvent non négligeable de calcaire actif (3,6 à 8,5 %). De la même façon, il observe que le *Chloro-Brometum euphorbietosum seguieranae* se trouve sur des sols bruns très calcaires, au complexe adsorbant saturé et au pH nettement alcalin, et à faible teneur en humus. Néanmoins, les mesures de pH effectuées par Korneck (1974) dans le *Sileno-Cerastietum* d'Allemagne fréquenté par *Euphorbia seguierana* indiquent un milieu légèrement acide (pH entre 6 et 7).

Sur le plan de la nutrition, l'euphorbe de Séguier s'accommode d'une faible disponibilité des éléments minéraux nutritifs autres que le calcium (azote, potassium, magnésium, soufre et phosphore) qui sélectionne des plantes tolérant cette frugalité (plantes dites oligotrophes).

7. Atteintes et menaces

La conservation de l'euphorbe de Séguier en France est intimement liée au maintien des pelouses calcicoles des *Festuco-Brometea*. Dans le nord-ouest, celles-ci sont issues pour la plupart de défrichements forestiers anciens qui ont été suivis d'un entretien extensif par pâturage ou bien peuvent parfois aussi dériver de la végétalisation plus récente de cultures à l'abandon. Or, ces milieux de forte valeur biologique sont en régression généralisée en Europe et en France en particulier, sous l'effet conjugué d'une intensification des systèmes d'exploitation agricole sur certaines parcelles (retournement pour mise en culture ou utilisation d'engrais modifiant fondamentalement la flore) et à l'inverse, de l'abandon des

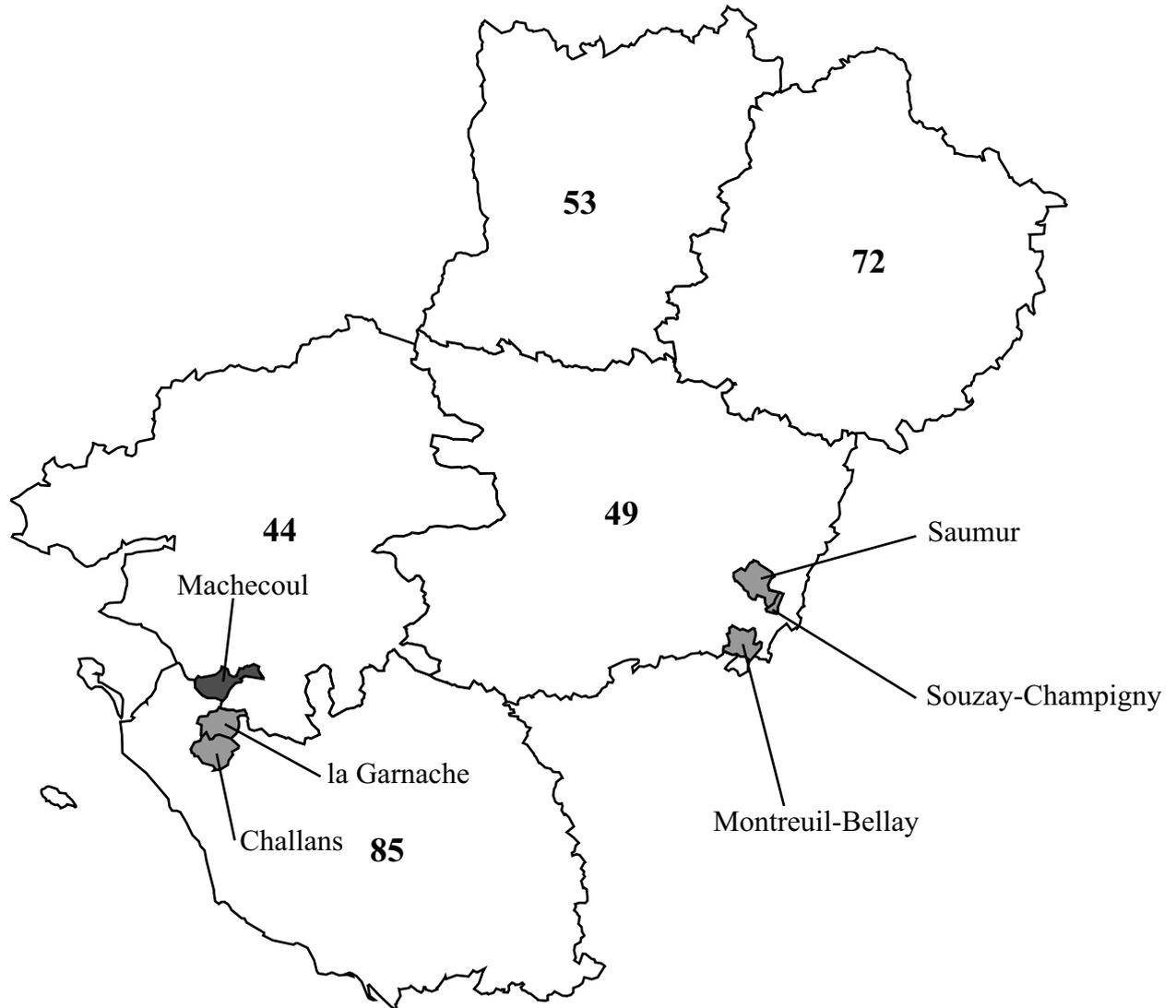
Légende



Commune où l'euphorbe de Séguiet se maintient actuellement



Commune où l'euphorbe de Séguiet est présumée disparue ou n'a pas été observée récemment



Carte 4 - Régression de l'euphorbe de Séguiet en Pays de la Loire.

autres parcelles moins faciles à exploiter, qui se voient plus ou moins rapidement recolonisées par la forêt.

Ainsi, en Franche-Comté, la disparition de l'euphorbe de Séguier est probable à court ou moyen terme selon Y. Ferrez et col. (2001), si des mesures conservatoires ne sont pas prises d'urgence pour la protection de ses stations qui se trouvent menacées par le retournement des prairies au profit des cultures.

En Lorraine, l'euphorbe figure selon F. Pautz, S. Müller et P. Richard (1999), parmi les plantes les plus vulnérables de la région, car, alors qu'elle occupait une aire de répartition beaucoup plus vaste, elle n'est plus présente aujourd'hui que dans une unique station (pelouse de Rosselange), avec des effectifs réduits à moins de 50 pieds, dans des groupements végétaux où la dynamique successionale est très rapide. Le site est heureusement protégé depuis 1996 suite à une intervention de la commune et du Conservatoire des Sites Lorrains.

En Loire-Atlantique, l'euphorbe de Séguier n'est connue qu'à Machecoul, qui constituait déjà au XIX^{ème} siècle l'unique localité du département, mais, alors que l'espèce était considérée à cette époque comme commune par C.-A. Moisan (1839) et J. Lloyd (1868), P. Dupont fait le constat en 2001 d'une importante régression : *« Plante (...) persistant (...) en quelques points autour de Machecoul, mais il ne s'agit plus que de quelques pieds isolés en bordure des chemins ou des cultures. Sa plus importante station, dans une ancienne carrière qui possédait de nombreuses autres espèces intéressantes est devenue un plan d'eau, malgré le classement en ZNIEFF, puis une maison s'est construite sur le plus important site qui restait encore. Il est urgent d'assurer la protection de ce qui persiste, d'autant qu'il s'agit de la seule localité du Massif armoricain. »* Encore très récemment, Dominique Chagneau (com. pers.) rapporte avoir constaté à Machecoul la disparition, ces dernières années, de 2 stations situées sur un bord de route aux Chaumes et à la suite d'une construction à proximité de l'ancien four à chaux.

Sur une lentille calcaire proche de celle de Machecoul, l'euphorbe de Séguier était en effet également signalée en Vendée sur les communes de Challans par P. Dupont (1986) et de la Garnache (lieu dit « Le Mollin ») par J. Lloyd (1868) où elle a été observée pour la dernière fois par D. Malengreau en 1985, mais toutes les stations vendéennes n'ont plus été revues depuis et sont présumées disparues (voir carte 4). A Challans, c'est l'urbanisation qui semble être responsable de la disparition des milieux favorables à l'euphorbe, et au Mollin, leur destruction s'est poursuivie jusque dans les années 1980 par l'exploitation d'une carrière de calcaire.

A Machecoul, l'essentiel des effectifs d'euphorbe de Séguier se trouvent aujourd'hui dans des pelouses xériques sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion*. Ce milieu a connu en France une très forte régression depuis le XIX^{ème} siècle, qui s'est accélérée à partir de 1960 en raison de l'aménagement du lit majeur des rivières, l'établissement de sablières et de gravières, de plantations forestières, de mise en culture ou d'urbanisation (surtout en région parisienne) mais aussi pour des causes naturelles liées à la régression, suite à la myxomatose, des populations de lapins qui entretenaient les pelouses, à l'embroussaillage et au boisement (cahiers d'habitats à paraître). Partout des menaces très fortes et rapides d'extinction existent et il y a urgence selon le rédacteur des Cahiers d'habitats à mettre en place des mesures conservatoires. A Machecoul, le maraîchage qui s'est considérablement développé aux abords de la commune depuis plusieurs décennies (notamment grâce à l'aménagement hydraulique de l'Acheneau qui, reliant la Loire au Falleron, a permis d'irriguer les cultures maraîchères

autour de Machecoul), a joué un rôle dans la régression des pelouses xériques sur sables calcaires et avec elles de l'euphorbe de Séguier, exerçant une concurrence sur les parcelles aux sols sableux et calcaires propices aux cultures. Cette activité occupe, à l'heure actuelle une surface importante qui réduit le nombre de sites potentiels où l'euphorbe de Séguier pourrait se développer. Cette évolution s'ajoute au développement urbain de Machecoul qui a provoqué une importante extension des zones urbanisées au détriment des zones naturelles.

Il persiste actuellement 8 stations autour de Machecoul, parmi lesquelles 6 occupent des situations relictuelles particulièrement précaires (quelques individus à peine à chaque fois), dans des milieux en mauvais état de conservation. Selon les cas, elles se trouvent en bordure de chemins ou de cultures, et sont exposées aux actions d'entretien des accotements (fauche, débroussaillage, utilisation d'herbicides), au piétinement ou bien dans des friches et sont alors menacées par la concurrence végétale (rudéralisation), l'urbanisation et la pratique du motocross. La dernière grosse station située à Machecoul se situe au contact de la ville, en zone urbanisable au Plan Local d'Urbanisme et fait actuellement l'objet d'un projet de lotissement.

L'euphorbe de Séguier semble avoir également totalement disparu dans le Maine-et-Loire, où les botanistes anciens la signalait très commune à Saumur (A. Boreau, 1849) et commune dans la plaine Montreuil-Bellay (J. Lloyd, 1868) et où elle était encore connue toujours à Montreuil-Bellay (Balloire et Champagne de Méron) mais aussi à Souzay-Champigny par M. Piron (1977), puis par R. Corillion (1982) (voir carte 4).

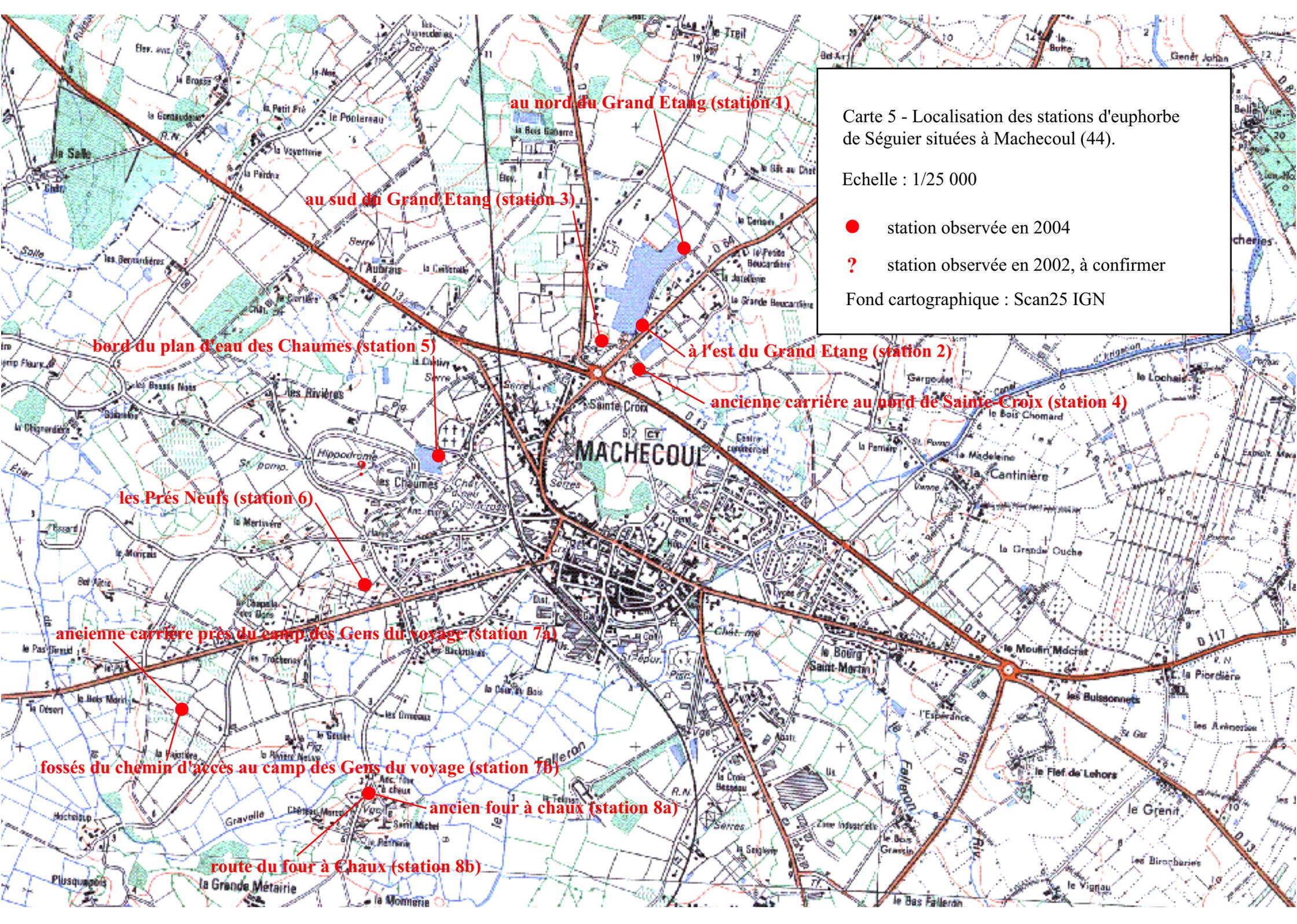
8. Statut de protection

L'euphorbe de Séguier est intégralement protégée en région des Pays de la Loire par l'arrêté ministériel du 25 janvier 1993. En outre, elle est également protégée dans 3 autres régions françaises : en Franche-Comté, en Lorraine et en Alsace.

Elle figure à l'annexe 1 de la liste rouge des espèces rares et menacées du Massif armoricain (S. Magnanon, 1993). Cette annexe regroupe les taxons considérés comme rares dans tout le Massif armoricain ou subissant une menace générale très forte. Par contre, elle ne figure pas sur la liste de la flore menacée de Poitou-Charentes (C. Lahondère, 1998), ni sur la liste rouge des espèces indigènes à protéger en Maine-et-Loire (R. Corillion, 1992). L'absence sur cette dernière paraît surprenante, étant donné la régression semble-t-il aussi observée dans le sud-est de l'Anjou.

Par ailleurs, les habitats dans lesquels on trouve l'euphorbe de Séguier, possèdent une valeur patrimoniale qui a été reconnue par la directive européenne du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore (dite Directive Habitats). Les pelouses calcaires relevant des alliances phytosociologiques du *Mesobromion erecti*, du *Xerobromion erecti* et du *Koelerio macranthae-Phleion phleoidis* constituent ainsi un habitat naturel d'intérêt européen inscrit à la Directive Habitats sous le terme de « pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (*sites d'orchidées remarquables) » dans la nomenclature EUR 15 (code n° 6210) (C. Romão, 1999).

C'est également le cas des pelouses xériques sur sables calcaires du *Sileno conicae-Cerastion semidecandri* qui sont rangées sous le code EUR 15 n° 6120 : « Pelouses calcaires de sables xériques (*Koelerion glaucae*) » (C. Romão, 1999) et qui sont désignées comme habitat prioritaire par la Directive Habitats. Ce type de pelouses est en effet considéré par les Cahiers



Carte 5 - Localisation des stations d'euphorbe de Séguier situées à Machecoul (44).

Echelle : 1/25 000

- station observée en 2004
- ? station observée en 2002, à confirmer

Fond cartographique : Scan25 IGN

au nord du Grand Etang (station 1)

au sud du Grand Etang (station 3)

bord du plan d'eau des Chaumes (station 5)

à l'est du Grand Etang (station 2)

ancienne carrière au nord de Sainte-Croix (station 4)

les Prés Neufs (station 6)

ancienne carrière près du camp des Gens du voyage (station 7a)

fossés du chemin d'accès au camp des Gens du voyage (station 7b)

ancien four à chaux (station 8a)

route du four à Chaux (station 8b)

d'habitats en cours de rédaction sous la coordination du Muséum National d'Histoire Naturelle, comme d'importance patrimoniale majeure, mais réduit aujourd'hui à un petit nombre de sites de surface restreinte et exposé partout à des menaces très fortes et rapides d'extinction. L'habitat 6120 n'est ainsi à ce jour identifié que dans 19 sites d'importance communautaire proposés en France au réseau Natura 2000 dans les régions Centre, Champagne-Ardenne, Haute-Normandie, Ile-de-France, Midi-Pyrénées, Picardie, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes. Il n'est mentionné pour le moment dans aucun site de la région Pays de la Loire où sa présence n'était d'ailleurs pas connue du rédacteur de la fiche des Cahiers d'habitats.

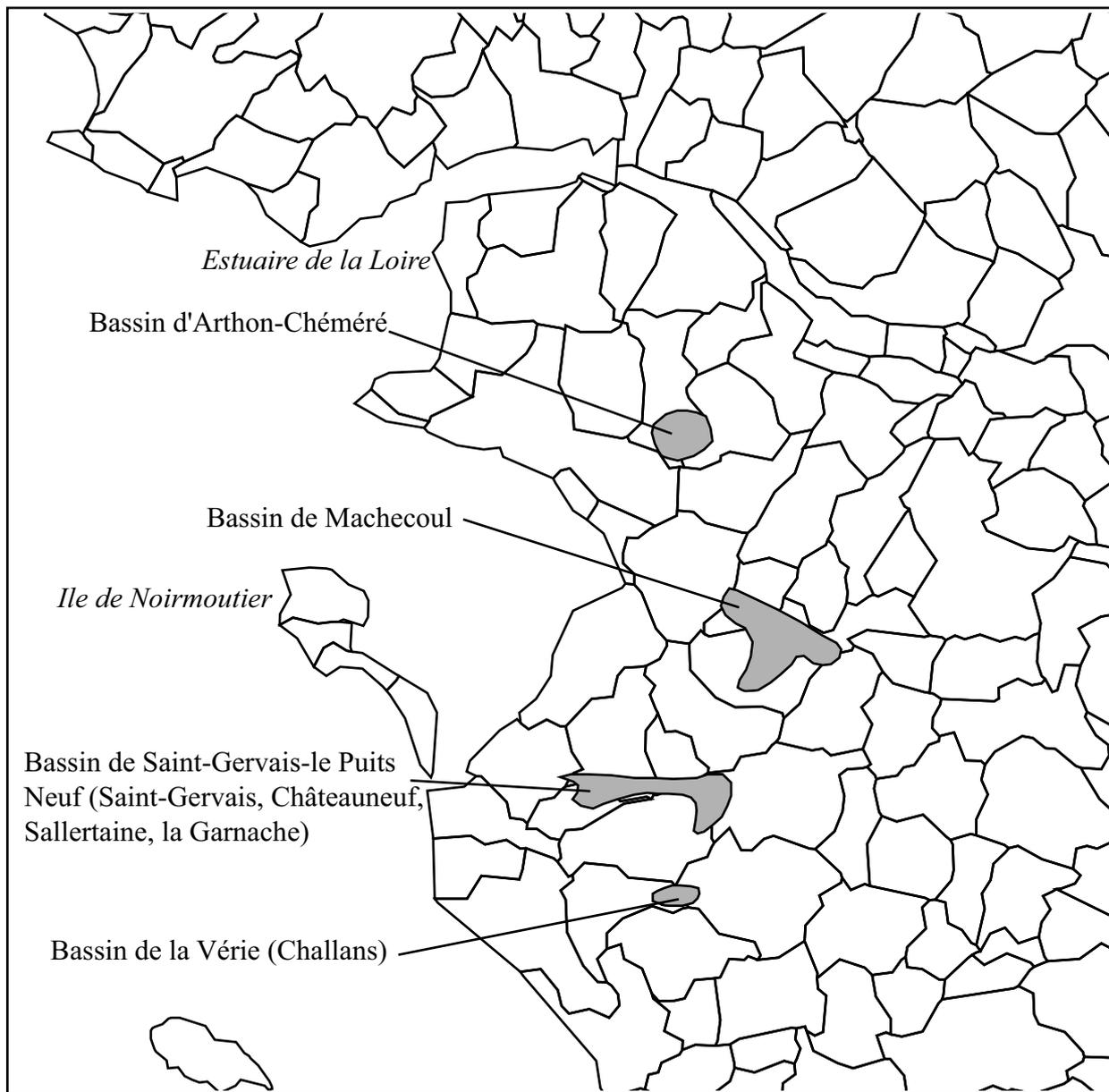
II. ÉTAT DES LIEUX DES STATIONS SITUÉES EN PAYS DE LA LOIRE

1. Localisation

La commune de Machecoul est non seulement dépositaire des dernières stations d'euphorbe de Séguier du Massif armoricain, puisque l'espèce est aujourd'hui présumée disparue des autres localités armoricaines de la Garnache et de Challans où elle se trouvait naguère en Vendée, mais aussi, de l'ensemble de la région des Pays de la Loire, s'il se confirme qu'elle a également disparu du département de Maine-et-Loire.

Machecoul est située au sud du département de la Loire-Atlantique, en limite du département de la Vendée. Elle occupe un bassin calcaire tertiaire dont la description géologique est développée dans le paragraphe 2 suivant, et elle est bordée à l'ouest par le Marais Breton qui la sépare de l'océan (le Port du Collet est à environ 12 kilomètres à vol d'oiseau du bourg de Machecoul). En fait, Machecoul se trouve sur une zone d'anciens rivages existant avant le colmatage du Marais Breton en lieu et place duquel se trouvait autrefois un golfe dont le comblement naturel a été accéléré au Moyen Age par l'édification de digues et de chaussées, le drainage des terres situées à l'arrière (du XI^{ème} au XIV^{ème} siècles), par l'aménagement de salines (du XII^{ème} au XIV^{ème} siècles) puis par des opérations de « dessèchement », à partir du XVIII^{ème} siècle (J . Mounès, 1974 in M. Ters et J.-M. Viaud, 1983).

Huit stations sont actuellement recensées sur la commune, notamment grâce au repérage engagé depuis plusieurs années par Dominique Chagneau (Bretagne Vivante) (voir carte 5). Distantes au maximum de 3,3 kilomètres, elles se répartissent sur un secteur très restreint au nord, à l'ouest et au sud-ouest du bourg, uniquement sur substrat calcaire. Sept d'entre elles sont liées à l'activité aujourd'hui révolue d'exploitation des calcaires et se trouvent soit dans d'anciennes carrières (dont certaines aménagées en plans d'eau), soit à proximité de l'ancien four à chaux. La plupart du temps, l'euphorbe de Séguier occupe des affleurements rocheux correspondant aux anciens fronts de taille des carrières ou bien des talus de chemins. Sauf exception (voir station 4), il s'agit tout le temps de stations contenant très peu d'individus et très peu étendues, car souvent confinées en bordure de chemins, dans un habitat en mauvais état de conservation. La huitième station, située [REDACTED] est la seule à abriter une population véritablement nombreuse, dans un biotope en bon état de conservation. Bien que l'euphorbe de Séguier n'y ait pas été retrouvée en 2004 par Guillaume Thomassin, une neuvième station est à rechercher au niveau de l'hippodrome, où elle avait encore été observée par Jean Le Bail en 2002.



Carte 6 - Répartition des bassins sédimentaires du Lutétien entre Loire et Marais Poitevin (d'après M. Ters et col., 1979).

2. Géologie

Que ce soit dans ses anciennes localités de Challans ou de la Garnache, ou encore aujourd'hui à Machecoul, l'euphorbe de Séguier est inféodée à un substrat géologique très précis, correspondant aux calcaires sableux du Lutétien supérieur.

Le Massif armoricain est constitué d'un socle très ancien, dont les plus vieilles roches sont datées d'environ 2 milliards d'années. Ces dernières sont encadrées à l'est et au sud par les formations sédimentaires du Bassin parisien et du Bassin aquitain, déposées lors de transgressions marines de l'ère secondaire (Mésozoïque) pendant lesquelles le Massif armoricain est resté émergé. En revanche, lors des transgressions marines de l'ère tertiaire (Cénozoïque), les terrains armoricains ont été partiellement immergés, favorisant le dépôt de sédiments calcaires.

Les calcaires de Machecoul se sont déposés lors de la transgression marine datée du Lutétien supérieur (Biarritzien), qui a envahi le sud du Massif armoricain, il y a environ 50 millions d'années, par l'ouest ou le sud-ouest. Ils correspondent à une sédimentation calcaire détritique qui devient plus ou moins dolimitique vers le sommet (H. Lardeux et col., 1996). Ces sédiments ont comblé des dépressions du Massif armoricain en relation avec des accidents du socle et constituent aujourd'hui, après dégagement par l'érosion, des lentilles calcaires affleurant au milieu du socle (M. Ters et col., 1979).

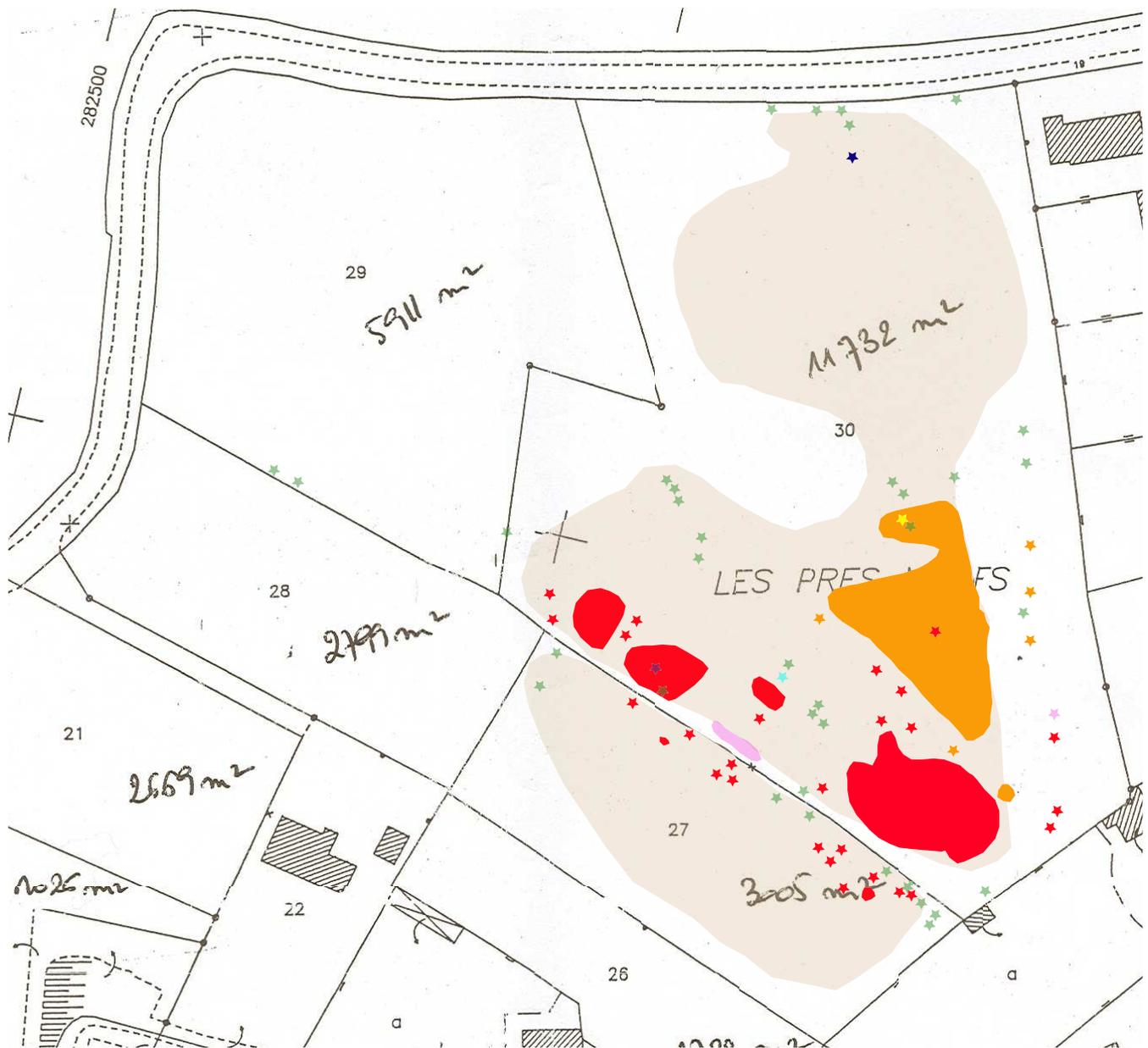
Le bassin calcaire de Machecoul occupe une dépression limitée au nord par un relief tectonique correspondant à une ligne de faille allant de la Pointe Saint-Gildas à Machecoul. La limite ouest de l'affleurement calcaire constitue l'entrée du Marais Breton. La lentille semble avoir été érodée au sud par les petits cours d'eau de la Gravelle et du Falleron (petit fleuve côtier qui se jette dans l'océan à Bourgneuf-en-Retz). Le remblaiement du bassin varie de 2 mètres à 17 mètres d'épaisseur, et atteint fréquemment 8 à 10 mètres (M. Ters et col., 1979).

De la même façon, les anciennes localités d'euphorbe de Séguier situées en Vendée correspondent aux deux autres principaux bassins du Lutétien supérieur affleurant à proximité de Machecoul (voir carte 6) :

- le bassin de Saint-Gervais-le Puits-Neuf qui comble un autre couloir tectonique situé entre Saint-Gervais, Sallertaine, Châteauneuf et la Garnache, auquel se rattache l'ancienne localité du Mollin,
- le bassin de la Vérie, au sud-ouest de Challans, situé à l'extrémité de la vaste dépression du Marais de Monts (M. Ters et J.-M. Viaud, 1983).

On peut noter la présence d'affleurements plus ponctuels au milieu du Marais Breton, au sud-ouest du lac de Grandlieu (Saint-Aignan-de-Grandlieu) et au nord de la Loire, l'existence d'autres lentilles calcaires du Lutétien supérieur à Cheméré et Arthon-en-Retz (voir carte 6), à Campbon et à Saffré (H. Lardeux et col., 1996), mais l'euphorbe de Séguier n'y a jamais été observée.

Dans le bassin de Machecoul, le Lutétien supérieur est constitué par une alternance de calcaires gréseux, en 5 ou 6 bancs superposés, et de sables calcaires fins, renfermant des nodules et des boules de calcite (M. Ters et col., 1979). Cette lithologie détermine de grosses variations à l'affleurement du Biarritzien, allant de calcaires durs à débit en plaquettes, ou



Légende

- Acinos arvensis*
- Ajuga chamaepitys* subsp. *chamaepitys*
- Armeria alliacea*
- Cerastium pumilum* subsp. *pumilum*
- Euphorbia seguierana* subsp. *seguierana*
- Himantoglossum hircinum*
- Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus*
- Ornithopus compressus*
- Ornithogalum divergens*

Echelle : 1/1 000

En rouge : espèces protégées.

★ L'étoile est utilisée pour signaler la présence d'individus isolés.

Carte 7 - Répartition sur fond parcellaire des stations de plantes inscrites sur la liste rouge des espèces végétales rares et menacées dans le Massif armoricain, présentes à Machedoul (44).

même en dalles, à des sables très meubles, en passant par des intermédiaires. L'euphorbe de Séguier se rencontre dans les deux situations. Selon M. Ters et col. (1979), les calcaires gréseux, à grains de quartz limpides, possèdent un taux de carbonate de calcium de 50 à 60 %. D'une manière générale, le Lutétien supérieur contient les tests calcaires de Mollusques, Echinides, des Polypiers, des Alvéolines et des Miliolles fossiles.

Les calcaires sableux lutétiens étaient encore exploités il y a quelques années à Machecoul comme matériau de remblais. Ils servaient autrefois pour la fabrication de la chaux (un ancien four à chaux se trouve sur la commune) et les calcaires en dalles ont apparemment servi de pierre de bâtir (M. Ters et col., 1979).

Dans le secteur de Challans, d'autres terrains sédimentaires jouxtent le Lutétien supérieur, datant notamment du Sénonien, mais il s'agit de terrains moins riches en calcaire correspondant à des sables siliceux et grès à Spongiaires, des marnes et calcaires à rudistes et de marnes et argiles noires à microflore (M. Ters et J.-M. Viaud, 1983).

3. Description de la station [REDACTED] (station 6)

La station [REDACTED] est localisée à l'ouest de Machecoul, [REDACTED]
[REDACTED]

Il s'agit de la station majeure d'euphorbe de Séguier à Machecoul, autant d'un point de vue quantitatif, puisqu'elle accueille plus de 1000 unités d'observation réparties sur une surface d'environ 700 m² et représente plus des deux tiers de la population totale, que d'un point de vue qualitatif, car elle constitue le seul site dans lequel l'espèce se trouve dans un habitat étendu et en relativement bon état de conservation. De plus, la pelouse xérique sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion* (voir I.5) qui abrite l'espèce et couvre la majeure partie du site, est un habitat extrêmement original, d'intérêt européen et exceptionnel en France. Cette pelouse trouve [REDACTED] ainsi que dans l'ancienne carrière au nord de Saint-Croix, le dernier bastion connu du secteur de Machecoul, tandis qu'elles ont disparu du reste du bassin calcaire suite à l'ouverture de carrières, à l'urbanisation et à l'intensification des pratiques agricoles. Il est donc probable que l'on dispose [REDACTED] d'une image assez fidèle du biotope où A. Boreau (1849) et J. Lloyd (1868) connaissaient l'euphorbe de Séguier comme commune à Machecoul.

L'intérêt patrimonial de cette pelouse xérique sur sables calcaires est confirmé par la présence de nombreuses autres plantes remarquables. Ainsi, *Euphorbia seguierana* se développe en compagnie d'une importante station de lupin à feuilles étroites (*Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus*) découverte en janvier 2004 et de quelques pieds d'ornithope compressé (*Ornithopus compressus*), qui sont 2 plantes également protégées en région Pays de la Loire et inscrites à la liste rouge de la flore rare et menacée du Massif armoricain. On note aussi 6 autres plantes figurant sur la liste rouge armoricaine : le bugle jaune (*Ajuga chamaepitys* subsp. *chamaepitys*), l'armérie à larges feuilles (*Armeria alliacea*), l'ornithogale divergent (*Ornithogalum divergens*), l'orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), le céraiste nain (*Cerastium pumilum* subsp. *pumilum*) et la sariette des champs (*Acinos arvensis*). Toutes ces espèces ont été cartographiées au 1/1000^{ème} sur fond parcellaire (voir carte 7). De plus, la pelouse [REDACTED] présente l'originalité d'accueillir à l'intérieur des terres un certain nombre d'espèces plus couramment littorales, telles que *Armeria alliacea*, *Bromus hordeaceus* cf subsp. *ferronii*, *Silene conica*, *Silene otites*, *Trifolium scabrum*, *Vicia*



armérie à larges feuilles
(*Armeria alliacea*)



lupin à feuilles étroites
(*Lupinus angustifolius* subsp.
reticulatus)



orchis bouc
(*Himantoglossum hircinum*)



ornithope compressé
(*Ornithopus compressus*)

Planche 2 - Vue de la station d'euphorbe de Séguier des Prés Neufs (Machecoul, 44) et photos de quelques autres plantes à forte valeur patrimoniale du site.

lathyroides, *Papaver argemone*, *Medicago minima* et *Thesium humifusum*. Enfin, les Cahiers d'habitats signalent l'intérêt entomologique généralement fort qui est constaté dans ce type de station, avec des peuplements d'insectes arénicoles spécialisés qu'il conviendrait ici d'inventorier.

Malgré la présence d'espèces littorales, la composition floristique de la pelouse xérique sur sables calcaires la rattache à des communautés de sables continentaux appartenant à l'alliance phytosociologique du *Sileno-Cerastion*, avec la présence de *Silene conica*, *Cerastium semidecandrum*, *Medicago minima*, mais aussi d'*Armeria alliacea*, *Silene otites*, *Bromus hordeaceus* cf subsp. *feronii*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium striatum* (...) et *Sedum acre*, espèce qui marque de manière importante la physionomie de cette pelouse rase (voir détails au paragraphe I.5).

Le site [REDACTED] n'est plus entretenu depuis plusieurs dizaines d'années et correspond pour partie au moins à une ancienne vigne. Pourtant, la dynamique d'enrichissement paraît être très lente, étant sans doute ralentie par la sécheresse du substrat sableux. De fait, la pelouse est le plus souvent piquetée de rares arbustes (aubépine notamment) et n'évolue qu'à la marge vers des fourrés à prunellier, ou des ronciers, par l'intermédiaire d'un ourlet à chiendent (*Elymus pungens* subsp. *campestris*). Contrairement aux pelouses apparentées des terrasses alluviales sableuses soumises régulièrement aux crues, aucun remodelage régulier ne vient rajeunir les sédiments et créer de nouveaux espaces propices à la régénération de cet habitat pionnier. Il s'agit donc ici de pelouses à caractère anthropique qui étaient autrefois vraisemblablement maintenues par exploitation pastorale, et qui nécessitent par conséquent un entretien faute de quoi elles tendent vers le boisement.

Il ne faut pas non plus oublier l'action des lapins dont le rôle est depuis longtemps reconnu par de nombreux naturalistes dans le maintien d'un certain nombre de pelouses calcicoles, par la mise à nu du substrat (« grattis ») et par broutage. La présence de nombreuses traces d'activités [REDACTED] est sans doute l'indice d'une contribution non négligeable au maintien de cet habitat dans un bon état de conservation. A cet égard, une évolution à la baisse des populations de lapins pourrait être préjudiciable à la végétation.

Une petite partie de la station d'euphorbe de Séguier, située à l'extrémité nord du site, est incluse dans une parcelle privée pâturée par des chevaux [REDACTED] dont l'action semble plutôt favorable (voir relevé 12 du tableau 3). Cependant les conditions d'extension d'un tel pâturage au reste du site devraient être très encadrées car les Cahiers d'habitats préconisent dans le cas des pelouses du *Sileno-Cerastion* un entretien par pastoralisme léger et extensif permettant de rajeunir le tapis végétal tout en évitant le surpiétinement et l'eutrophisation qui entraîneraient leur substitution par d'autres communautés, notamment de friches thermophiles sur sables.

La majeure partie du site [REDACTED] est désormais propriété de la commune de Machecoul. Ignorant l'intérêt patrimonial du site, la Ville a en effet acquis le terrain dans la perspective d'y créer un lotissement, en réponse aux besoins de développement urbain de Machecoul. Or, la présence de plantes protégées sur la parcelle dont la Ville a été avertie par le Conservatoire Botanique au début de l'année 2004, après l'opération foncière, vient remettre en cause le statut urbanisable de cette parcelle au Plan Local d'Urbanisme, au moins pour la partie occupée par les espèces protégées. Même si la Ville entend respecter la législation, la possibilité qu'une grande partie du site [REDACTED] soit urbanisée constitue une très forte menace pour le maintien de la station de l'euphorbe de Séguier qui se trouverait

alors totalement enclavée dans le tissu urbain. Elle serait par ailleurs sanctionnée par la destruction d'une grande partie de la pelouse xérique sur sables calcaires, de la flore et de l'entomofaune remarquables associées. Du reste, l'urbanisation récente des parcelles voisines situées à l'est et au sud s'est probablement faite au détriment de milieux équivalents, et peut-être de populations d'euphorbe de Séguier.

En juillet 2004, les services techniques de la communauté de communes de la Région de Machecoul ont procédé à un girobroyage des parcelles nouvellement propriétés de la Ville de Machecoul. A cette occasion, une partie de la station d'euphorbe de Séguier (mais aussi de lupin à feuilles étroites) a été fauchée, déchiquetant les souches à la base. Les conséquences de cette opération sur cette plante vivace devront être appréciées en 2005 en observant sa capacité à reflurir, mais on connaît, sur une autre station de Machecoul, l'impact défavorable d'un entretien régulier par fauche (voir II.4a). Outre son impact direct sur des plantes qui n'avait pas terminé totalement leur cycle (le lupin était en cours de fructification), le fait de ne pas avoir ramassé les produits de coupe constitue un autre facteur de dégradation par enrichissement qui conduit à terme à la conversion de la pelouse vers une friche thermophile.

4. Description des stations associées à d'anciennes carrières aménagées en plan d'eau

a. Station [REDACTED] (station 1)

Le [REDACTED] est un plan d'eau situé [REDACTED]. Il se trouve à l'emplacement d'anciennes carrières réouvertes dans les années 1980 puis réaménagées comme zone de loisirs. Les stations qui subsistent sont les reliques d'une population beaucoup plus importante d'euphorbe de Séguier qui se trouvait dans les carrières. Celles-ci étaient d'ailleurs extrêmement riches sur le plan botanique et faisaient l'objet de visites organisées par l'université de Nantes pour les étudiants du certificat d'Ecologie (P. Dupont com. pers.). Le site du [REDACTED] a été aménagé par la Ville de Machecoul pour la promenade avec création d'un parking au sud et implantation d'un sentier piéton autour du plan d'eau.

La station située [REDACTED] se maintient sur une berge en pente (40 à 50 °), où l'on voit affleurer un calcaire sableux à débit en plaquette. L'euphorbe de Séguier s'étend sur une bande étroite (moins d'1 mètre de large), d'environ 10 m², comprise entre des enrochements soutenant la berge et une pelouse d'agrément régulièrement tondue bordant le sentier piéton qui fait le tour de l'étang. *Euphorbia seguierana* domine la végétation avec des annuelles nitrophiles (*Bromus diandrus* subsp. *diandrus*, *Trifolium campestre*, *Desmazeria rigida*, *Avena barbata*), au sein de laquelle on ne reconnaît qu'un cortège très appauvri de la pelouse xérique sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion* avec *Medicago minima*, *Arenaria serpyllifolia* subsp. *leptocladus* et *Sedum acre* (voir relevé 7 du tableau 3).

La station compte environ 70 unités d'observation qui occupent une surface totale de 3 m². L'extension latérale de la station est limitée au contact de la pelouse par la pratique répétée de la tonte et, côté plan d'eau par les blocs de roche massive qui constituent l'enrochement, mais peut-être aussi par le niveau de l'eau. La pratique de la tonte jusqu'au bord de la berge représente une menace potentielle pour l'euphorbe de Séguier, de même que l'emploi de désherbants qui servent déjà à l'entretien du chemin situé à quelques mètres. Compte tenu de l'étroitesse de la station, une érosion de la berge pourrait également lui être fatale. Enfin, l'enrichissement organique par les déchets de tonte laissés sur place, mais aussi le risque de

n°	Lieu-dit	Surface totale de la station	Nombre d'unités d'observation	Recouvrement de l'euphorbe de Séguier dans la station	Milieu	Facteurs de dégradation	Menaces	Remarque	Autres plantes remarquables
1	██████████ ██████████	10 m ²	70	3 m ²	Pelouse xérique sur sables calcaires très dégradée	Tonte régulière en bordure	Extension de la tonte Emploi de désherbants Erosion de la berge Rudéralisation	Potentialités d'extension à proximité sur des berges en cours de remodelage	
2	██████████ ██████████	< 1 m ²	3	Très faible	Végétation prairiale et rudérale	Ombre portée par une haie ornementale Concurrence végétale	Concurrence végétale par le lierre	Risque de disparition à court terme	
3	██████████ ██████████	1 m ²	6	0,3 m ²	Friche rudérale	Rudéralisation	Concurrence végétale (ronce)	Risque de disparition à court terme	<i>Inula conyza</i>
4	Ancienne carrière ██████████ ██████████ ██████████	> 100 m ²	> 300	Plusieurs m ²	Pelouse xérique sur sables calcaires et pelouse calcicole en superposition	Pratique de la moto tout terrain Prélèvements sauvages de sable	Extension des prélèvements sauvages de sable Augmentation de la fréquentation moto Conversion en culture maraîchère Embroussaillage à long terme		<i>Cerastium pumilum</i> subsp. <i>pumilum</i> , <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chamaepitys</i> , <i>Ophrys sphegodes</i> , <i>Papaver argemone</i> subsp. <i>argemone</i> , <i>Helichrysum stoechas</i> , <i>Armeria alliacea</i> , <i>Arabis hirsuta</i>
5	Au bord du plan d'eau ██████████	50 m ²	40	5 m ²	Friche rudérale	Rudéralisation Concurrence végétale	Concurrence végétale (ronce et lierre)	Risque de disparition à moyen terme	<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i>
6	██████████ ██████████	700 m ²	> 1000		Pelouse xérique sur sables calcaires	Fauche trop précoce pratiquée en 2004	Urbanisation Baisse des populations de lapins qui contribuent au rajeunissement du substrat	Site en partie pâturé par des chevaux (parcelle BH 27)	<i>Lupinus angustifolius</i> subsp. <i>reticulatus</i> , <i>Ornithopus compressus</i> , <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chamaepitys</i> , <i>Armeria alliacea</i> , <i>Ornithogalum divergens</i> , <i>Himantoglossum hircinum</i> , <i>Cerastium pumilum</i> subsp. <i>pumilum</i> , <i>Acinos arvensis</i> ...
7a	Ancienne carrière ██████████ ██████████ ██████████ ██████████	0,5 m ²	2	Très faible	Roncier	Concurrence végétale (ronce) Déchets Rudéralisation		Risque de disparition à court terme Potentialités d'extension à proximité	
7b	Fossés de la route d'accès ██████████ ██████████ ██████████ ██████████	30 m ²	50	3 m ²	Pelouse xérique sur sables calcaires rudéralisée	Rudéralisation Entretien du fossé par fauche régulière	Utilisation de désherbants		<i>Armeria alliacea</i>
8a	██████████ ██████████	150 m ²	16	< 1m ²		Apport de terre extérieure Utilisation de désherbants Piétinement	Développement des arbustes ornementaux		<i>Arabis hirsuta</i> , <i>Ophrys sphegodes</i> , <i>Hippocrepis comosa</i> , <i>Himantoglossum hircinum</i> (2003)
8b	Route ██████████ ██████████	10 m ²	57	1 m ²	Pelouse calcicole		Concurrence végétale par le lierre et par le robinier	Entretien favorable par les propriétaires	<i>Hippocrepis comosa</i> , <i>Arabis hirsuta</i>

Tableau 4 – Description des stations d'euphorbe de Séguier à Machecoul (44).

transport d'engrais par le vent en provenance d'une parcelle de maraîchage située à moins de 5 mètres, font courir un risque de rudéralisation (apparition de plantes rudérales, caractéristiques des sites transformés et enrichis par l'homme).

Des potentialités existent pour l'euphorbe de Séguier à proximité de cette station, sur des berges actuellement en cours de remodelage (peut-être dans le cadre de mesures de réhabilitation de l'ancienne carrière ?). Il s'agit de milieux neufs où la roche est à nu et que l'euphorbe de Séguier pourrait sans doute coloniser.

b. Station à [REDACTED] (station 2)

Il s'agit d'une micro-station réduite à 3 pieds d'euphorbe de Séguier, dont un seul est fleuri. Elle est située sur l'ancien front de taille de la carrière qui borde [REDACTED] et dans lequel affleure un niveau de calcaire relativement dur. Une haie ornementale a été plantée le long du front de taille, qui maintient une ombre constante sur la petite falaise, défavorable à l'euphorbe qui est une héliophile et thermophile, comme à l'ensemble du cortège floristique du *Mesobromion*, dont il ne subsiste que la fétuque. Dans ce contexte, ce sont des prairiales (*Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*) ou des rudérales (*Picris echioides*, *Conyza* sp.) qui se développent et contribuent à étouffer l'euphorbe par concurrence végétale. Cette station est clairement menacée de disparition à court terme d'autant plus qu'à proximité, des draperies de lierre (*Hedera helix*) couvrent densément certaines parties de la falaise et pourraient à terme s'étendre jusqu'aux pieds d'euphorbe.

c. Station au bord du plan d'eau [REDACTED] (station 5)

Cette station, connue seulement depuis le printemps 2003, se situe au bord du plan d'eau [REDACTED]. Il s'agit là aussi d'une ancienne carrière transformée en plan d'eau.

L'euphorbe de Séguier occupe un talus sablonneux surplombant une petite terrasse où affleure une dalle de calcaire plus résistant qui descend en pente douce dans l'étang. La station s'étend sur une surface d'environ 50 m² et abrite plus de 40 unités d'observation, occupant au total 5 m². L'euphorbe de Séguier est associée à une végétation caractérisée par la présence d'espèces rudérales (*Eryngium campestre*, *Elymus pungens* subsp. *campestris*, *Rumex thyrsiflorus*, *Verbascum pulverulentum*, *Carduus tenuiflorus*, *Silene alba* subsp. *alba*, *Daucus carota* subsp. *carota*, *Urtica dioica*) accompagnées d'annuelles nitrophiles (*Bromus diandrus* subsp. *diandrus*, *Avena barbata*, *Trifolium campestre*) et de prairiales (*Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*) (voir relevé 6 du tableau 3). Les espèces de pelouses calcaires et des pelouses sur sables sont très discrètes mais on note néanmoins *Arenaria serpyllifolia* subsp. *leptoclados*, *Sedum acre* et surtout *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, plante inscrite sur la liste rouge de la flore rare et menacée du Massif armoricain (S. Magnanon, 1993), redécouverte en 2003 alors qu'elle n'avait pas été revue dans le secteur de Machecoul depuis plusieurs décennies.

Les ronces (*Rubus* gr. *fruticosus*) et le lierre (*Hedera helix*), déjà très recouvrantes, menacent le milieu de fermeture à moyen terme si aucun entretien n'est mis en place. En revanche, le

pourtour du plan d'eau qui est clôturé, semble protégé de la fréquentation qui pourrait être défavorable par activation de l'érosion du talus.

5. Description des stations associées à d'anciennes carrières non aménagées

a. Ancienne carrière [REDACTED] (station 4)

Cette station est située dans une ancienne carrière qui se trouve [REDACTED]. Il s'agit probablement de la seule ancienne carrière parmi celles qui existaient [REDACTED] à n'avoir fait l'objet, ni d'une reprise d'exploitation récente, ni d'une transformation en plan d'eau.

Le site de l'ancienne carrière couvre une surface d'une dizaine d'ares environ et présente un substrat très sableux laissant apparaître par endroits la dalle calcaire, notamment sur le fond de la carrière. Sur le plan floristique, l'euphorbe de Séguier se trouve dans une végétation caractérisée par la superposition des deux cortèges d'espèces appartenant d'une part, aux pelouses calcaires du *Mesobromion* (*Asperula cynanchica*, *Ononis repens* et *Festuca lemanii*) et d'autre part, aux pelouses xériques sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion* (*Cerastium semidecandrum*, *Silene conica*, *Medicago minima*, *Trifolium scabrum*, *Arenaria serpyllifolia* subsp. *leptoclados*, *Desmazeria rigida*, *Sedum acre*, *Bromus hordeaceus* cf subsp. *ferronii*, *Petrorhagia prolifera* et *Silene otites*). La présence ponctuelle du *Sileno-Cerastion* typique est toutefois avérée dans des secteurs purement sableux (voir relevé 14 du tableau 3).

L'euphorbe de Séguier s'étend sur une surface de plus de 100 m² et présente plus de 300 unités d'observation, poussant à la fois sur les dalles rocheuses et sur le sable (voir relevés 3 et 4 du tableau 3). En outre, Dominique Chagneau (com. pers.) note la présence d'autres plantes inscrites à la liste rouge de la flore rare et menacée du Massif armoricain (S. Magnanon, 1993) : *Cerastium pumilum* subsp. *pumilum*, *Ajuga chamaepitys* subsp. *chamaepitys*, *Ophrys sphegodes* (ainsi qu'*Armeria alliacea* et *Arabis hirsuta* près du chemin qui borde la carrière), mais aussi celle de *Papaver argemone* subsp. *argemone*, taxon également très raréfié et de *Helichrysum stoechas* (immortelle des dunes), dont la présence est remarquable en dehors du littoral.

L'ancienne carrière est fréquentée par quelques motos tout terrain qui dégradent très facilement le sol très meuble. Une augmentation de la fréquentation risquerait de provoquer de gros dégâts dans les pelouses et menacerait la population d'euphorbe de Séguier. Par ailleurs, une autre menace réside dans l'extension des prélèvements sauvages de sable qui semblent être effectués à l'autre extrémité de la carrière.

Le statut NC de la zone au Plan Local d'Urbanisme réserve la parcelle à l'agriculture ce qui protège l'ancienne carrière d'une urbanisation, mais l'expose à la conversion en culture maraîchère. Même si le site ne semble pas s'y prêter sans un aménagement lourd, la pression exercée par cette activité sur le foncier de Machecoul n'écarte pas ce risque.

Des bosquets de saules (*Salix alba* et *Salix atrocinerea*) sont en cours d'installation dans des petites dépressions de la carrière, mais globalement le milieu reste pour le moment ouvert. A long terme, le développement des ligneux pourrait s'étendre à l'ensemble du site et menacerait alors l'euphorbe de Séguier.



Ci-dessus : station [redacted]
[redacted] (station 3).



A gauche : station de
[redacted]
(station 8a).

Ci-dessous : station de la
[redacted]
(station 8b).



Planche 4 - Vue des stations d'euphorbe de Séguier situées à Machecoul (44) sur des talus ou bords de chemins.

b. Ancienne carrière [REDACTED] (station 7a)

Cette station se trouve [REDACTED] dans une ancienne carrière jouxtant le terrain [REDACTED]. Cette carrière présente un aspect très différent de l'ancienne carrière située au nord de Sainte-[REDACTED] car le substrat est constitué d'un calcaire non sableux qui n'affleure que sur l'ancien front de taille, celui-ci étant largement colonisé par les ronces. De plus, le fond de la carrière est couvert d'une prairie apparemment non fauchée (il est probable que de la terre ait été régalée sur la roche après fermeture de la carrière).

Deux pieds d'euphorbe de Séguier se maintiennent au sommet de l'affleurement rocheux sur environ 0,5 m², avec quelques touffes de fétuque. Le développement du roncier exerce une concurrence végétale défavorable et porte atteinte à la station, risquant de faire disparaître l'espèce à court terme. De surcroît, on note la présence de nombreux déchets et la présence d'une flore nitrophile.

6. Description des stations situées sur des talus ou bords de chemin

a. Station [REDACTED] (station 3)

Découverte en 2002 par G. Thomassin, elle se trouve au bord du chemin qui part du parking situé [REDACTED]. Le chemin se situe le long d'une ancienne friche très intéressante sur le plan botanique, ayant servi, à un moment donné, de décharge sauvage, mais dont le remaniement très récent a nettement amoindri l'intérêt. La station est constituée de six unités d'observation réparties sur 1 m² et ayant un recouvrement de 0,3 m². L'euphorbe de Séguier se trouve dans une friche rudérale à *Medicago x varia* (hybride entre *Medicago sativa* subsp. *sativa* et *M. sativa* subsp. *falcata*), *Avena barbata*, *Rubus* gr. *fruticosus*, *Bromus sterilis*, *Verbascum pulverulentum*, *Foeniculum vulgare* ... (voir relevé 8 du tableau 3).

A court terme, le développement d'un roncier (*Rubus* gr. *fruticosus* est déjà recouvrante à plus de 50 %) menace l'euphorbe de Séguier de disparition dans cette station par concurrence végétale. A l'inverse, en cas d'entretien de la risberme, l'utilisation de désherbants ou la pratique d'un débroussaillage sans précaution constitueraient un risque pour l'espèce. L'instabilité de la rive qui est supportée par un talus en forte pente constitue un autre risque qui pourrait être accru par un piétinement.

Au contact du chemin s'étendait vers le nord une friche calcaire, sise sur la parcelle 28 de la section AE, dans laquelle une flore calcicole était observée avec notamment *Himantoglossum hircinum*, *Ophrys sphegodes*, *Ajuga chamaepitys* subsp. *chamaepitys*, *Ornithogalum divergens*, *Cerastium pumilum* subsp. *pumilum*, *Anacamptis pyramidalis* en grand nombre et *Arabis hirsuta*. Dominique Chagneau y a observé récemment *Inula conyza* (com. pers.). Le site a été racheté par la Ville de Machecoul, et a été récemment défriché avec un remaniement partiel du sol. Cette friche constitue un site potentiel de développement pour l'Euphorbe de Séguier si une gestion favorable était appliquée.

b. Fossés de la route [REDACTED] (station 7b)

Cette station est très proche de la station 7 a de l'ancienne carrière [REDACTED] [REDACTED], mais occupe les fossés qui bordent la route [REDACTED]. On décompte plus de 50 unités d'observation sur une surface d'environ 30 m², pour un recouvrement total de 3 m².

L'euphorbe de Séguier est présente dans un groupement proche de la pelouse xérique sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion* (*Cerastium semidecandrum*, *Medicago minima*, *Trifolium scabrum*, *Arenaria serpyllifolia* subsp. *leptoclados*, *Sedum acre*, *Bromus hordeaceus* cf subsp. *ferronii* et *Armeria alliacea*) mais dégradée par la présence de nombreuses espèces rudérales (*Artemisia vulgaris*, *Silene alba* subsp. *alba*, *Verbascum pulverulentum*, *Reseda lutea*, *Cichorium intybus*, *Rumex pulcher*, *Carduus nutans* ...) ainsi que des espèces annuelles nitrophiles (*Trifolium campestre*, *Bromus diandrus* subsp. *diandrus*, *Vicia sativa*, *Avena barbata*, *Medicago sativa* subsp. *sativa*) et des prairiales (*Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Hypochoeris radicata*) (voir relevé 5 du tableau 3). Outre l'euphorbe de Séguier, le fossé contient une autre plante remarquable, inscrite à la liste rouge armoricaine : *Armeria alliacea* et à proximité, on note également la présence de *Cerastium pumilum* subsp. *pumilum*, qui figure également sur cette liste.

Un pied isolé d'euphorbe de Séguier est également présent à une cinquantaine de mètres du fossé, dans une friche culturale à *Elymus pungens* subsp. *campestris* et *Carduus nutans*.

En raison de l'entretien du fossé par fauche régulière, on ne trouve dans cette station aucun pied de taille importante comme cela est observé dans d'autres stations : soit il s'agit de jeunes individus, soit les individus sont plus âgés mais sans cesse « rabattus » par la fauche. On note également la présence de déchets, dont certains pourraient être polluants. L'utilisation de désherbants chimiques constitue potentiellement une autre menace pour la station.

c. Station de [REDACTED] (station 8a)

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Des travaux de rénovation ont été réalisés sur le site [REDACTED] au cours de l'année 2001. A cette occasion, le talus semble avoir été transformé par apport de terre et implantation d'arbustes ornementaux et aurait causé la disparition de deux plantes remarquables : *Orchis ustulata* et *Cerastium pumilum* subsp. *litigiosum*. L'euphorbe de Séguier s'est cependant maintenue et semble en développement car tandis qu'en 2003, un seul pied était présent, 15 nouveaux pieds ont été notés en février 2004 (répartis sur environ 150 m²). Toutefois, en 2004, plusieurs jeunes pieds ont été touchés par l'application d'un herbicide sur une partie de la végétation du talus. Il faudra voir dans quelle mesure ce traitement aura été préjudiciable à cette jeune population. En avril et mai 2003, Dominique Chagneau (com. pers.) avait également observé sur le talus 4 plantes de la liste rouge de la flore rare et menacée du Massif

armoricain (S. Magnanon, 1993) : *Arabis hirsuta*, *Ophrys sphegodes*, *Hippocrepis comosa*, *Himantoglossum hircinum*, qui n'ont pas été revues en 2004.

La végétation qui abrite *Euphorbia seguierana* correspond à une friche dominée par *Dactylis glomerata*, *Papaver rhoeas* et *Elymus pungens* subsp. *campestris*, auxquels s'ajoutent de nombreuses rudérales (voir relevé 9 du tableau 3) sans doute favorisées par les apports de terre et les travaux de restauration du four à chaux. On peut noter la présence d'*Ononis repens* et de *Medicago lupulina*, qui sont sans doute des témoins de la pelouse calcicole qui existait avant travaux.

Le piétinement du talus entretient des cheminements où la terre est à nu et l'on constate par ailleurs le développement d'arbustes introduits dans un but ornemental.

d. Station de la route (station 8b)

Cette station prolonge vers le sud celle [REDACTED], le long de la route, en limite de propriété d'une maison particulière appartenant à [REDACTED]), sur un substrat de dalle de roche calcaire dure (strate non sableuse du Lutétien). On compte environ 40 pieds d'euphorbe de Séguier sur le talus, mais aussi 17 jeunes individus qui parviennent sur l'accotement jusqu'au bord de la route.

Le milieu est constitué d'une pelouse recouvrant en partie la dalle calcaire, dominée par *Hippocrepis comosa* (plante inscrite sur la liste rouge de la flore rare et menacée du Massif armoricain), une fétuque (*Festuca lemanii*), *Asperula cynanchica*, *Euphorbia seguierana* et *Thymus gr. serpyllum*. Il s'agit de la seule station d'euphorbe de Séguier de Machecoul relevant typiquement sur le plan phytosociologique de l'alliance du *Mesobromion*. Outre *Euphorbia seguierana* et *Hippocrepis comosa*, on note la présence remarquable d'*Arabis hirsuta*, plante rare en Loire-Atlantique et Vendée (P. Dupont, 2001). Le bon état de conservation de cette station est visiblement le témoin de soins particuliers procurés par les propriétaires qui connaissent la valeur de cette espèce.

Dans ces conditions, la station de la route [REDACTED] ne semble pas en danger immédiat. Toutefois, la présence à proximité d'une zone de lierre peut constituer à terme une menace, de même que des semis de jeunes plants de robinier (*Robinia pseudacacia*) qui se disséminent à partir d'un arbre situé au bord de la station.

7. Statut des stations

Seule la station [REDACTED] est inscrite à l'inventaire du patrimoine naturel, à l'intérieur de la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I n° 00001041, intitulée « *Zone calcaire de Machecoul* ». Cette zone est éclatée en 3 secteurs distincts, situés respectivement de part et d'autre de la D13 (entre Sainte-Croix et le centre commercial), aux Chaumes (à l'ouest de l'hippodrome) et aux Prés Neufs. La faible superficie couverte (un peu plus de 9 hectares) illustre le caractère relictuel des milieux naturels calcaires subsistant autour de Machecoul et la difficulté de prendre en compte dans ce zonage les autres stations extrêmement ponctuelles d'euphorbe de Séguier.

En revanche, [REDACTED] ne figurent pas à l'intérieur du périmètre de la zone d'importance communautaire n° FR5200653 « *Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts* » proposé par la France au réseau Natura 2000, malgré la présence de l'habitat prioritaire de la Directive Habitats des « *Pelouses calcaires de sables xériques (Koelerion glaucae)* » (identifié par le code EUR 15 n° 6120). Inversement, les stations d'euphorbe de Séguier situées près de [REDACTED] (stations 8a et 8b) y sont incluses.

Sur le plan foncier (voir tableau 5), la très grande majorité des stations d'euphorbe de Séguier est située sur des terrains appartenant à la Ville de Machecoul, ce qui renforce la responsabilité territoriale de la collectivité locale vis à vis de la conservation de cette plante. Deux exceptions existent, s'agissant de la station de l'ancienne carrière [REDACTED] (station 4) et d'une partie de la station de [REDACTED] (station 8b), qui sont sur des propriétés privées appartenant respectivement à [REDACTED] et à [REDACTED].

Le statut des stations d'euphorbe de Séguier au Plan Local d'Urbanisme de Machecoul indique qu'une minorité d'entre elles est située en zone naturelle ND (stations 5 et 8a) et qu'en revanche, l'essentiel se trouve en zone urbanisée (UC, UL) ou bien promise à une future urbanisation (NA). Cette situation révèle la présence de l'euphorbe de Séguier dans un secteur d'extension urbaine de la Ville de Machecoul. Elle pose particulièrement problème dans le cas de la station [REDACTED] (station 6) concernée par un projet de lotissement qui a conduit la Ville de Machecoul à acquérir récemment le site. Les stations 4 et 7b sont quant à elles en zone agricole (NC), statut qui n'offre pas non plus de protection pour les biotopes de l'euphorbe de Séguier car il peut l'exposer à un risque de conversion en culture maraîchère.

8. Mesures de conservation déjà mises en œuvre ou en cours

a. Mesures de conservation ex-situ

Le Conservatoire Botanique National de Brest conserve les graines de certaines plantes menacées de disparition en nature afin de pouvoir, le cas échéant, les réintroduire dans leurs stations d'origine. Cette banque de semences est conservée en congélateur (-18°C), ce qui permet d'augmenter la longévité des graines, en ralentissant encore leur métabolisme. Pascal Lacroix a procédé à des collectes de graines en juin et juillet 2004 sur les deux plus importantes stations, à savoir [REDACTED] et dans l'ancienne carrière [REDACTED].

Le Jardin Botanique de la ville de Nantes possède également dans sa banque de graines un petit stock de 20 graines d'euphorbe de Séguier récoltées à Machecoul en juillet 1990. Aucun test de germination n'a encore été effectué sur ce lot.

b. Information et concertation

En février 2004, le Conservatoire Botanique National de Brest a adressé un courrier d'information à la mairie de Machecoul pour l'informer de la responsabilité de la commune dans le maintien de l'euphorbe de Séguier à l'échelle du Massif armoricain et de la nécessité de mettre en œuvre un plan de conservation en faveur de cette plante. L'objectif était également d'attirer l'attention de la municipalité sur le cas de la station [REDACTED].

(propriété communale) où le statut urbanisable (zone d'aménagement futur) au Plan Local d'Urbanisme se trouve en contradiction avec la présence de l'euphorbe protégée (et de 2 autres espèces végétales protégées).

La municipalité de Machecoul a rapidement réagi au courrier du Conservatoire Botanique en l'informant, qu'en raison de la méconnaissance de la présence de ces plantes, un projet d'urbanisation [REDACTED] était à l'étude (lotissement). En avril, une réunion en présence de [REDACTED], maire de Machecoul, de [REDACTED], son adjointe, et du Conservatoire Botanique (Pascal Lacroix, Guillaume Thomassin, Dominique Chagneau) a permis d'initier une concertation fondée sur la garantie apportée d'une adaptation du projet de lotissement afin de préserver les plantes protégées et réciproquement sur la reconnaissance de la nécessité de prendre en compte la très faible marge de manœuvre dont dispose la ville de Machecoul dans son développement urbain (fortes contraintes naturelles et faibles réserves foncières n'offrant pas d'alternative au projet [REDACTED]). Une nouvelle réunion en novembre 2004, avec la participation cette fois de la Direction Régionale de l'Environnement (Jean-Pierre Le Bossé), a confirmé l'intention de la municipalité de raisonner plus globalement l'aménagement de ce secteur de la commune dans le cadre de la révision du PLU, et de réfléchir à la possibilité de maintenir [REDACTED] mais aussi ailleurs, des milieux naturels susceptibles d'accueillir l'euphorbe de Séguier. Une étude préalable d'aménagement vient d'être confiée dans ce sens à un bureau d'étude par la Ville de Machecoul, qui entend y associer la DIREN et le Conservatoire Botanique.

III. PLAN D'ACTION

Dans les Pays de la Loire, les calcaires de Machecoul (Loire-Atlantique) abritent les dernières stations d'*Euphorbia seguierana* subsp. *seguierana* qui sont aussi les ultimes stations persistant à l'échelle de l'ensemble du Massif armoricain. L'espèce est présumée disparue de Vendée et du Maine-et-Loire (Bassin parisien calcaire), si bien que le sort de cette plante calcicole dans la région des Pays de la Loire dépend paradoxalement de son maintien au sein d'une petite lentille calcaire armoricaine, isolée à 150 km des populations les plus proches en régions Centre et Poitou-Charentes.

Sur le plan de la biodiversité végétale, les lentilles calcaires situées à l'intérieur du Massif armoricain jouent un rôle très important, en enrichissant la flore locale de nombreuses espèces calcicoles au rang desquelles figurent l'euphorbe de Séguier. Un rôle équivalent est assuré par les dunes littorales constituées de débris coquilliers riches en carbonate de calcium (mais l'euphorbe de Séguier ne se trouve pas en situation littorale).

Or, force est de constater que les conditions d'un maintien durable de l'euphorbe de Séguier à Machecoul ne sont pas garanties à ce jour, car tandis que la majorité des stations abrite de faibles effectifs dans des milieux en mauvais état de conservation, le sort de la station majeure située au lieu-dit [REDACTED] est également très précaire en raison d'un projet immobilier sur le site. Propriétaire de l'essentiel des stations et notamment du terrain [REDACTED], la Ville de Machecoul a une responsabilité essentielle dans la sauvegarde de l'espèce dans notre région.

Par ailleurs, la conservation de l'euphorbe de Séguier à Machecoul est indissociable de la préservation de son biotope, et en particulier des pelouses xériques sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion* qui constituent par ailleurs un habitat exceptionnel en France, que la

Directive Habitat impose de protéger (habitat d'intérêt européen prioritaire pour la désignation de Zones Spéciales de Conservation).

1. Mesures visant à améliorer les connaissances sur l'espèce

Ces mesures ont pour objectif d'améliorer la connaissance de la localisation de l'euphorbe de Séguier sur le terrain mais aussi d'approfondir certaines questions en matière de biologie de la conservation. Nous proposons de :

- **rechercher l'euphorbe de Séguier dans ses anciennes localités, en priorité en Maine-et-Loire où la plante a été recherchée moins activement ces dernières années, mais aussi en Vendée (au Mollin à la Garnache, à Challans) et en Loire-Atlantique, autour de Machecoul, où il n'est pas exclu de retrouver de petites populations, malgré la bonne connaissance dont la plante bénéficie dans ce secteur (prospector en particulier l'hippodrome de Machecoul où la plante était encore présente il y a 2 ans,**
- **dépouiller des planches d'herbiers consacrées à l'euphorbe de Séguier (notamment au Musée botanique d'Angers, à l'Université Catholique d'Angers ou au Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes) dans le but de préciser d'anciennes localités,**
- **effectuer des tests de germination sur les stocks de graines anciens conservés au Jardin Botanique de Nantes afin de déterminer leur longévité en congélateur,**
- **effectuer des tests de germination à différents paliers de température qui apporteront des précisions sur les conditions de levée des graines d'euphorbe de Séguier,**
- **conduire des investigations sur l'identité génétique de la population armoricaine en comparaison des populations du Bassin parisien ou du Bassin aquitain, car l'isolement ancien de ces stations a pu se traduire par une certaine différenciation génétique.**

En complément des améliorations à apporter à la connaissance de l'euphorbe de Séguier, il est également nécessaire de mieux connaître les pelouses xériques sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion*, qui abritent les plus forts effectifs de l'espèce, notamment [REDACTED] et dans l'ancienne carrière [REDACTED]. Il conviendrait ainsi de :

- **identifier les Bryophytes et les lichens présents dans les pelouses xériques sur sables calcaires du *Sileno-Cerastion*,**
- **affiner les connaissances concernant la succession végétale au sein des pelouses xériques sur sables calcaires dans le but de mettre en évidence et de maintenir toute la diversité phytocoenotique de cet habitat,**
- **préciser le rôle joué par les lapins dans les processus dynamiques de la végétation,**
- **rechercher des informations sur l'historique des pelouses des Prés Neufs (usages anciens, modes de gestion),**
- **compléter l'évaluation de l'intérêt patrimonial du site [REDACTED] par des inventaires faunistiques et en particulier par un inventaire entomologique.**

2. Mesures de restauration de populations disparues

L'apparition en 2004 d'un pied d'euphorbe de Séguier dans une friche culturale près [REDACTED] [REDACTED] démontre une véritable potentialité de réhabilitation de nouvelles populations dans des sites où une gestion favorable serait appliquée. Une réflexion pourrait être conduite dans ce sens, dans le cadre de l'étude préalable d'aménagement engagée par la Ville de Machecoul, afin de mettre en évidence des zones potentiellement favorables à l'espèce.

Bien que la capacité de restauration de stations disparues grâce à la banque de graines dans le sol ne soit pas à écarter, la possibilité de réhabiliter l'espèce dans de nouvelles stations d'accueil dépend en premier lieu du maintien de populations-réservoirs qui pourraient constituer des foyers de dissémination de l'euphorbe.

3. Mesures de précaution et de sauvegarde des populations existantes

Le sort de l'euphorbe de Séguier à Machecoul est en bonne partie lié au maintien dans un bon état de conservation des pelouses xériques sur sables calcaires situées [REDACTED] où se trouve la plus grosse station de l'espèce. En même temps, la conservation de l'euphorbe de Séguier passe par la protection d'un réseau de stations et non pas seulement par celle d'un site témoin unique.

L'enjeu de la sauvegarde de cette espèce en région des Pays de la Loire renvoie donc en premier lieu à la question du développement de la Ville de Machecoul et aux perspectives d'extension urbaine de la cité notamment au nord et à l'ouest, dans le secteur où l'euphorbe se maintient encore. La problématique consiste, à court terme, à trouver une solution à l'aménagement [REDACTED] et à plus long terme, à intégrer les 7 autres stations d'euphorbe de Séguier dans les réflexions de planification d'urbanisme. Un dialogue étroit doit être entretenu avec la municipalité à ce sujet, à fortiori compte tenu de la maîtrise foncière communale sur les stations.

En second lieu, le maintien de l'euphorbe de Séguier dépend de la mise en place de mesures de gestion favorables et spécifiques à l'espèce dans l'objectif de renforcer toutes les stations caractérisées par des populations précaires. Dans un certain nombre de cas, cela suppose de modifier ponctuellement les pratiques d'entretien inadaptées (fauchage précoce, usage d'herbicides ...).

Des propositions sont faites station par station mais d'une manière générale, nous préconisons sur toutes les stations ponctuelles un entretien par fauche tardive et sélective, avec exportation. La période d'intervention devant prendre en compte le cycle biologique de l'euphorbe de Séguier qui fructifie en juin et juillet, mais aussi du reste de la végétation, la fauche est à pratiquer à partir du 15 août. Celle-ci doit par ailleurs être sélective et éviter de couper ou de mutiler des pieds d'euphorbe. Enfin, les produits de fauche doivent être ramassés et exportés vers une zone de compostage ou brûlés à l'extérieur des stations, de façon à éviter l'accumulation des végétaux coupés qui enrichit le milieu et modifie la flore.

La fauche est une alternative au pâturage, préconisée en raison de la très faible surface des sites à gérer. Dans le cas [REDACTED] qui s'étend sur une surface beaucoup plus importante, le recours à ce mode d'entretien traditionnel, et en particulier à un pâturage ovin,

est en revanche tout à fait envisageable. A condition qu'il reste léger, le piétinement des moutons présenterait l'avantage de rajeunir le milieu en mettant le sable à nu par endroits, en initiant la réapparition de phases pionnières des pelouses xériques sur sables calcaires. La conduite d'un pâturage dans un cadre extensif permettrait une gestion en mosaïque, équilibrant les différentes phases dynamiques de la pelouse, synonyme d'un maximum de biodiversité. Le chargement et les périodes de pâturage sont à adapter dans le but d'éviter un surpiétinement ou un enrichissement qui auraient un effet défavorable sur la biodiversité du site. Il est vrai que les conditions ne semblent plus réunies pour permettre la constitution d'un pâturage itinérant, guidé par un berger comme cela se pratiquait traditionnellement. Or, le fait de parquer du bétail sur des parcelles clôturées, présente toujours le risque de voir apparaître des faciès surpâturés et des espèces nitrophiles et rudérales (P. Maubert et T. Dutoit, 1995). C'est pourquoi, l'idéal serait que cette parcelle puisse être intégrée à un système de pâturage tournant, avec présence temporaire de moutons.

Le rôle des lapins a déjà été souligné, dans l'entretien de secteurs pionniers par grattis sur le site [REDACTED] et doit être favorisé quelque soit le mode de gestion retenu, car il constitue un facteur d'entretien totalement naturel. Si l'action animale ne suffit pas, il serait possible de pratiquer des opérations de griffage en surface afin de maintenir de manière artificielle les communautés pionnières.

Il est proposé de :

Station [REDACTED] (station 1)

- **arrêter de tondre la pelouse aux abords de la station, dans un rayon de 5 m, et proscrire tout emploi d'herbicides sur le chemin situé à proximité,**
- **pratiquer dans ce périmètre de protection de la station une fauche tardive et sélective, avec exportation,**
- **examiner la possibilité de prolonger la station en direction des berges en cours de remodelage sur le bord de l'ancienne carrière.**

Station [REDACTED] (station 2)

- **supprimer ponctuellement la haie à hauteur de la station afin de redonner de la lumière sur les pieds d'euphorbe.**

Station [REDACTED] (station 3)

- **contenir le développement du roncier par un débroussaillage tardif et sélectif, complété par une coupe des rejets de ronce 2 fois dans l'année,**
- **examiner la possibilité de classer la parcelle AE 28 contiguë à la station ou une partie de cette parcelle (propriété de la Ville de Machecoul), comme zone naturelle au PLU afin de favoriser l'extension de l'euphorbe de Séguier (pratiquer dans un premier temps une fauche tardive avec une barre de coupe placée à 15 cm puis, dès lors que l'euphorbe se serait installée, une fauche tardive et sélective).**

Ancienne carrière [REDACTED] (station 4)

- **interdire et empêcher matériellement l'accès du site aux motos tout terrain ainsi qu'à tout véhicule susceptible de dégrader le substrat sableux et la végétation qu'il supporte,**
- **proscrire les prélèvements sauvages de sable,**
- **favoriser les populations de lapins qui constituent un facteur naturel d'entretien des pelouses xériques sur sables calcaires,**
- **si l'action des lapins est insuffisante, procéder à des griffages superficiels du substrat dans le but de rajeunir ponctuellement le milieu et de favoriser des communautés pionnières de pelouse xérique sur sables calcaires,**
- **pratiquer une fauche tardive et sélective, avec exportation, appliquée chaque année par alternance sur une moitié du site (rotation selon une fréquence bisannuelle),**
- **classer le terrain comme zone naturelle ND au PLU (actuellement en zone agricole NC).**

Station au bord du plan d'eau [REDACTED] (station 5)

- **éliminer les ronciers et ligneux se développant dans la station par un débroussaillage tardif et sélectif, complété par une coupe des rejets 2 fois dans l'année jusqu'à épuisement des souches,**
- **mettre en place une fauche tardive et sélective (protégeant outre l'euphorbe de Séguier, la station d'hélianthème).**

Station [REDACTED] (station 6)

- **réfléchir avec la Ville de Machecoul et la DIREN aux possibilités de trouver une alternative foncière au site des Prés Neufs pour répondre aux nécessités de développement urbain,**
- **classer la station des Prés Neufs en zone naturelle ND (inconstructible) au PLU,**
- **favoriser les populations de lapins qui constituent un facteur naturel d'entretien des pelouses xériques sur sables calcaires,**
- **réfléchir à la mise en place d'un pâturage ovin dans un cadre extensif et temporaire, ou à défaut d'un pâturage d'une autre nature (chevaux par exemple),**
- **si l'action des lapins ou du pâturage est insuffisante, procéder à des griffages superficiels du substrat dans le but de rajeunir ponctuellement le milieu et de favoriser des communautés pionnières de pelouse xérique sur sables calcaires,**
- **en cas d'impossibilité de gestion par pâturage, pratiquer une fauche tardive et sélective, traitant un tiers de la parcelle chaque année par rotation, selon une fréquence de retour de 3 ans (sans doute suffisante étant donné la dynamique lente du milieu).**

Ancienne carrière [REDACTED] (station 7a)

- **dans un premier temps, éliminer les ronciers se développant dans la station par un débroussaillage tardif et sélectif, complété par une coupe des rejets 2 fois dans l'année jusqu'à épuisement des souches,**
- **dans un second temps, mettre en place une fauche tardive et sélective,**
- **enlever les déchets.**

Fossés de la route [REDACTED] (station 7b)

- arrêter l'entretien par fauche régulière des fossés sur environ 50 mètres avant l'entrée du camp des Gens du voyage, de chaque côté de la route et proscrire tout emploi d'herbicides à proximité,
- pratiquer dans le périmètre de protection de la station une fauche tardive et sélective.

Station [REDACTED] (station 8a)

- proscrire l'utilisation d'herbicides sur le talus du four à chaux,
- limiter le piétinement sur le talus,
- éliminer les essences introduites sur le talus ou bien au minimum, contenir leur développement,
- pratiquer une fauche sélective, avec exportation, intervenant en juin avant la fructification des nombreuses espèces rudérales annuelles.

Station de la route [REDACTED] (station 8b)

- poursuivre une fauche tardive et sélective, avec exportation,
- pratiquer de petites ouvertures pour favoriser les espèces annuelles telles que *Cerastium pumilum* subsp. *pumilum*,
- surveiller le développement du lierre et du robinier.

L'application de mesures de conservation in-situ doit pouvoir être accompagnée de garanties durables de maintien de l'euphorbe de Séguier par la mise en place de mesures du type arrêté préfectoral de protection de biotope ou de toute autre mesure pérenne.

4. Mesures de conservation ex-situ

Compte tenu des menaces et de la précarité qui pèsent sur la plupart des stations, il est prudent de poursuivre la constitution et l'entretien d'un stock de graines permettant de pallier une disparition de l'euphorbe de Séguier en nature ou de soutenir les populations si celles-ci devaient décliner plus encore, malgré la mise en œuvre des mesures de conservation in-situ.

Nous proposons de :

- constituer un stock de sécurité de graines représentatif de l'ensemble des stations d'euphorbe de Séguier présentes à Machecoul, et des éventuelles nouvelles stations qui seraient découvertes à Machecoul ou ailleurs dans les Pays de la Loire,
- poursuivre les collectes de semences entamées en 2004 en fonction des effectifs présents dans les stations (de façon à ne pas affaiblir les populations en nature), dans le but d'obtenir une plus grande diversité génétique,
- mettre en culture l'euphorbe de Séguier à partir des graines prélevées dans les stations présentant les plus faibles effectifs afin de produire plus massivement des graines pour constituer le stock de sécurité,

- effectuer régulièrement des tests de germination sur les lots présents en banque de semences ou les lots qui seront récoltés ou produits à l'avenir, afin de s'assurer de leur viabilité dans le temps.

5. Mesures d'information, de sensibilisation et de prise en compte

Un travail de sensibilisation est à faire en direction de l'ensemble de la population de Machecoul à propos de leur responsabilité vis à vis de la conservation de l'euphorbe de Séguier (par exemple, au travers d'un article dans le bulletin municipal ou sur le site internet de la Ville). Au-delà, les actions d'information doivent être dirigées vers un public plus ciblé, correspondant aux propriétaires privés des quelques parcelles qui ne sont pas propriété de la Ville de Machecoul, aux usagers des sites les plus fréquentés où se trouve l'euphorbe de Séguier et aux services techniques chargés de l'entretien d'un certain nombre de stations. En la matière, il est proposé de :

- écrire aux 2 propriétaires privés concernés par la présence d'euphorbe de Séguier sur leur propriété (station de l'ancienne carrière au nord de Sainte-Croix et station de la route du four à chaux), les rencontrer pour leur faire part des mesures de conservation proposées sur leur terrain,
- installer des panneaux d'information sur l'euphorbe de Séguier aux abords [REDACTED] [REDACTED] qui fait l'objet d'une fréquentation publique et à proximité duquel se trouvent 4 stations de la plante,
- informer [REDACTED] de la présence de l'euphorbe de Séguier à proximité [REDACTED] et les associer aux mesures de gestion qui seraient mises en place,
- identifier les services techniques chargés de l'entretien des voiries et des terrains communaux concernés par la présence d'euphorbe de Séguier et assurer leur formation pour la mise en œuvre des mesures de gestion préconisées,

Enfin, la méconnaissance de l'intérêt du site [REDACTED] au regard de la Directive Habitats doit être réparée et il convient d'entreprendre les démarches auprès du comité de pilotage du site d'importance communautaire « *Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts* » pour une prise en compte de l'habitat prioritaire n° 6120 situé aux Prés Neufs.

6. Mesures de suivi

Un suivi annuel des effectifs d'euphorbe de Séguier doit être assuré afin d'observer la dynamique des populations, en particulier dans les stations à faible effectif. D'une manière plus globale, l'application du présent plan de conservation requiert une évaluation de l'efficacité des mesures préconisées, de façon à pouvoir les adapter en fonction des résultats obtenus.

7. Partenariats à développer pour l'application du plan de conservation

La mise en œuvre du présent plan d'action nécessite un travail collectif associant au Conservatoire Botanique National de Brest les partenaires suivants (et d'autres peut-être, à préciser par la suite) :

- Ville de Machecoul,
- Propriétaires privés,
- Communes où l'espèce était connue naguère, potentiellement concernées par la redécouverte de l'espèce (la Garnache, Challans, Montreuil-Bellay, Souzay-Champigny, Saumur),
- Communautés de communes de la Région de Machecoul,
- Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine,
- Jardin Botanique de Nantes,
- Université Catholique d'Angers,
- Musée botanique d'Angers,
- Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes,
- Bretagne Vivante,
- Ligue de Protection des Oiseaux d'Anjou,
- Ligue de Protection des Oiseaux de Vendée,
- Conseil Général de Loire-Atlantique,
- Conseil Général de la Vendée,
- Conseil Général de Maine-et-Loire,
- DIREN Pays de la Loire,
- Conseil Régional des Pays de la Loire.

Bibliographie

Synthèse bibliographique relative à *Euphorbia seguierana* Necker subsp. *seguierana*

ANNEZO N. et MALENGREAU D., 1985 – Plantes menacées du Massif armoricain. Conservatoire Botanique de Brest, 60 p.

BOREAU A., 1849 – Flore du Centre de la France et du bassin de la Loire ou description des plantes qui croissent spontanément, ou qui sont cultivées en grand, dans les départements arrosés par la Loire et par ses affluents, avec l'analyse des genres et des espèces. Deuxième édition. t. 1 (328 p.) et t. 2 (643 p.).

BOULLET V., 1987 – Les pelouses calcicoles (*Festuco-Brometea*) du domaine atlantique français et ses abords au nord de la Gironde et du Lot. Essai de synthèse phytosociologique. Thèse Lille, 33 p. + annexes.

CITERNE P., 1909 - Flore de la Loire-Inférieure. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, 286 p.

CORILLION R., 1971 - Notice détaillée des feuilles armoricaines, phytogéographie et végétation du Massif armoricain. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 197 p.

CORILLION R., 1982 - Flore et végétation de la vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire), Paris, 736 p.

CORILLION R. et COUDERC J.-M., 1977 – Les pelouses sèches des puys du Chinonais. Colloques phytosociologiques VI (Lille) : 147-167.

COSTE H., 1906 – Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Librairie A. Blanchard, Paris, Tome III, 807 p.

DES ABBAYES H., CLAUSTRES G., CORILLION R. et DUPONT P., 1971 – Flore et végétation du Massif armoricain. I – Flore vasculaire. Presses Universitaires de Bretagne, Saint Briec, 1226 p.

DUPONT P., 1986 - Les grands traits de la végétation vendéenne. Bulletin de la Société Botanique de France , série LB, vol. 133, fasc. 1 : 25-40.

DUPONT P., 1990 - Atlas partiel de la flore de France. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 442 p.

DUPONT P., 2001 - Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée. Etat et avenir d'un patrimoine. Conservatoire Botanique National de Brest, Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, tome 2 (cartes et commentaires), 559 p.

FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRE M., CARTERON M., MILLET P., PIGUET A. et VADAM J.-C., 2001 - Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté. Besançon, Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique / Turriers, Naturalia Publications, 312 p. (707 crates, 420 illustrations couleur, 12 tableaux).

FOURNIER P., 1934-1940 – Les quatre flores de France. Dunod, 1105 p.

GEHU J.-M., BOULET V., SCOPPOLA A., WATTEZ J.-R., 1982 – Essai de synthèse phytosociologique des pelouses sur craie du nord-ouest de la France. Colloques phytosociologiques, XI, Strasbourg, p.65-110

KERGUELEN M., 1999 – Index synonymique de la France. INRA – Muséum National d'Historie Naturelle.

KORNECK D., 1974 – Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. Schriftenreihe für Vegetationkunde. Helf 7, 196 p. + 157 tableaux.

LLOYD J., 1868. Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine. (2ème édition), 644 p.

LLOYD J., 1897 - Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine. (5ème édition), 458 p.

MAGNANON S., 1993 – Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. E.R.I.C.A., n° 4 :1-22.

MAGNANON S. et HARDY F., 1999 – Stratégie intégrée de conservation des taxons les plus rares et les plus menacés du Massif armoricain. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S., n° spécial 19 : 355-378.

MARZIO M.-C., 1998 – Herborisation en 1997 en Maine-et-Loire oriental. Crex, n° 3 : 81-90.

MAUBERT P., 1978 – Contribution à l'étude phytosociologique des pelouses calcicoles du Bassin parisien . Thèse, Orsay, 84 + 73 p.

MOISAN C.-A., 1839 – Flore nantaise. Nantes, 147 p.

PAUTZ F., MULLER S., RICHARD P., 1999 - Les plantes menacées des pelouses calcaires de Lorraine : bilan et perspective. » Les plantes menacées de France. Actes du colloque de Brest 15-17 octobre 1997, Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S. : 19 (1999) : 523-528.

PHILIPPI (G.), 1971 - Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzingen Hardt (nordbadische Rheinebene). Landesstelle Natururschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg , Tom. 39, Ludwigsburg : 67 – 130.

PIRON M., 1977 – La flore du Saumurois. Centre Départemental de Documentation Pédagogique d'Angers, 342 p.

PROVOST M., 1993 – Atlas de répartition des plantes vasculaires de Basse-Normandie. Centre de recherches sur l'évolution de la vie rurale (XVII), Presses Universitaires de Caen, 237 pl.

PROVOST M., 1998 – Flore vasculaire de Basse-Normandie. Presses universitaires de Caen, tome 2, 492 p.

ROYER J.-M., 1987 – Les pelouses des *Festuco-Brometea*. D'un exemple régionale à une vision eurosibérienne. Etude phytosociologique et phytogéographique. Thèse Besançon, 357 p. + annexes (107 p.) + 41 tableaux.

TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A., VALENTINE D. H., WALTERS S. M., WEBB D. A., with the assistance of BALL P. W. and CHATER A. O. ..., 1964-1980. - Flora Europaea. Cambridge, London, New York, Melbourne, Cambridge University Press, 5 vol. - **1**, *Lycopodiaceae* to *Platanaceae* : XXXI, 2 blue pages, 464 pp., V folded maps h.-t. (1964) ; **2**, *Rosaceae* to *Umbelliferae* : XXVIII, 2 blue pages, 455 pp., V f. maps h.-t. (1968) ; **3**, *Diapensiaceae* to *Myoporaceae* : XXX, 2 blue pages, 370 pp., V f. maps h.-t. (1972) ; **4**, *Plantaginaceae* to *Compositae* (and *Rubiaceae*) : XXX, 2 blue pages, 505 pp., V f. maps h.-t. (1976) ; **5**, *Alismataceae* to *Orchidaceae* (*Monocotyledones*) : XXXVI, 2 blue pages, 452 pp., V f. maps h.-t. (1980).

Autre bibliographie

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 – Prodomes des végétations de France. Patrimoines naturels, n° 61, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.

BOULLET V. (à paraître) – Pelouses pionnières à post-pionnières sur sables silico-calcaires à calcaires, plus ou moins fixés. Extrait des cahiers d'habitats en cours de rédaction. Tome 4 : habitats agropastoraux.

CORILLION R., 1992 - Propositions pour une "liste rouge" d'espèces indigènes à protéger (Phanérogames et cryptogames vasculaires de l'Anjou). Bulletin Trimestriel de la Société d'Etudes Scientifiques de l'Anjou, n° 85 : 19-27.

DUPONT P., 1986 – Index synonymique de la flore des régions occidentales de la France (plantes vasculaires). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, NS, N° spécial 8, 246 p.

JULVE P., 1993 – Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia, N.S. n° 140, 100 p.

LAHONDÈRE C., 1998 – Liste rouge de la flore menacée en Poitou-Charentes. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, NS, t. 29 : 669-686.

LARDEUX H., AUDREN C., AUVRAY B., BALLEVRE M., BLAIS S., BRUN J.-P., CHAURIS L., CHAUVEL J.-J., DARBOUX J.-R., ESTEOULE-CHOUX J., JEGOUZO P., MARCHAND J., MORZADEC M.-T., PARIS F., PELHATE A., REGNAULT S., SAGON J.-P., 1996 – Guide géologique de la Bretagne. Masson, Paris, 223 p.

MAUBERT P., DUTOIT T., 1995 – Connaître et gérer les pelouses calcicoles. Comité Départemental de Protection de la Nature et de l'Environnement, Ministère de l'Environnement, 65 p.

TERS M., OLLIVIER-PIERRE M.-F., CHATEAUNEUF J.-J., FERAUD J., GAUTIER M., CAILLEUX A., 1979 – Carte géologique de la France à 1/50 000. Machecoul XI-24. Baie de Bourgneuf. BRGM, 36 p. + carte.

TERS M. et VIAUD J.-M ., 1983 – Carte géologique de la France à 1/50 000. Challans 1125 Au Pays des Marais. BRGM, 99 p. + carte.