



**Caractérisation des végétations pionnières amphibies annuelles
des mares temporaires des chaux basaltiques relevant de la
Directive Habitats en Auvergne (3130)**



Laurent SEYTRE

Décembre 2006

SOMMAIRE

1. - INTRODUCTION	3
2. - RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	3
2.1. - Cadre phytosociologique	3
2.2. - Les mares temporaires au regard de la Directive « Habitats ».....	4
2.3. - Travaux antérieurs réalisés en Auvergne	6
2.3. - Autres références utilisées	7
2.4. - Présentation des espèces caractéristiques de mares temporaires	8
2.4.1. - <i>Espèces à haute valeur patrimoniale</i>	<i>8</i>
2.4.1. - <i>Autres espèces</i>	<i>15</i>
3. - COLLECTE ET TRAITEMENT DES DONNEES	19
3.1. - Etablissement du plan d'échantillonnage	19
3.2. - Réalisation de relevés phytosociologiques.....	20
3.3. - Centralisation et analyse des données phytosociologiques	22
4. - PRESENTATION DES MARES TEMPORAIRES EN AUVERGNE	23
4.1. - Traits communs aux mares temporaires auvergnates	23
4.1.1. - <i>Les caractéristiques stationnelles</i>	<i>23</i>
4.1.2. - <i>Physionomie et structure</i>	<i>23</i>
4.2. - Les différents groupements végétaux caractérisés.....	24
4.2.1. - <i>Groupe à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym.....</i>	<i>25</i>
4.2.2. - <i>Groupe à Renoncule nodiflore</i>	<i>29</i>
4.2.3. - <i>Groupe à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons.....</i>	<i>34</i>
4.2.4. - <i>Cas du groupement fragmentaire à Elatine fausse alsine et Pourpier d'eau</i>	<i>38</i>
4.2.5. - <i>Mares temporaires à végétation vivace ne relevant pas de la Directive</i>	<i>39</i>
5. - LES MARES TEMPORAIRES DANS LE RESEAU NATURA 2000 EN AUVERGNE.....	40
6. - CONCLUSION.....	41
BIBLIOGRAPHIE	43
ANNEXES	47

Remerciements

Nous exprimons nos plus vifs remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la bonne réalisation de cette étude :

- **Bruno de Foucault** pour l'aide apportée à l'interprétation des relevés phytosociologiques ainsi qu'à la réflexion sur les rattachements phytosociologiques et à la Directive habitats ;
- **François Billy** pour la transmission de ses relevés manuscrits de Basse Auvergne ;
- **Franck Hardy, Emmanuel Quéré** (CBN de Brest), **Rémi Dupré, Laurent Azuelos** et **Fabrice Pierrat** (CBN du Bassin parisien) pour la transmission de relevés originaux réalisés en Bretagne et dans le Centre ;
- **Claude Lagarde** (ONF Fontainebleau) pour la transmission du rapport de Marie Liron sur les végétations des platières de Fontainebleau.

1. - INTRODUCTION

Dans la continuité de la démarche d'amélioration des connaissances des habitats d'intérêt communautaire menée depuis 2000, la Direction régionale de l'environnement de l'Auvergne a confié au Conservatoire botanique national du Massif central la réalisation d'une étude de caractérisation des végétations pionnières amphibies annuelles des mares temporaires des plateaux basaltiques relevant de la Directive « Habitats » en Auvergne.

L'objectif de l'étude est de préciser la variabilité écologique des mares temporaires auvergnates ainsi que de statuer sur leur rattachement aux types d'habitats d'intérêt communautaire mis en avant par la Directive Habitats. La question est en particulier de savoir s'il est possible ou non de faire référence aux mares temporaires méditerranéennes (3170) dans le cas des groupements hébergeant des espèces à affinités méditerranéennes marquées. Ces formations végétales étant particulièrement rares en Auvergne, il a été fait appel aux données disponibles provenant d'autres régions pour faciliter l'analyse phytosociologique.

2. - RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1. - Cadre phytosociologique

Au sein de la classification phytosociologique, telle qu'elle se présente dans le Prodrôme des végétations de France (Bardat & *al.*, 2004), les communautés pionnières amphibies annuelles des mares temporaires sont concernées par la classe phytosociologique des *Isoeto durieui-Juncetea bufonii*, dont la déclinaison jusqu'au niveau de l'alliance est donnée ci-dessous :

□ **ISOETO DURIEUI-JUNCETEA BUFONII** Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. West., Dijk & Paschier 1946
Végétation pionnière riche en annuelles, hygrophile à mésohygrophile, des sols exondés ou humides, oligotrophes à méso-eutrophes.

○ *Isoetetalia durieui* Braun-Blanq. 1936

Communautés amphibies et hygrophiles méditerranéennes et thermo-atlantiques, des sols oligotrophes.

● *Isoetion durieui* Braun-Blanq. 1936

Communautés amphibies de niveau topographique bas à moyen.

● *Cicendion filiformis* (Rivas Goday *in* Rivas Goday & Borja 1961) Braun-Blanq. 1967

Communautés mésohygrophiles de niveau topographique moyen à supérieur.

○ **34.0.2 *Elatino triandrae-Cyperetalia fuscii*** B. Foucault 1988

Communautés hygrophiles méditerranéo-atlantiques à continentales, des sols inondables de bas-niveau topographique.

● *Heleochoilon schoenoidis* Braun-Blanq. *ex* Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano & Rivas Mart. 1956

Communautés des sols eutrophes.

● *Lythrion tribracteati* Rivas Goday & Rivas Mart. *ex* Rivas Goday 1970

Communautés méditerranéo-atlantiques des sols oligotrophes.

● *Elatino triandrae-Eleocharition ovatae* (W. Pietsch & Müll.-Stoll 1968) Pietsch 1969

Communautés continentales des sols oligo- à mésotrophes.

○ **34.0.3 *Nanocyperetalia flavescens*** Klika 1935

Communautés méso-hygrophiles méditerranéo-atlantiques à continentales des sols de niveau topographique moyen.

- *Radiolion linoidis* Pietsch 1971

Communautés des sols sableux acides mésotrophes.

- *Nanocyperion flavescens* W.Koch ex Libbert 1932

Communautés des sols argileux et tourbeux.

Il conviendrait d'ajouter à cette liste quatre alliances non reconnues par le prodrome des végétations de France mais qui sont malgré tout citées dans les cahiers d'habitats en étant même parfois étroitement associées à des habitats élémentaires :

- *Centaurio pulchelli-Blackstonion perfoliatae* de Foucault 1988, pour l'habitat élémentaire 3130-6 ;

- *Ophioglossum lusitanici-Isoetion histricis* de Foucault 1988, pour l'habitat élémentaire 3120-2. Cette alliance correspond pour partie à l'*Isoetion durieui* ;

- *Serapion* Aubert & Loisel 1971, pour l'habitat élémentaire 3120-1 ;

- *Preslion cervinae* Br.-Bl. 1931, pour l'habitat élémentaire 3170-2.

2.2. - Les mares temporaires au regard de la Directive « Habitats »

Les végétations pionnières amphibies annuelles relevant des *Isoeto durieui-Juncetea bufonii* font l'objet de très nombreuses fiches descriptives dans la déclinaison française des cahiers d'habitats « humides » (Bensettiti et al., 2002). Trois types d'habitats génériques de la Directive « Habitats », suivant la typologie EUR 25, sont concernés : 3120 (« Eaux oligotrophes très peu minéralisées sur sols généralement sableux de l'ouest méditerranéen à *Isoetes* spp. »), 3130 (« Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Littorelletea uniflorae* et/ou du *Isoeto-Nanojuncetea* ») et 3170 (« Mares temporaires méditerranéennes »).

Nous rejetons d'emblée la possibilité d'avoir recours au code générique 3120 du fait de l'absence en région Auvergne :

- de l'Isoète épineux (*Isoetes histrix*) et des ophioglosses (*Ophioglossum lusitanicum*, *O. azoricum*) à affinités thermo-atlantiques, qui caractérisent l'habitat élémentaire 3120-2 (*Ophioglossum lusitanici-Isoetion histricis* de Foucault 1988), localisé d'après les cahiers d'habitats uniquement dans le Centre-Ouest et sur le littoral armoricain ;

- des sérapias (*Serapias vomeracea* subsp. *longipetala*, *S. neglecta*, *S. parviflora*), qui définissent l'habitat élémentaire 3120-1 (*Serapion* Aubert & Loisel 1971), strictement localisé dans la Provence cristalline d'après les cahiers d'habitats.

De la même façon, il convient de laisser de côté la plupart des habitats élémentaires relevant du code générique 3170 dans la mesure où les espèces « indicatrices » font défaut sur les plateaux basaltiques auvergnats :

- *Mentha cervina* pour l'habitat élémentaire 3170-2 (*Preslion cervinae* Br.-Bl. 1931), habitat « strictement méditerranéen » d'après les cahiers d'habitats ;

- les espèces de l'*Heleochoilon schoenoidis* pour l'habitat élémentaire 3170-3. L'alliance ne s'exprime en Auvergne qu'à basse altitude, au niveau des boires de l'Allier, avec l'association de l'*Ilysantho attenuatae-Cyperetum micheliani* (intégrée dans l'habitat élémentaire 3130-3 par les cahiers d'habitats) ;

- *Elatine macropoda*, *Teucrium aristatum*, *Lythrum tribracteatum*, *Damasonium alisma*, etc. pour l'habitat élémentaire 3170-4.

Le cas de l'habitat élémentaire 3170-1 (*Isoetion durieui* p.p.) est plus délicat à traiter étant donné que certaines des espèces méditerranéennes caractéristiques de cet habitat sont présentes sur les plateaux basaltiques auvergnats, comme on le verra par la suite (*Ranunculus lateriflorus*, *Lythrum thymifolia*, *Sisymbrella aspera*). La comparaison entre la liste des espèces « indicatrices » de l'habitat élémentaire 3170-1 et la liste des espèces effectivement présentes en Auvergne (cf. annexe 1) laisse toutefois douter de la présence de véritables mares temporaires méditerranéennes dans la région (absence en Auvergne de *Isoetes duriaei*, *I. velata*, *I. setacea*, *I. histrix* ainsi que de *Ranunculus revelieri*, *Ophioglossum lusitanicum*, etc.).

En procédant au même exercice de comparaison, il est possible de laisser encore de côté l'habitat élémentaire 3130-6 : la majorité des espèces « indicatrices » de celui-ci, hormis celles à large amplitude, sont absentes de l'Auvergne (*Blackstonia* pl. sp., *Centaurium* pl. sp., *Isolepis cernua*, etc.). L'habitat est par ailleurs uniquement mentionné dans les cahiers d'habitats sur le littoral de la Manche et de l'océan Atlantique.

On serait tenté de faire de même pour l'habitat élémentaire 3130-3, mais la présence, comme on le verra, de *Elatine alsinastrum* sur des mares temporaires de chaux basaltiques nous incite à conserver ce code élémentaire pour la suite de l'analyse.

Nous restreignons finalement le champ des possibilités à deux types d'habitats génériques : 3130 et 3170, auxquels correspondent cinq habitats élémentaires des cahiers d'habitats « humides » (Bensettiti et al., 2002) :

3130 : Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Littorelletea uniflorae* et/ou du *Isoeto-Nanojuncetea*

3130-3 : Communautés annuelles mésotrophiques à eutrophiques, acidiphiles, de bas-niveau topographique, planitiales d'affinités continentales, des *Isoeto-Juncetea*
(Code CORINE biotopes : (22.12 à 22.13) x 22.32 : Gazons amphibies annuels septentrionaux)

3130-4 : Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques de bas-niveau topographique, planitiales, d'affinités atlantiques, des *Isoeto-Juncetea*
(Code CORINE biotopes : (22.11 à 22.13) x 22.32 : Gazons amphibies annuels septentrionaux)

3130-5 : Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles, de niveau topographique moyen, planitiales à montagnardes, des *Isoeto-Juncetea*
(Code CORINE biotopes : (22.12 à 22.13) x 22.32 : Gazons amphibies annuels septentrionaux)

3170 : Mares temporaires méditerranéennes

3170-1 : Mares temporaires méditerranéennes à Isoètes (*Isoetion*)
(Code CORINE biotopes : 22.341 - Petits gazons amphibies méditerranéens)

L'analyse des relevés phytosociologiques disponibles permettra de dire si le code générique 3170 peut effectivement s'appliquer en Auvergne, ainsi que de préciser quels sont les habitats élémentaires adéquats à retenir pour le code générique 3130.

2.3. - Travaux antérieurs réalisés en Auvergne

Les mares temporaires auvergnates n'ont pas fait l'objet d'études phytosociologiques approfondies jusqu'à une époque très récente. Il faut attendre les publications de François Billy résultant de ses prospections phytosociologiques dans la Basse-Auvergne pour obtenir les premières indications sur l'existence de végétations pionnières amphibies annuelles en contexte de chaux basaltiques.

Dans sa synthèse générale sur la végétation de la Basse Auvergne (Billy, 1988), l'auteur souligne l'originalité des groupements de chaux basaltiques tout en mettant déjà l'accent sur la difficulté d'en présenter une analyse phytosociologique fine. Billy évoque les stations à *Sisymbrella aspera* sur les sites du Broc et d'Espalem en y intégrant des espèces phares comme *Lythrum thymifolia* et *Crassula vaillantii*, ainsi que les stations à *Elatine alsinastrum* en bordure des lacs de Solignat. À chaque fois, l'auteur fournit une liste d'espèces compagnes. Par contre, l'existence de stations à petites renoncules est à peine effleurée dans un paragraphe consacré à la « série à *Juncus bufonius* » inscrite dans l'alliance du *Nanocyperion flavescentis*. Remarquons au passage que la petite renoncule est rattachée par l'auteur au taxon « *Ranunculus lateriflorus* var. *charbonnelli* Rouy », qui constitue une dénomination impropre (apparemment confusion avec *Ranunculus nodiflorus* L. var. *charbonnelli* Rouy & Foucaud in Rouy, qui constitue un synonyme de *Ranunculus lateriflorus*). Dans ce même paragraphe, Billy évoque également l'existence d'une variante à *Sedum villosum* spécifique à l'étage montagnard, dans laquelle sont également présentes *Juncus bufonius*, *Sagina procumbens*, *Isolepis setacea*, *Veronica serpyllifolia*.

Dans sa synthèse sur les prairies et pâturages en Basse Auvergne (Billy, 2000), l'auteur revient sur les communautés des chaux basaltiques, notamment celles du Lembron, en soulignant de nouveau la complexité du traitement phytosociologique et la nécessité de les traiter en mosaïques. Les communautés évoquées mélangent en effet espèces annuelles (*Trifolium micranthum*, *Trifolium ornithopodioides*, *Lythrum thymifolia*, *Juncus bufonius*, *Ranunculus sardous*), affines des *Isoeto-Juncetea*, et espèces vivaces (*Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Mentha pulegium*, *Carex ovalis*). Par prudence, Billy se borne à signaler l'existence de ces communautés sous l'appellation de « groupement à *Ranunculus sardous* et *Trifolium ornithopodioides* ou *Sisymbrella aspera* ».

Enfin, dans sa synthèse relative aux végétations pionnières en Basse Auvergne (Billy, 2002), l'auteur propose deux groupements sans fournir de tableau détaillé des relevés bruts, ni aller plus loin dans la synonymie, en arguant que les matériaux accumulés sont insuffisants pour proposer de nouvelles associations végétales :

- « groupement à *Lythrum thymifolia* et *Elatine alsinastrum* », que l'auteur place dans l'alliance du *Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici* de Foucault 1988, observé aux abords des petits étangs de Solignat ainsi que vers le Broc ;
- « groupement à *Ranunculus lateriflorus* et *Sedum villosum* », associé à « des lieux où un léger relief permet un certain ruissellement ». Notons qu'il convient de corriger la détermination de la renoncule en Renoncule nodiflore (*Ranunculus nodiflorus*), suite aux inventaires floristiques récemment réalisés par le CBNMC et aux prospections de 2006.

En 2002, le Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne (CEPA) confie au Conservatoire botanique la réalisation d'un inventaire visant à préciser la localisation et la caractérisation typologique des mares temporaires des chaux basaltiques du site Natura 2000

FR8301035 « Vallées et coteaux thermophiles des Couzes et des Limagnes » (Gravelat, 2002). L'étude permet de recueillir des matériaux phytosociologiques récents, mais la taille réduite du périmètre d'étude limite la possibilité d'avoir une vision globale des communautés potentielles de chaux basaltiques à l'échelle de l'Auvergne. Deux groupements sont distingués : un groupement à *Lythrum thymifolia* et un groupement à *Ranunculus nodiflorus*, tous deux rattachés au *Cicendion filiformis* au plan phytosociologique.

2.3. - Autres références utilisées

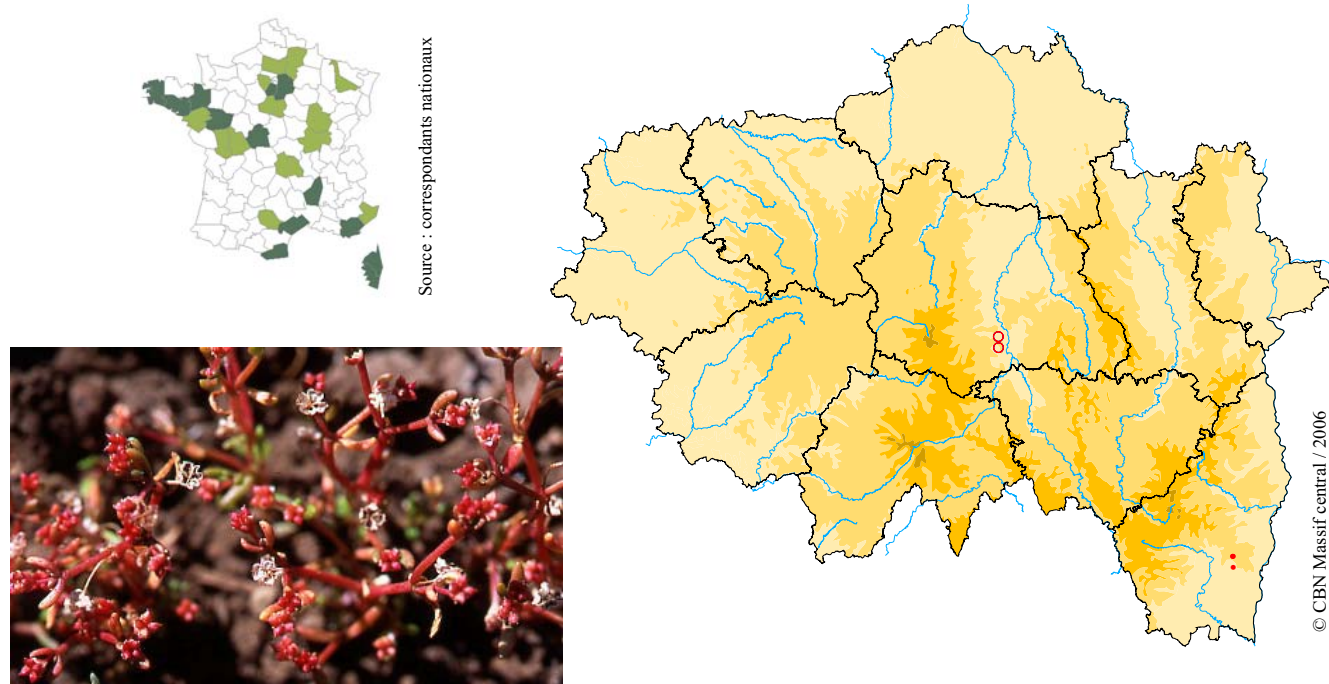
Nous avons principalement exploité la synthèse de Bruno de Foucault sur les végétations herbacées basses amphibies, qui dresse un panorama complet sur les communautés décrites jusqu'à présent en Méditerranée occidentale, en Europe occidentale et une partie de l'Europe continentale (de Foucault, 1988). Nous avons également consulté les quelques articles historiques relatifs aux végétations des mares typiquement méditerranéennes (Braun-Blanquet, 1936 ; Molinier & Tallon, 1947 et 1948 ; Barbero, 1965 ; Aubert & Loisel, 1971). Les articles très récents font par contre défaut : on mentionnera principalement l'article de Franck Hardy sur l'association du *Bulliardio vaillantii-Ranunculetum nodiflori* dans le Massif armoricain (Hardy, 2006).

2.4. - Présentation des espèces caractéristiques de mares temporaires

Les informations présentées à la suite sont principalement extraites de l'*Atlas de la Flore d'Auvergne* (Antonetti & al., 2006). Des précisions supplémentaires sont apportées suite aux observations de terrain réalisées en 2006.

2.4.1. - Espèces à haute valeur patrimoniale

Crassula vaillantii (Willd.) Roth [Tillée de Vaillant]



La Tillée de Vaillant est une espèce thermophile disséminée dans plusieurs régions de France (Île-de-France, Bretagne, Pays-de-la-Loire, Languedoc-Roussillon, Provence, Corse), mais avec généralement des stations peu nombreuses et très localisées.

Cette espèce, indiquée autrefois en Auvergne par l'abbé Delarbre, a été retrouvée en 1981 par François Billy dans les environs du Broc, à des altitudes basses du Lembron (entre 350 et 450 m d'altitude). Cette espèce n'a apparemment pas été revue depuis cette date et est considérée comme vraisemblablement disparue. Les prospections ciblées de 2006 sont en particulier restées infructueuses. Il s'agit typiquement d'une espèce à éclipses, difficile à repérer, passant facilement inaperçue, même si elle est susceptible de présenter une floraison massive pendant une courte période. La fermeture du milieu observée depuis vingt ans dans le secteur du Broc constitue apparemment un obstacle à la réapparition de l'espèce dans ses stations anciennes (François Billy, com. pers.).

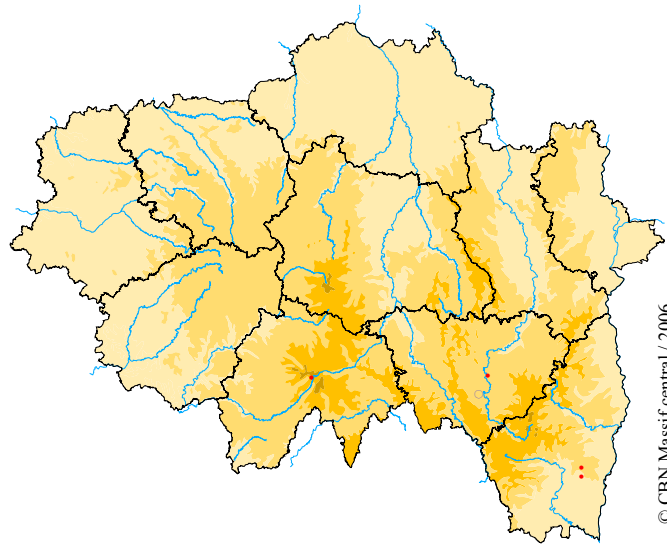
La Tillée de Vaillant a été retenue par Henry des Abbayes comme espèce caractéristique éponyme de son association *Bulliaro vaillantii-Ranunculetum nodiflori* décrite du Massif armoricain. Son absence ou son caractère de rareté exceptionnelle en Auvergne souligne la différence biogéographique entre les communautés à Renoncule nodiflore des collines auvergnates (étage collinéen à montagnard inférieur) et celles des plaines plus septentrionales (étage planitiaire à collinéen inférieur).

La Tillée de Vaillant est inscrite au tome II (espèces à surveiller) du Livre rouge de la flore menacée de France et à la liste I de la Liste rouge régionale.

***Ranunculus lateriflorus* DC.** [Renoncule à fleurs latérales]



Source : correspondants nationaux



© CBN Massif central / 2006



La Renoncule à fleurs latérales est une espèce à caractère exceptionnel en France, présente dans seulement trois départements (Hérault, Ardèche et Haute-Loire), avec à chaque fois une seule localité connue.

Cette espèce a été citée en Auvergne au XIX^e siècle par J. Boissonnade sur les rebords du Devès, apparemment dans deux localités de la commune de Saint-Christophe-sur-Dolaison où elle n'a pas été revue. Elle a en revanche été découverte en 2006 sur la

commune de Polignac, dans le bassin du Puy-en-Velay, vers 780 m d'altitude. La station, très localisée, hébergeait plus d'une centaine d'individus.

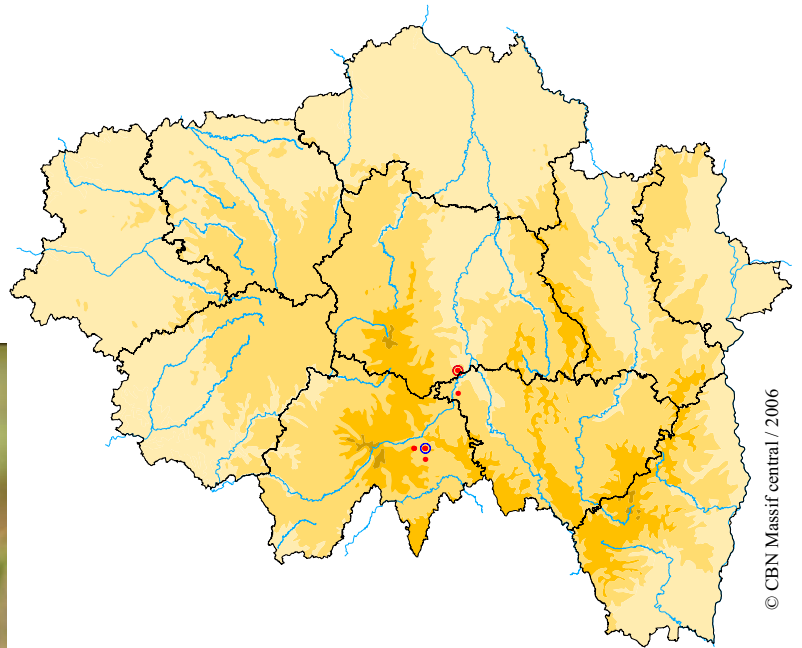
Le Livre rouge de la flore menacée de France ne fournit pas d'indication sur l'appartenance phytosociologique de l'espèce ; il se contente du terme vague de « mares temporaires ». D'autre part, l'espèce n'est pas mentionnée dans les cahiers d'habitats (tome 3 : habitats humides) en tant qu'espèce « indicatrice » des mares temporaires méditerranéennes, vraisemblablement du fait de son extrême rareté.

La Renoncule à fleurs latérales est protégée au niveau national et inscrite en tant qu'espèce prioritaire dans le tome I du Livre rouge de la flore menacée de France.

Ranunculus nodiflorus L. [Renoncule nodiflore]



Source : correspondants nationaux



© CBN Massif central / 2006

La Renoncule nodiflore est une espèce endémique franco-ibérique, disséminée en France mais partout très localisée, connue des régions de l'Ouest (Bretagne et Centre-Ouest), de l'Indre, de l'Île-de-France, de l'Auvergne, des Pyrénées-Orientales et de la Corse-du-Sud, jusqu'à l'étage montagnard moyen. Elle est en régression sur l'ensemble du territoire métropolitain. La Renoncule se développe sur des substrats géologiques variés (platières gréseuses en Île-de-France, schistes pourprés en Ille-et-Vilaine, basaltes en Auvergne, etc).

La Renoncule nodiflore est actuellement connue de trois secteurs auvergnats : planèze de Saint-Flour, chaux basaltique de l'Alagnon (Espalem), chaux basaltiques du Lembron, entre 600 et 1 000 m d'altitude. Les stations

sont peu nombreuses et toujours très localisées. Les effectifs peuvent par contre être assez élevés, variables selon les années, notamment sur la Planèze de Saint-Flour où les prospections de 2006 ont permis de mettre en évidence des populations de plusieurs centaines de pieds. Cette espèce a parfois été signalée autrefois en Auvergne sous le nom *Ranunculus lateriflorus* (ou *R. nodiflorus* var. *charbonelii* Rouy, taxon mis en synonymie actuellement avec *Ranunculus lateriflorus*), mais les observations de terrain et l'identification des échantillons d'herbier provenant des stations du Lembron, de la vallée de l'Alagnon et de la planèze de Saint-Flour se rapportent bien à *R. nodiflorus*.

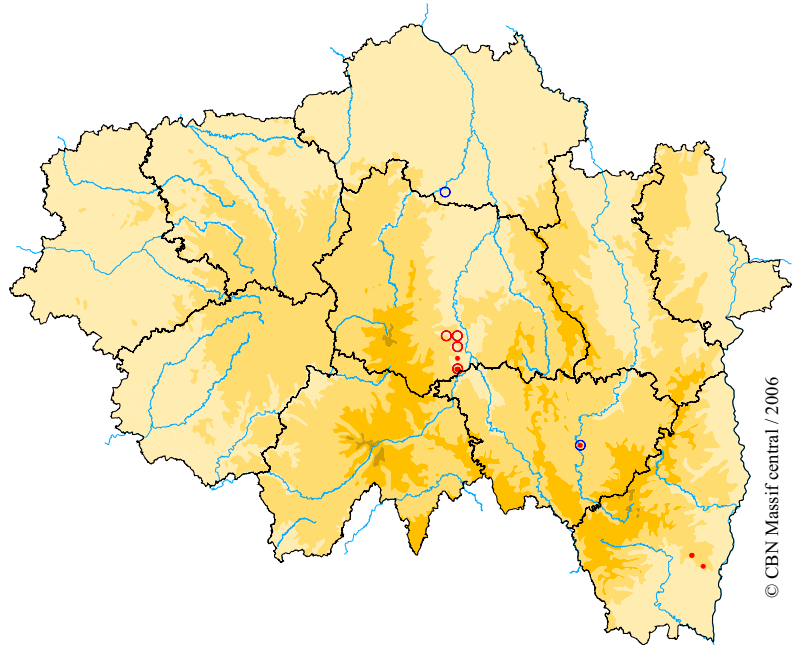
Les rédacteurs du Livre rouge de la flore menacée de France (tome I) incluent l'espèce dans l'alliance du *Nanocyperion flavescens*. Les cahiers d'habitats (tome 3 : habitats humides) la cite par contre pour l'alliance du *Cicendion filiformis* (ou encore *Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici*).

La Renoncule nodiflore est protégée au niveau national, inscrite en tant qu'espèce prioritaire dans le Livre rouge national (tome I) et à la liste I de la Liste rouge régionale.

***Lythrum thymifolia* L. [Salicaire à feuilles de thym]**



Source : correspondants nationaux



© CBN Massif central / 2006



La Salicaire à feuilles de thym est présente essentiellement sur le pourtour méditerranéen, remontant au nord dans le Massif central jusqu'au Puy-de-Dôme.

En Auvergne, l'espèce se maintient actuellement uniquement dans le Lembron (communes de Saint-Gervazy et de Moriat) et le bassin du Puy-en-Velay (commune de Polignac) à l'étage collinéen. Citée autrefois dans plusieurs « chaux » du Lembron et du pays des Couzes, elle y est en forte régression, ne se maintenant plus que dans quelques microstations

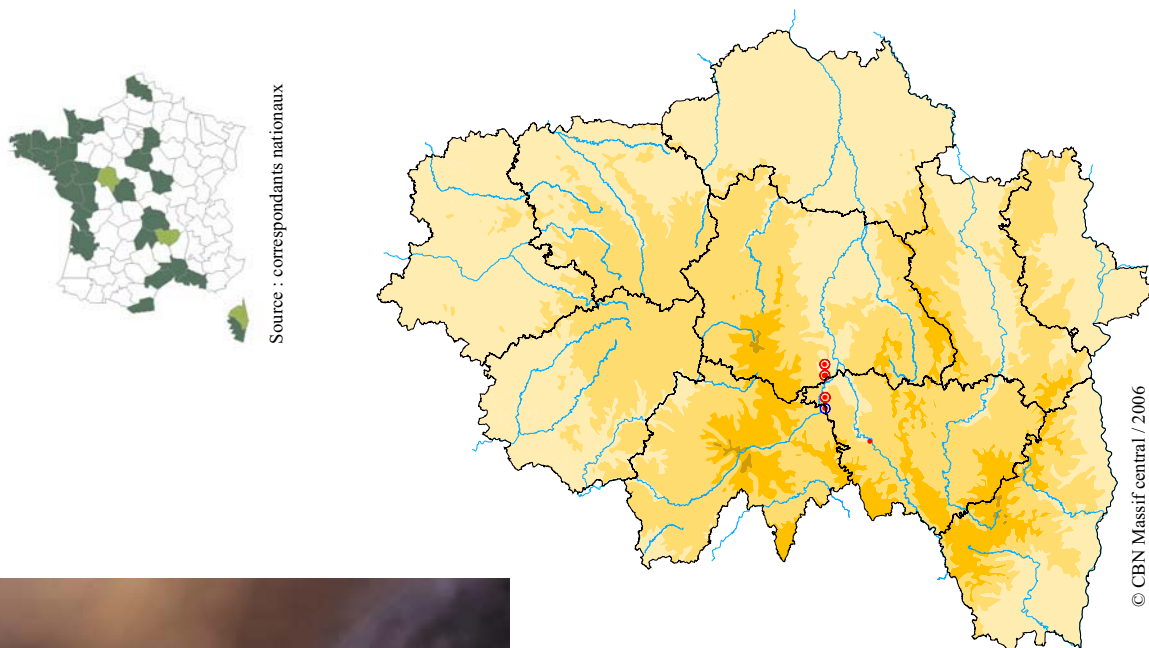
réparties sur des « chaux » très voisines (chaux Longue, chaux Bartovère, chaux Rodde), où les effectifs de ses populations sont faibles (de quelques individus à une centaine au maximum). La station de la Haute-Loire (Polignac), citée au cours du XIX^e siècle et retrouvée en 2006, est également extrêmement localisée.

Il s'agit d'une plante critique, parfois peu caractérisée dans la région, qui peut être confondue avec des individus grêles de *L. hyssopifolia*, citée autrefois dans les mêmes secteurs que *L. thymifolia*. Les individus observés sur le terrain en 2006 se sont toutefois avérés tous tétramères, ce qui constitue un argument pour un rattachement à *L. thymifolia*, et non à *L. hyssopifolia* (individus généralement hexamères), d'après Mandin & Hugonnot (2001).

Les rédacteurs du Livre rouge de la flore menacée de France (tome I) incluent l'espèce dans l'*Isoetion durieui* alors que les cahiers d'habitats (tome 3 : habitats humides) la mentionne pour l'alliance du *Cicendion filiformis* (ou encore *Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici*).

La Salicaire à feuilles de thym est protégée au niveau national et inscrite en tant qu'espèce prioritaire dans le Livre rouge national (tome I) et à la liste I de la Liste rouge régionale.

Trifolium ornithopodioides L. [Trèfle faux pied d'oiseau]



À l'échelle nationale, le Trèfle faux pied d'oiseau est localisé surtout le long du littoral atlantique, du Calvados à la Gironde ainsi que sur une grande partie de la façade méditerranéenne et en Corse. Il devient beaucoup plus sporadique dans le Nord et à l'intérieur des terres (Bassin parisien, Centre et Auvergne).

Le Trèfle faux pied d'oiseau est exceptionnel pour l'Auvergne, localisé uniquement à l'étage collinéen sur les « chaux » basaltiques du Lembron et de la basse vallée de l'Alagnon (chaux d'Espalem), où nous l'avons observé en compagnie de la Renoncule nodiflore et de la Salicaire à feuilles de thym. Il peut y être localement abondant les années favorables. La floraison discrète rend toutefois difficile son repérage sur le terrain.

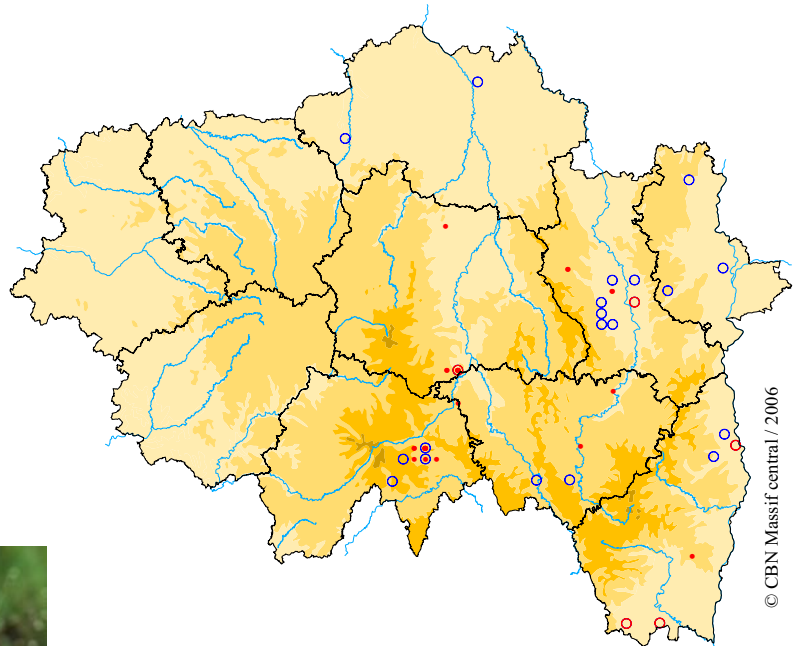
Les cahiers d'habitats citent le Trèfle faux pied d'oiseau pour l'alliance du *Preslion cervinae* (non reconnu par le Prodrome des végétations de France) et pour l'habitat élémentaire 3170-2.

Cette espèce annuelle est inscrite à la liste I de la Liste rouge régionale.

Spergularia segetalis (L.) G.Don [Spergulaire des moissons]



Source : correspondants nationaux



© CBN Massif central / 2006



À l'échelle nationale, la Spergulaire des moissons est notée récemment çà et là dans le Bassin parisien, le Poitou, l'Indre, le bassin supérieur de la Loire, les Préalpes, la vallée du Rhône, la Provence et le Roussillon. Elle est absente des régions siliceuses (Massif armoricain, Limousin, Landes) ainsi que dans le Nord-Est, les Savoies et la

majeure partie de la région méditerranéenne. Elle est en régression dans de nombreux secteurs, notamment dans la moitié nord et le Bassin aquitain.

En Auvergne, l'espèce est à considérer comme très rare. Elle est essentiellement localisée dans les secteurs des « chaux » basaltiques du Lembron, de la vallée de l'Alagnon, de la planèze de Saint-Flour et du bassin du Puy-en-Velay (où elle a été découverte dans le cadre de l'étude), aux étages collinéen et montagnard inférieur (jusqu'à 1000 m d'altitude). On l'observe essentiellement dans les dépressions temporairement humides des plateaux basaltiques, exceptionnellement dans les moissons. L'espèce apparaît quelquefois ailleurs en Auvergne en tant qu'accidentelle.

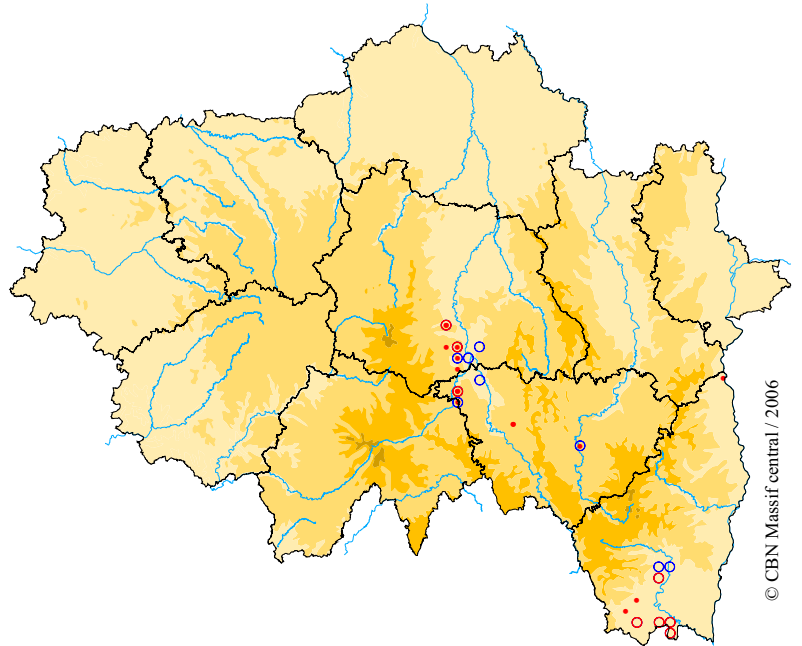
À signaler que la Spergulaire des moissons participe comme espèce caractéristique à une association continentale du *Radiolion linoidis* : le *Centunculo-Spergularietum segetalis* (Moor 1936) Pietsch 1973, qui n'a pas été mise en évidence en France jusqu'à présent [de Foucault, 1988].

La Spergulaire des moissons est inscrite au tome II (espèces à surveiller) du Livre rouge national et à la liste I de la Liste rouge régionale.

Sisymbrella aspera* (L.) Spach subsp. *aspera
Cresson rude, Rorippe rude



Source : correspondants nationaux



© CBN Massif central / 2006



À l'échelle nationale, cette espèce (au sens large) est représentée surtout dans un grand quart sud-est d'où il remonte vers le nord jusqu'à l'Auvergne, la Bourgogne et l'Île-de-France, avec un foyer également en Poitou-Charentes. Cette espèce vivace s'élève peu en altitude.

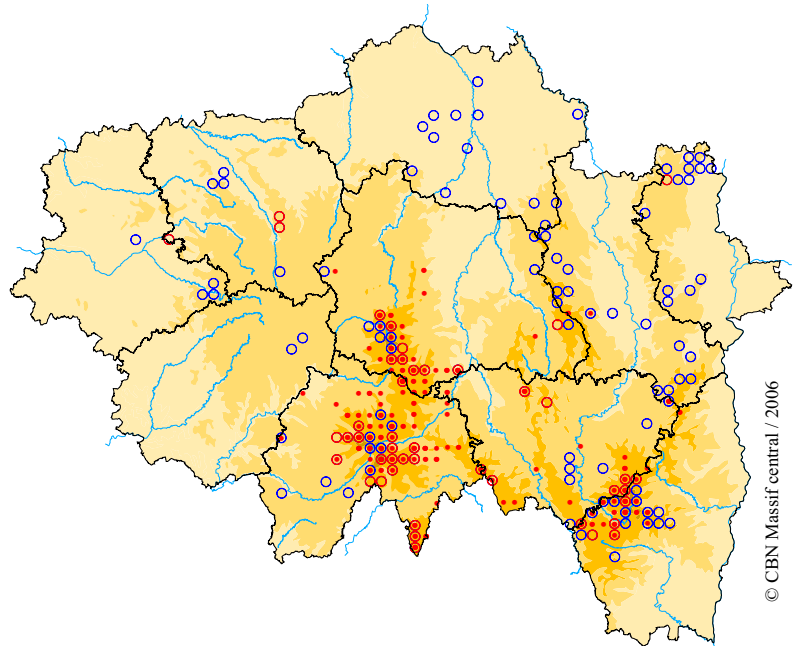
En Auvergne, l'espèce est à considérer comme étant très rare. Elle est localisée uniquement à l'étage collinéen sur les « chaux » et mares temporaires du pays des Couzes, du Lembron, de la vallée de l'Alagnon, des bassins de Paulhaguet et du Puy-en-Velay. Les populations sont très variables d'une station à l'autre et d'une année à l'autre.

Le Cresson rude est inscrit à la liste I de la Liste rouge régionale.

2.4.1. - Autres espèces

L'inventaire ne se veut pas exhaustif. Nous présentons seulement quelques espèces dont la présence apparaît significative sur le plan de leur rareté régionale ou de leur rôle structurant dans les communautés de mares temporaires.

Sedum villosum L. subsp. *villosum* [Orpin velu]

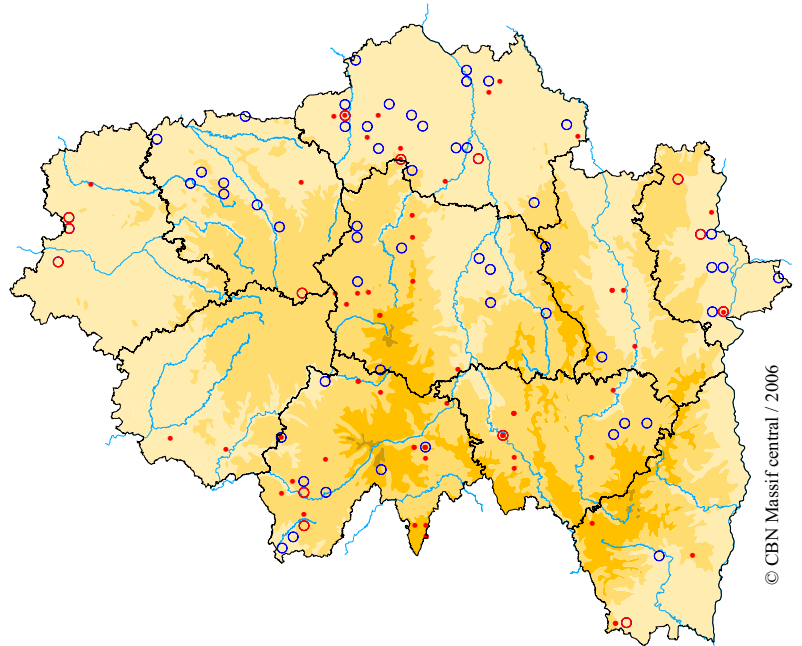


À l'échelle nationale, l'Orpin velu est disséminé d'une part dans les vallées alluviales de la Loire, de la Garonne ou du Rhône (rare) et d'autre part en montagne jusqu'à l'étage subalpin, dans le Massif central, les Vosges et une partie des Alpes et des Pyrénées.

En Auvergne, l'Orpin velu est à considérer comme peu commun : il est bien représenté aux étages montagnard et subalpin dans les différents massifs (monts Dore, monts du Cézallier, du Cantal, de l'Aubrac, de la Margeride et du Mézenc ; planèze de Saint-Flour). Il devient beaucoup plus rare à l'étage collinéen, où on le rencontre notamment sur les « chaux » du Lembron (où il descend à 650 m d'altitude) ainsi que ponctuellement dans le bassin du Puy-en-Velay (Polignac).

L'espèce présente deux écologies bien distinctes : d'une part, des stations en milieux tourbeux (bord des ruisselets et dépressions au sein des bas-marais, des tourbières de transition, des hauts-marais ou des prairies tourbeuses) et, d'autre part, des dépressions temporairement humides sur dalles basaltiques, où l'Orpin velu structure une communauté originale. Il se peut qu'à ces variations écologiques tranchées correspondent des types biologiques et des écotypes particuliers (écotypes vivaces pour les milieux tourbeux, écotypes annuels pour les dépressions temporaires).

***Juncus tenageia* Ehrh. ex L.f.** [Jonc des marécages, Jonc des vases]

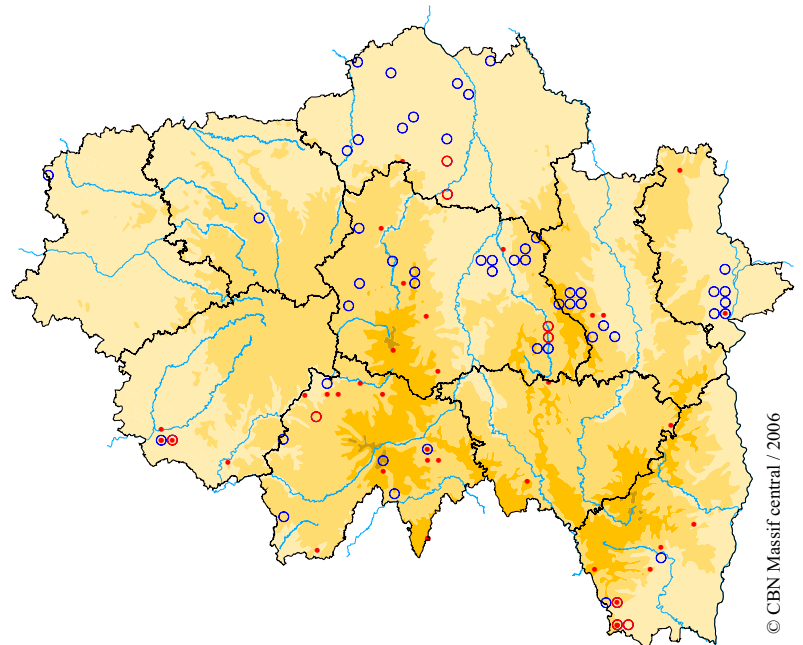


© CBN Massif central / 2006

À l'échelle nationale, le Jonc des marécages est globalement assez rare et disséminé dans presque tout le pays, aux étages inférieurs, avec de vastes lacunes. Il apparaît en régression dans plusieurs secteurs.

L'espèce est à considérer comme rare et disséminée dans toute la région Auvergne, essentiellement sur substrat cristallin, plus rarement sur substrat volcanique ou sédimentaire, à des altitudes dépassant rarement 1100 m. Les observations de terrain réalisées en 2006 ont montré que la présence du Jonc des marécages caractérisait les mares temporaires les plus typiques à Renoncule nodiflore.

***Juncus capitatus* Weigel** [Jonc en tête]



© CBN Massif central / 2006

À l'échelle de la France, l'espèce est toujours rare et dispersée sur une bonne partie du territoire, principalement aux étages inférieurs des régions sableuses et gréseuses. Son aire de répartition nationale présente de vastes lacunes.

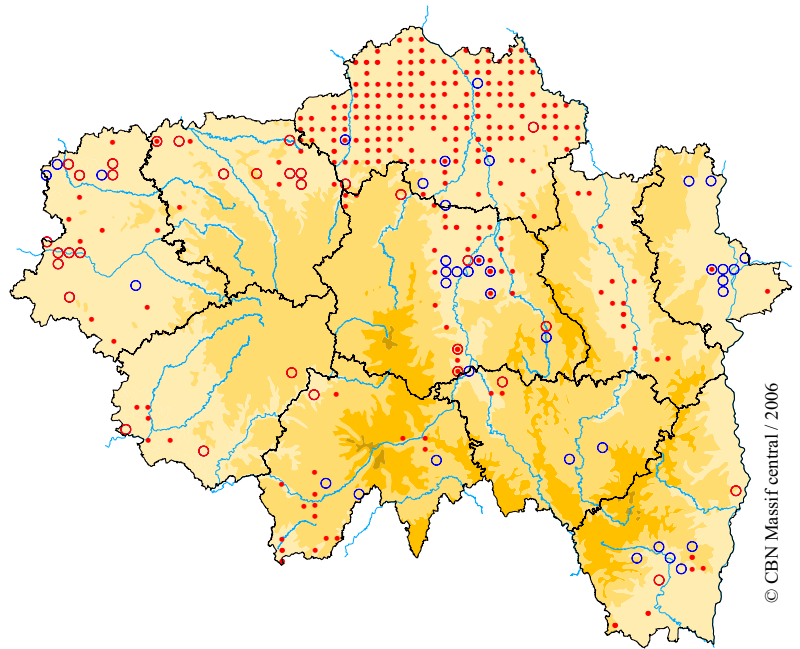
Le Jonc en tête est également rare et dispersé dans la région Auvergne, aux étages collinéen et montagnard inférieur (rarement jusqu'à 1200 m d'altitude), mais semble plus représenté dans la moitié occidentale. Nous l'avons observé une seule fois en 2006 en compagnie de l'Orpin velu sur la planèze de Saint-Flour, où il avait déjà été signalé par Hervé Lassagne. Cette espèce très discrète passe facilement inaperçue.

***Ranunculus sardous* Crantz** [Renoncule sarde, Renoncule des marais]



À l'échelle de la France, cette espèce annuelle est présente sur presque tout le territoire, mais toujours assez disséminée et avec des lacunes plus nombreuses en région méditerranéenne et dans le Sud-Est.

La Renoncule sarde se cantonne aux basses altitudes de la région Auvergne (jusqu'à 1000 m d'altitude environ), principalement dans le Bourbonnais où elle est fréquente, dans les Limagnes, ainsi que dans les bassins d'Aurillac et de Maurs. Elle devient très rare ou absente ailleurs. Nous l'avons observée dans les dépressions temporairement inondées des chaux du Lembron (chaux du Broc, chaux Bartovère) et de la basse vallée de l'Alagnon (chaux de Massiac et de Blesles), souvent en compagnie de *Mentha pulegium*, généralement au sein de communautés prairiales dominées par des espèces vivaces.



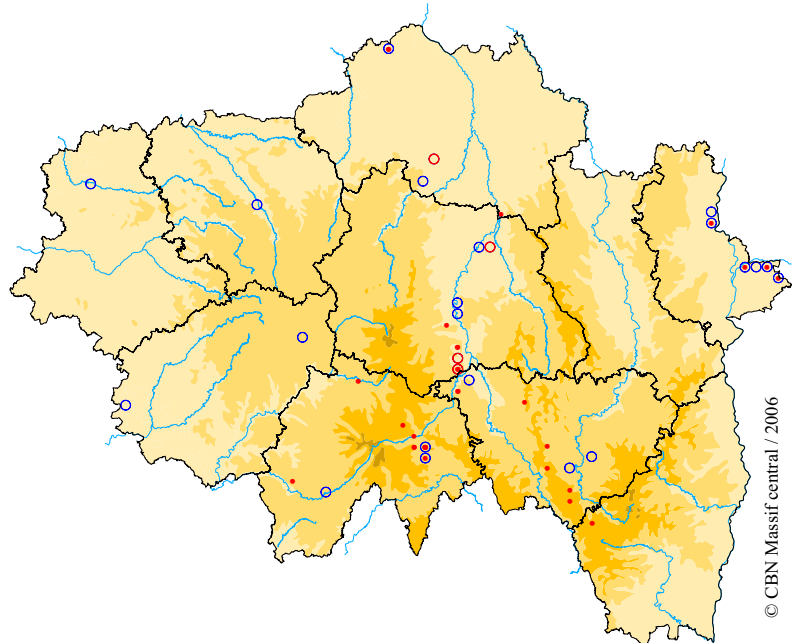
© CBN Massif central / 2006

***Eleocharis uniglumis* (Link) Schult.** [Scirpe à une écaille]



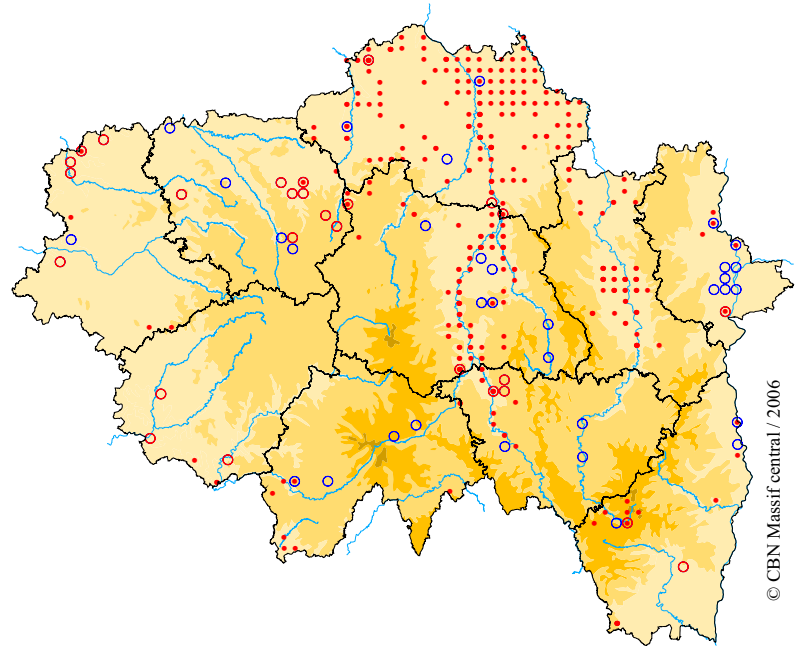
Comme *Eleocharis palustris* auquel il est parfois rattaché, le Scirpe à une écaille possède une large distribution nationale mais sa fréquence est plus faible et son aire parfois lacunaire, en région méditerranéenne notamment. En Auvergne, l'espèce est à considérer comme très

rare en l'état des connaissances (probablement sous-observée), s'étendant de la base de l'étage collinéen jusqu'au montagnard inférieur. Les foyers se concentrent en particulier sur les plateaux basaltiques hébergeant des mares temporaires, ce qui a été confirmé par les nombreux relevés de mares à Renoncule nodiflore hébergeant le Scirpe une écaille : un foyer à basse altitude sur les « chaux » du Lembron et de la basse vallée de l'Alagnon, des foyers à la base de l'étage montagnard dans les environs de la planèze de Saint-Flour et dans le Devès. L'espèce devient sporadique ailleurs. Le Scirpe une écaille structure une communauté prairiale originale de bas-niveau topographique relevant des *Eleocharitetalia palustris*, avec une variante à *Mentha pulegium* à basse altitude.



© CBN Massif central / 2006

Mentha pulegium L. [Menthe pouliot]



L'espèce a fortement régressé en France, demeurant cependant assez fréquente dans toute la moitié ouest, surtout sur la façade atlantique, ainsi que dans le Nord-Est, en Provence et en Corse. Elle est rare ou disparue ailleurs et absente des contrées septentrionales.

En Auvergne, la Menthe pouliot est assez commune, présente à l'étage collinéen (jusqu'à environ 700 m d'altitude) sur les bords des grands cours d'eau (val de Loire, basse Dore, vallée de l'Allier, du Cher, de la Sioule, etc.). Elle est bien représentée aussi dans les secteurs riches en étangs (pays de Tronçais, Sologne bourbonnaise, bocage de l'Est, Basses Combrailles, Varennes, etc.). Enfin, on la retrouve dans quelques stations isolées çà et là à proximité de zones humides, notamment au niveau des mares temporaires des « chaux » basaltiques du Lembron et de la vallée de l'Alagnon, où elle participe à la structuration de communautés prairiales généralement dominées par des espèces vivaces (*Eleocharitetalia palustris*), en compagnie d'autres espèces spécialisées comme *Eleocharis uniglumis* et *Ranunculus sardous*.

3. - COLLECTE ET TRAITEMENT DES DONNEES

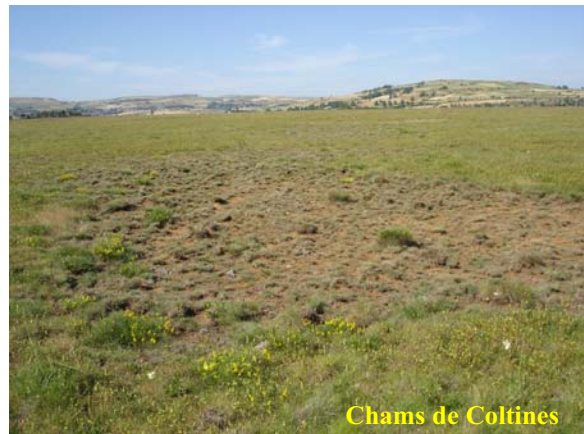
3.1. - Etablissement du plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été élaboré à partir des différentes informations géographiques disponibles :

- exploitation d'inventaires et de cartographies déjà réalisés ;
- exploitation des données floristiques et phytosociologiques déjà intégrées dans CHLORIS[®], le système d'information flore et végétations du Massif central développée par le Conservatoire botanique. Des requêtes ont été réalisées sur les localisations des espèces caractéristiques présentées dans le chapitre précédent : *Ranunculus nodiflorus*, *Lythrum thymifolia*, *Crassula vaillantii*, *Elatine alsinastrum*, *Sisymbrella aspera*, *Spergularia segetalis*, *Sedum villosum* ;
- exploitation des informations sur la localisation de stations potentielles en provenance de personnes ressources (Stéphane Cordonnier du CEPA).

Les différents sites prospectés en 2006 sont brièvement présentés à la suite :

- la **planèze de Saint-Flour** dans le Cantal, et plus précisément les chams de Coltines et de Roffiac, héberge localement un réseau dense de dépressions temporaires qui s'étend sur plusieurs dizaines d'hectares, dans lesquelles s'observent les populations les plus abondantes de la Renoncule nodiflore pour l'Auvergne,. On y trouve également des effectifs importants d'Orpin velu et de Spergulaire des moissons. Ce site a fait l'objet du plus grand nombre de relevés à l'occasion de la campagne de terrain de 2006 ;



- les chaux du **pays du Lembron**, dans le Puy-de-Dôme, en bordure orientale de la Limagne. Les chaux les plus intéressantes sont constituées par celles de Saint-Gervazy et de Moriat, au sud du pays du Lembron. Les stations à Renoncule nodiflore y sont très rares puisque localisées sur une seule chaux (« la Chaux Bartovère »), sur quelques mètres carrés seulement. Les stations à Salicaire à feuilles de thym sont un peu plus nombreuses, mais concernent malgré tout un faible nombre de chaux voisines les unes des autres (« la Chaux Bartovère », « la Chaux Longue », « la Rodde ») et des superficies là encore très réduites (quelques mètres carrés).



Les prospections réalisées en 2006 sur les autres chaux situées plus au nord n'ont pas permis de mettre en évidence de nouvelles stations à Renoncule nodiflore et espèces compagnes

caractéristiques des dépressions temporaires étudiées. En particulier, nous n'avons pas retrouvé les stations de *Crassula vaillantii* et de *Lythrum thymifolia* mentionnées par François Billy en 1981 sur la « Chaux » du Broc : le milieu s'est apparemment trop refermé pour favoriser l'expression de communautés pionnières annuelles. De même, nous n'avons pas retrouvé les stations de *Elatine alsinastrum* et de *Lythrum thymifolia* relevées par François Billy sur le secteur des lacs de Solignat (le « Lac d'Issoire » et le « Lac de Sauze »). Ces zones humides ont été si considérablement dégradées ces dernières décennies (drainage, mise en culture, eutrophisation), qu'il est peu probable de pouvoir observer de nouveau ces espèces spécialisées. Enfin, les prospections réalisées en 2006 sur la chaux de Pardines, au nord-ouest de Issoire, n'ont pas permis de retrouver les stations d'*Elatine alsinastrum* ;

- la **chaux d'Espalem**, en Haute-Loire, en bordure de la vallée de l'Alagnon. La chaux héberge des stations à Renoncule nodiflore concentrées sur deux parcelles pâturées contiguës. On y trouve également le Trèfle faux pied d'oiseau (*Trifolium ornithopodioides*) et, beaucoup plus rarement, le Cresson rude (*Sisymbrella aspera*) ;

- le **plateau de Marnhac**, sur la commune de Polignac, en Haute-Loire. Ce site, retrouvé en 2006, héberge plusieurs plantes caractéristiques de dépressions temporaires, dont *Ranunculus lateriflorus*, *Lythrum thymifolia* et *Sisymbrella aspera*. Les stations sont très localisées et de faibles superficies (quelques mètres carrés au sein d'un périmètre de moins de 4 ha) ;



- la chaux de la **Plaine du Regard**, dans le Coiron, en Ardèche : des relevés ont été effectués dans les stations de *Ranunculus lateriflorus* et de *Crassula vaillantii*, dans le cadre d'un suivi des milieux naturels sensibles réalisé pour le compte de la région Rhône-Alpes. Ces relevés sont utilisés en tant qu'éléments de comparaison pour les stations auvergnates de Renoncule à fleurs latérales.



3.2. - Réalisation de relevés phytosociologiques

La méthode appliquée est celle préconisée par la phytosociologie sigmatiste. Les relevés phytosociologiques ont été réalisés sur des unités homogènes de végétation, en prenant en compte l'échelle d'**abondance-dominance** de Braun-Blanquet & Pavillard (1922) :

- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus des $\frac{3}{4}$ (75%) de la surface du relevé ;
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de $\frac{1}{2}$ (50%) à $\frac{3}{4}$ (75%) de la surface ;

- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de $\frac{1}{4}$ (25%) à $\frac{1}{2}$ (50%) de la surface ;
- 2 : individus très abondants ou recouvrant au moins $\frac{1}{20}$ (5%) de la surface ;
- 1 : individus assez abondants, mais degré de recouvrement faible ;
- + : individus rares ou très rares, recouvrement très faible ;
- r : 2 ou 3 individus présents, recouvrement très faible ;
- i : un seul individu présent, recouvrement très faible.

Une précision supplémentaire a été apportée en 2006 pour l'intervalle de recouvrement « 5 - 25 % ». Cet intervalle a été subdivisé en 2 sous-intervalles (« 5 - 15 % » codifié en « 2a » et « 15 - 25 % » codifié en « 2b ») afin de pouvoir apprécier plus finement l'évolution des recouvrements compris dans la fourchette 5 - 25 %.

L'échelle de **sociabilité** (correspondant au deuxième numéro dans les tableaux phytosociologiques) adoptée est celle de Braun-Blanquet & Pavillard (1922) :

- 5 : espèce se développant en peuplements ;
- 4 : en petites colonies ;
- 3 : en troupes ;
- 2 : en groupes ;
- 1 : isolément.

Cette échelle a été systématiquement utilisée pour les relevés réalisés spécifiquement dans le cadre de ce travail (relevés 2006). Une partie des relevés effectués dans le passé se contentent uniquement de l'échelle d'abondance-dominance.

Les relevés correspondent à des lectures de phytocénoses, c'est-à-dire qu'ils intègrent à la fois les espèces végétales annuelles et les espèces végétales vivaces présentes sur une même surface considérée comme homogène par rapport aux conditions écologiques (microtopographiques notamment), en privilégiant autant que possible le cortège des espèces caractéristiques de végétations pionnières amphibies annuelles des *Isoeto-Nanojuncetea*. En pratique, les relevés ont été centrés sur les taches convenablement exprimées de petites renoncules (nodiflore, à fleurs latérales), d'Orpin velu et/ou de Salicaire à feuilles de thym.

Les relevés de 2006 ont été effectués en plusieurs temps au cours de la saison de végétation, de manière à prendre en compte autant que possible la phénologie des espèces. Un premier passage, réalisé au printemps entre début mai et mi-juin, a permis d'établir la liste principale des espèces et de noter le recouvrement des petites renoncules, alors à leur optimum de développement phénologique. Un deuxième passage, aussi exhaustif que possible, a été réalisé courant juin en vue de confirmer certaines déterminations délicates du premier passage et de compléter les cortèges floristiques. Enfin, un troisième passage a été réalisé à l'automne (fin octobre) pour compléter éventuellement le cortège des espèces annuelles et relever le cortège des Bryophytes sur une partie seulement des relevés. À cette fin, nous avons bénéficié de l'aide de Vincent Hugonnot du Conservatoire botanique pour la détermination de la bryoflore sur le terrain.

Il a été réalisé, quand cela a été possible, un nombre élevé de relevés phytosociologiques par site afin de mettre en évidence les combinaisons floristiques et de pallier ainsi le faible nombre de sites favorables aux mares temporaires à l'échelle de l'Auvergne. Nous avons considéré pour cela que chaque cuvette microtopographiquement individualisée, c'est-à-dire n'entrant pas en connexion avec ses voisines, constituait un individu de groupement végétal. L'ensemble des relevés réalisés sur un même site permet ainsi d'avoir une image plus ou moins synthétique de l'essaim d'individus, ce qu'un nombre trop réduit de relevés n'aurait pas permis de mettre en évidence.

3.3. - Centralisation et analyse des données phytosociologiques

Outre les relevés phytosociologiques déjà intégrés dans CHLORIS[®], l'étude a nécessité la saisie de relevés inédits :

- saisie des relevés de terrain effectués en 2006 dans le cadre de l'étude ;
- saisie des relevés inédits de François Billy, ne figurant pas dans les tableaux publiés dans sa synthèse de 2002.

Environ **135** relevés, dont **100** relevés réalisés spécifiquement en 2006 dans le cadre de l'étude, ont été analysés et triés sous forme de tableaux phytosociologiques. Les tableaux sont rassemblés en annexe **4** par type élémentaire. Les auteurs des relevés sont mentionnés par leurs initiales :

- relevés réalisés par le Conservatoire botanique : Laurent Seytre (**LS**), Guillaume Choisnet (**GC**), Bruno Gravelat (**BG**), Vincent Hugonnot (**VH**) ;
- relevés provenant d'autres sources : François Billy (**FB**), Hervé Lassagne (**HL**), des Abbayes (**des Ab**), Bruno de Foucault (**BdF**), Franck Hardy / CBN de Brest (**FH**), Emmanuel Quéré / CBN de Brest (**EQ**), Pascal Lacroix ou Guillaume Thomassin (**PL-GT**), Rémi Dupré / CBN du Bassin parisien (**RD**), Laurent Azuelos et Fabrice Pierrat / CBN du Bassin parisien (**LA-FP**), Marie Liron (**ML**).

L'analyse du matériel phytosociologique s'est effectuée en plusieurs étapes :

- analyse du matériel récolté et mise en évidence des groupements régionaux (syntaxonomie). Nous avons principalement procédé par tri manuel en fonction des affinités des espèces (indicateurs écologiques et phytosociologiques issus de la bibliographie ou de connaissances de terrain). Une analyse factorielle des correspondances a également été réalisée pour confirmer et affiner les découpages entre les différents groupements élémentaires ;
- comparaison des groupements avec les données bibliographiques régionales et extra-régionales dans le but de les dénommer (synnomenclature) ;
- analyse des groupements au regard des critères de la Directive « Habitats ».

La comparaison des relevés entre eux a été rendue difficile pour plusieurs raisons :

- **l'hétérogénéité des observateurs** : la pression de passage(s) sur le terrain n'est pas forcément la même pour les différents observateurs ; le choix de la surface minimale homogène à relever sur le terrain diffère également d'un observateur à l'autre. Or, la manière dont sont prélevées les données de terrain est particulièrement importante dans le cas de communautés végétales s'exprimant suivant des gradients écologiques aussi fins.

À titre d'exemple, le relevé effectué par Hervé Lassagne sur la Planèze de Saint-Flour apparaît trop large étant donné le nombre anormalement élevé d'espèces pour ce type de milieu (37 espèces) ;

- le **caractère fugace et instable** des espèces caractéristiques des mares temporaires, dont le développement est étroitement lié aux conditions météorologiques régnant une année donnée. À ce titre, la saison de végétation n'a pas été particulièrement favorable en 2006 avec l'apparition rapide de la canicule à la fin du printemps, et ce après déjà plusieurs années de déficit d'eau. L'état de sécheresse a encore été accentué par des épisodes de puissant vent desséchant venant du nord et du sud. En conséquence, nous n'avons pas l'assurance d'avoir effectué des observations de cortèges floristiques représentatives d'une année « moyenne » ;

- la **rareté des sites favorables** en Auvergne. Les sites hébergeant des mares temporaires fonctionnelles s'avèrent très peu nombreux à l'échelle de la région (quatre sites principaux en 2006). Les sites existants restent très localisés et couvrent de faibles étendues (quelques dizaines de mètres carrés à quelques hectares seulement), ce qui constitue une limite à la représentativité biogéographique et à l'expression de variabilités floristico-écologiques.

4. - PRESENTATION DES MARES TEMPORAIRES EN AUVERGNE

4.1. - Traits communs aux mares temporaires auvergnates

4.1.1. - Les caractéristiques stationnelles

Les végétations de mares temporaires se développent dans des microdépressions topographiques localisées sur les tables sommitales de plateaux basaltiques, culminant entre 625 mètres (étage collinéen) et 975 mètres d'altitude (étage montagnard inférieur). Les tables basaltiques sont appelées localement « chaux » (dans le Puy-de-Dôme et la Haute-Loire), « planèze » ou « cham » (dans le Cantal). Il s'agit généralement de petites cuvettes à fond plat, très peu profondes (à peine quelques centimètres de profondeur), dispersées à la surface des plateaux basaltiques au sein d'étendues de pelouses sèches. La superficie des mares est très variable, variant de quelques décimètres carrés à quelques mètres carrés, rarement plus. Les mares peuvent être totalement isolées ou participer à un réseau plus complexe de mares plus ou moins anastomosées et mises en communication entre elles lors des grandes phases d'inondation. Le fond des microdépressions présente une mince pellicule terreuse à texture plus ou moins argilo-limoneuse reposant directement sur la roche mère basaltique. On relève d'ailleurs assez souvent la présence de cailloux basaltiques, voire d'un affleurement de la roche nue. Les conditions mésologiques sont très marquées, avec des contrastes thermiques prononcés (forte xéricité en période estivale, conditions plus psychrophiles en période hivernale et jusqu'au milieu du printemps) et des contrastes hydriques importants (les microdépressions se remplissent d'eau lors des précipitations d'automne et d'hiver, puis s'assèchent complètement en période estivale). L'alimentation hydrique se fait donc quasi exclusivement par les eaux d'origine météorique. Le climat est de type subatlantique atténué subissant une légère influence méditerranéenne, caractérisé par des précipitations faibles et un déficit hydrique en été (climat d'abri). Les mares temporaires sont soumises à un pâturage régulier qui assure, via le piétinement, le maintien de l'ouverture du tapis herbacé nécessaire au développement des espèces pionnières annuelles.

Le déterminisme des différents groupements mis en évidence dans le cadre de l'étude repose en grande partie sur le régime hydrique (durée d'immersion notamment) et par conséquent sur le niveau microtopographique. On distinguera les bas niveaux topographiques, liés à une longue durée d'immersion, et les niveaux topographiques moyens, liés à une durée d'immersion plus réduite.

4.1.2. - Physionomie et structure

Les végétations se présentent comme un gazon ras, peu stratifié, généralement dominé par les espèces annuelles, presque toujours ouvert, laissant apparaître le substrat. Le gazon, dans ses formes les moins typiques ou fragmentaires, peut se trouver superposé à une prairie

dominée par les espèces vivaces. La phénologie est précoce : développement végétatif et fructification s'accomplissent au printemps.

Les cortèges floristiques sont caractérisés par des espèces annuelles à caractère erratique, de petite taille, à cycle de vie court, ce qui limite la période d'observation. La floraison est parfois massive mais reste toujours éphémère. Les cortèges comprennent en particulier des espèces dites à éclipses, c'est-à-dire que les populations peuvent présenter de très importantes variations en termes d'effectif d'une année sur l'autre (disparition certaines années), notamment en fonction des conditions climatiques et de la concurrence des espèces vivaces dans les mares temporaires. Ces espèces sont généralement très difficiles à repérer sur le terrain et passent facilement inaperçues.

4.2. - Les différents groupements végétaux caractérisés

Les différents groupements élémentaires dégagés à l'issue de l'analyse phytosociologique sont présentés à la suite sous forme de fiches descriptives individuelles, précisant leurs particularités floristiques, écologiques et chorologiques.

Les cartes de répartition des différents groupements élémentaires en Auvergne sont fournies en annexe 2 (localisation globale en Auvergne) et en annexe 3 (localisation par site).

4.2.1. - Groupement à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym

<i>Phytosociologie</i> :	cf. <i>Cicendion filiformis</i> (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Braun-Blanq. 1967 ou <i>Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici</i> de Foucault 1988 (alliance non reconnue par le prodrome des végétations de France)
<i>CORINE biotopes</i> :	(22.11 à 22.13) x 22.32 : Gazons amphibies annuels septentrionaux
<i>Habitat élémentaire des cahiers d'habitats</i> :	3130-4 : Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques de bas-niveau topographique, planitiaires, d'affinités atlantiques, des <i>Isoeto-Juncetea</i>
<i>Habitat générique Natura 2000</i> :	3130 : Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou du <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
<i>Statut</i> :	Habitat d'intérêt communautaire

CARACTERES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT

Caractéristiques stationnelles et chorologiques

Gazon amphibie à caractère héliophile, se développant à l'étage collinéen supérieur (775 mètres d'altitude) sur basalte alcalin, dans des cuvettes naturelles ou dans des fonds de fossés creusés artificiellement par l'homme. Ces dépressions temporairement inondées se remplissent rapidement d'eau à l'automne, puis restent submergées pendant tout l'hiver et une partie du printemps, avant de s'assécher complètement au début de l'été. La durée d'inondation et la profondeur de la lame d'eau sont relativement importantes en comparaison de celles observées dans le cas du groupement à Renoncule nodiflore décrit plus loin. Il s'agit donc d'un groupement de bas niveau topographique affirmé.

Physionomie, structure

Végétation herbacée rase ouverte, co-dominée par des espèces vivaces à port graminéen et deux espèces annuelles : *Ranunculus lateriflorus*, dont la floraison marque la physionomie du groupement au printemps, et *Lythrum thymifolia*, qui reste beaucoup plus discret. Le recouvrement du tapis herbacé ne dépasse pas les 70 %, ce qui laisse apparaître des plages de terre nue. Les surfaces occupées par le groupement varient de quelques décimètres carrés à quelques mètres carrés.



Cortège floristique (annexe 4, tableau 1)

***Ranunculus lateriflorus* (Renoncule à fleurs latérales), *Lythrum thymifolia* (Salicaire à feuilles de thym)**

***Sisymbrella aspera* (Cresson rude), *Eleocharis palustris* (Scirpe des marais), *Elytrigia repens* (Chiendent rampant), *Potentilla reptans* (Potentille rampante), *Agrostis canina* gr., *Alopecurus geniculatus* (Vulpin genouillé), *Rumex crispus* (Patience crépue)**

Discussion phytosociologique

La phytocoénose est structurée par la superposition de deux communautés : une communauté vivace à Cresson rude, Scirpe des marais et Vulpin genouillé, relevant des *Eleocharitetalia palustris*, et une communauté annuelle fragmentaire à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym relevant des *Isoeto-Juncetea bufonii*.

Nous disposons jusqu'à présent de très peu de données phytosociologiques sur les communautés à *Ranunculus lateriflorus* en France. Les données disponibles étaient en effet anciennes et concernaient essentiellement la mare de Roque-Haute, dans l'Hérault. *Ranunculus lateriflorus* figure ainsi dans deux des dix relevés effectués par Braun-Blanquet dans les années 1930 pour décrire son *Isoetum setaceae* (Braun-Blanquet, 1936), association que Bruno de Foucault scinde en deux groupements, l'un vivace à *Isoetes setacea*, l'autre annuel à *Lythrum borysthenicum* (tableaux 6 et 6bis, Bruno de Foucault, 1998b). La présence de plusieurs espèces significatives comme *Lythrum borysthenicum*, *Juncus pygmaeus*, *Polypogon maritimus*, *Lotus angustissimus*, *Myosotis sicula*, en plus de *Isoetes setacea*, différencie nettement l'association de Braun-Blanquet du groupement auvergnat.

Des matériaux phytosociologiques récoltés en 2006 dans le Coiron (plaine du Regard, Ardèche), troisième localité française connue de *Ranunculus lateriflorus*, permettent de combler en partie cette lacune de données françaises. La comparaison entre les relevés montre que le groupement auvergnat correspond finalement à une variante très appauvrie de ce qui s'exprime sur le Coiron, avec l'absence de plusieurs espèces annuelles caractéristiques telles que *Crassula vaillantii*, *Ranunculus sardous*, *Juncus tenageia*. Par contre, il s'individualise par une plus grande richesse en espèces des *Eleocharitetalia palustris*, avec en particulier la présence de *Sisymbrella aspera* et de *Eleocharis palustris*.

D'autres comparaisons peuvent être faites en se référant à des données étrangères. Bruno de Foucault, dans sa synthèse de 1988, présente ainsi trois groupements ibériques hébergeant *Ranunculus lateriflorus* (colonnes 77, 78 et 81 du tableau synthétique 24), qui se distinguent là encore nettement du groupement auvergnat par la présence, entre autres, de *Pulicaria paludosa*, *Lythrum borysthenicum* et de *Juncus pygmaeus* (de Foucault, 1988b). L'auteur fait également référence à un groupement continental de l'Europe centrale relevant de l'*Elatino-Eleocharition ovatae* (colonne 51, tableau synthétique 22), où *Ranunculus lateriflorus* est présente mais relativement peu fréquente, à *Crypsis schoenoidis*, *Carex bohémica* et *Cyperus michelianus*, qui ne figurent pas dans le groupement auvergnat.

Il apparaît en définitive difficile de rattacher le groupement à l'alliance de l'*Isoetion durieui* et au code générique « 3170 », étant donné l'absence de la plupart des espèces méditerranéennes caractéristiques de l'alliance ou associées (*Isoetes* pl. sp., *Mentha cervina*, *Elatine macropoda*, etc.) et de la nature différente des végétations de contact (cistaies des *Cisto-Lavanduletea*, pelouses mésophiles à sérapias, pelouses sèches silicoles de l'*Helianthemion guttati*, etc.). Par défaut, il est proposé d'intégrer le groupement dans l'alliance du *Cicendion filiformis* si on suit le cadre du Prodrôme des végétations de France. Il serait toutefois plus pertinent de le ranger dans l'alliance du *Crassulo vaillantii-Lythrion borysthencici* proposée

par de Foucault en 1988 pour regrouper les communautés oligotrophes de bas-niveau topographique, mais non reconnue par le prodrome national.

Variabilité

Les relevés effectués sur le plateau de Chambeyrac/Marnhac s'avèrent globalement homogènes. L'unicité géographique de la station à *Ranunculus lateriflorus* en Auvergne, à ce jour, ne rend pas favorable l'expression d'une variabilité de la composition floristique du groupement.

ÉTAT DE L'HABITAT

Typicité / exemplarité

Typicité faible en comparaison avec les individus observés dans le Coiron, en raison de la pauvreté apparente du cortège floristique en espèces annuelles caractéristiques du *Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici* et du recouvrement élevé des espèces vivaces. Il convient toutefois de rappeler que les relevés ont été réalisés une année particulièrement défavorable à l'expression des espèces annuelles (assèchement vraisemblablement trop rapide début juin). De nouvelles observations réalisées lors d'années climatiquement plus favorables permettront peut-être de mettre en évidence une plus grande richesse spécifique de la strate des annuelles et par conséquent une typicité plus élevée.

Représentativité

Faiblement représentatif des mares temporaires de chaux basaltiques en Auvergne du fait de l'unicité du site hébergeant *Ranunculus lateriflorus* et des surfaces réduites concernées.

Intérêt patrimonial

Intérêt patrimonial majeur au plan floristique. Habitat localisé, présentant une valeur botanique et écologique remarquable :

- expression d'un groupement à affinités méditerranéennes arrivant en limite septentrionale ;
- présence de deux espèces végétales protégées au niveau national, inscrites comme prioritaires au Livre rouge national, à distribution géographique très limitée à l'échelle de la France : *Ranunculus lateriflorus* et *Lythrum thymifolia*. Présence également intéressante de *Sisymbrella aspera*, inscrite au tome IIa du Livre rouge national ainsi qu'à la liste I de la Liste rouge régionale.

Dynamique de la végétation

Maintien du groupement tant que la concurrence des communautés vivaces est contenue : le pâturage participe en grande partie à l'entretien de l'ouverture du tapis herbacé.

L'arrêt de la pression de pâturage se traduit par une fermeture accentuée du tapis herbacé, entraînant la disparition des espèces annuelles caractéristiques et la structuration d'une prairie vivace hygrophile.

L'eutrophisation, induite par un apport latéral d'éléments nutritifs (engrais) ou par un pâturage trop intensif, favorise l'évolution vers un habitat nitrophile de moindre intérêt.

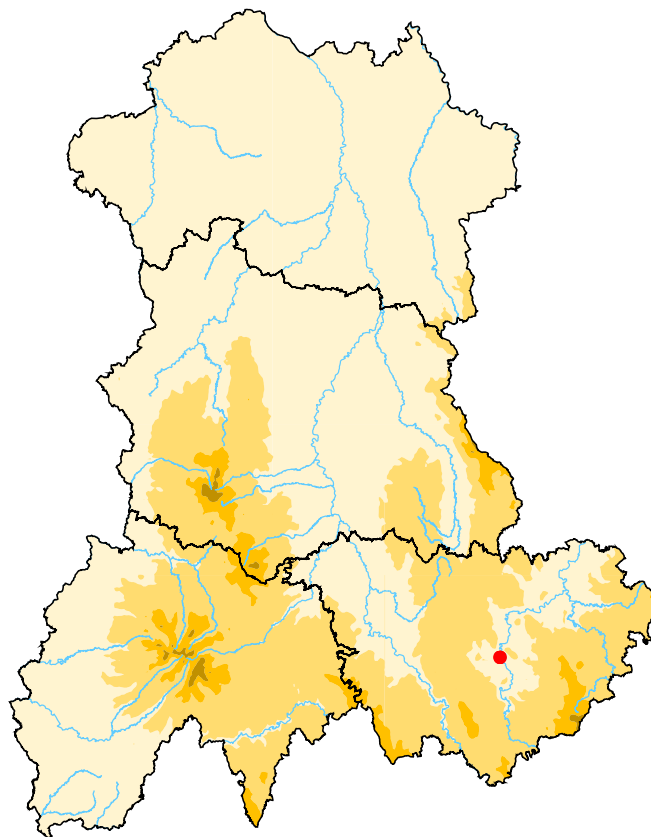
Etat de conservation et menaces

Le groupement est fortement menacé de régression, voire d'extinction à court terme, du fait de son extrême rareté géographique et de la forte pression agricole qui s'exerce actuellement

sur le plateau de Chambeyrac/Marnhac (volonté de remblayer les dépressions inondables résiduelles pour optimiser les surfaces fourragères).

REPARTITION EN AUVERGNE

Le groupement est actuellement connu d'un unique site en Haute-Loire sur la commune de Polignac (plateau de Chambeyrac/Marnhac). L'existence d'autres stations dans le bassin du Puy-en-Velay n'est pas à exclure, sachant toutefois que les milieux favorables ont dû fortement régresser (intensification agricole ou au contraire fermeture du milieu par déprise agricole). Les prospections menées récemment par le CBNMC ont montré que la plupart des mares temporaires citées sur les plateaux en périphérie du Devès ont été fortement perturbées.



4.2.2. - Groupement à *Renoncule nodiflore*

<i>Phytosociologie</i> :	cf. <i>Cicendion filiformis</i> (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Braun-Blanq. 1967 ou <i>Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici</i> de Foucault 1988 (alliance non reconnue par le prodrome des végétations de France)
<i>CORINE biotopes</i> :	(22.11 à 22.13) x 22.32 : Gazons amphibies annuels septentrionaux
<i>Habitat élémentaire des cahiers d'habitats</i> :	3130-4 : Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques de bas-niveau topographique, planitiaires, d'affinités atlantiques, des <i>Isoeto-Juncetea</i>
<i>Habitat générique Natura 2000</i> :	3130 : Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou du <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
<i>Statut</i> :	Habitat d'intérêt communautaire

CARACTERES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT

Caractéristiques stationnelles et chorologiques

Gazon amphibie pionnier héliophile, oligotrophe, se développant de l'étage collinéen supérieur (650 m) à la base de l'étage montagnard (975 mètres d'altitude), sous climat subatlantique atténué subissant une légère influence continentale.

Le groupement à *Renoncule nodiflore* se développe à un bas niveau topographique, au fond de cuvettes assez longuement submergées au cours de la mauvaise saison. L'alimentation se fait essentiellement par les eaux de pluie directes qui stagnent sur place jusqu'à évaporation. Plus rarement, l'alimentation se réalise par des eaux de ruissellement temporaire en provenance du micro-bassin versant amont.

Physionomie, structure

Dans ses formes les plus typiques, la physionomie du groupement est largement imprimée par la *Renoncule nodiflore*. La part des espèces vivaces reste alors discrète et le cortège floristique comprend moins de 10 espèces vasculaires. La renoncule est la première espèce à réaliser son développement complet avant la fin du printemps. Les autres espèces annuelles achèvent plus tardivement leur cycle, notamment les petits joncs (Jonc des crapauds, Jonc des marécages), le Gypsophile des murs et le Gnaphale des marais.



Le tapis bryophytique est caractérisé par de nombreuses espèces pionnières, issues notamment des genres *Riccia* et *Bryum*. On relève la présence d'espèces couramment rencontrées dans les mares méditerranéennes telles que *Bryum pseudotriquetrum* et *Bryum alpinum*, ainsi que des espèces indicatrices de bas-niveau topographique comme *Drepanocladus aduncus* ou de l'oligotrophie du milieu comme *Riccia ciliata*.



Cortège floristique (annexe 4, tableau 2)

Plantes vasculaires

***Ranunculus nodiflorus* (Renoncule nodiflore), *Hernaria glabra* (Hernaire glabre), *Gypsophila muralis* (Gypsophile des murs), *Trifolium ornithopodioides* (Trèfle faux pied d'oiseau), *Lythrum thymifolia* (Salicaire à feuilles de thym), *Juncus tenageia* (Jonc des marécages), *Juncus bufonius* (Jonc des crapauds), *Gnaphalium uliginosum* (Gnaphale des marais)**

Agrostis canina gr., *Alopecurus geniculatus* (Vulpin genouillé), *Rumex crispus* (Patience crépue), *Eleocharis uniglumis* (Scirpe à une écaille), *Carex ovalis* (Lâche à épis ovales), *Bromus racemosus* (Brome en grappe).

Mousses

Drepanocladus aduncus, *Bryum pseudotriquetrum*, *Bryum alpinum*, *Riccia ciliata*, *Riccia gougetiana*, *Riccia bifurca*, *Riccia sorocarpa*, *Archidium alternifolium*, *Bryum barnesii*.

Discussion phytosociologique

Henri des Abbayes, en 1946, est le premier phytosociologue à décrire en France un groupement structuré par la Renoncule nodiflore. L'auteur met en avant une « association à *Bulliarda Vaillantii* DC. et *Ranunculus nodiflorus* L. » (nommée *Bulliardio vaillantii-Ranunculetum nodiflori* dans les cahiers d'habitats) se développant sur des plateaux de schistes durs, dans le Massif armoricain (Ille-et-Vilaine et Loire atlantique). L'association s'avère également présente sur sol gréseux en Brenne (département de l'Indre), où elle est actuellement connue d'une station, à l'étang des Dames (relevé interprété de Rémi Dupré, CBN du Bassin parisien), avec un cortège floristique très proche de la définition de des Abbayes. On la retrouve en Île-de-France sur les platières gréseuses de Fontainebleau, comme en témoigne le travail de Marion Liron (1997), les observations de Bruno de Foucault (1988b) et un relevé simple réalisé en 2006 par Laurent Azuelos et Fabrice Perriat (CBN du Bassin parisien). À noter toutefois que Franck Hardy (CBN de Brest), sur la base de relevés phytosociologiques et d'inventaires floristiques réalisés récemment dans le Massif armoricain, met en doute la validité syntaxonomique de l'association de des Abbayes : les différences d'ordre écologique et phénologique entre les deux espèces éponymes de l'association

s'avèrent si prononcées qu'il serait plus justifié de distinguer deux groupements végétaux, l'un à *Crassula vaillantii*, l'autre à *Ranunculus nodiflorus* (Hardy, 2006).

Quoi qu'il en soit, l'association de des Abbayes se différencie floristiquement du groupement auvergnat par la présence constante de *Illecebrum verticillatum* et de *Crassula vaillantii*, plus discrètement par la présence de *Cicendia filiformis**, *Exaculum pusillum** (deux espèces exceptionnelles en Auvergne, uniquement présentes dans le département de l'Allier) et de *Lotus angustissimus** (plus répandue en Auvergne mais non observée au niveau des chaux basaltiques). Le *Bulliardio vaillantii-Ranunculetum nodiflori* se distingue également par l'abondance des espèces à affinités atlantiques et méditerranéo-atlantiques (espèces signalées par un astérisque). On note enfin la fréquence élevée de *Lythrum portula*, qui n'a été observée qu'une seule fois sur la planèze de Saint-Flour, dans une cuvette particulièrement encaissée (l'observation trop tardive du Pourpier d'eau n'a pas permis de réaliser un relevé convenable). À l'inverse, le groupement auvergnat s'individualise par l'apparition d'espèces nouvelles telles que *Gypsophila muralis*, *Hernaria glabra*, *Rorippa stylosa* ; on voit également apparaître des espèces thermophiles à affinités méditerranéennes comme *Lythrum thymifolia* et *Sisymbrella aspera*.

En définitive, le groupement auvergnat à Renoncule nodiflore se caractérise par un appauvrissement sensible du *Bulliardio vaillantii-Ranunculetum nodiflori* suite à l'élévation de l'altitude (passage de l'étage planitiaire à l'étage collinéen, voire montagnard inférieur) et aux variations biogéographiques (passage d'un climat atlantique affirmé à un climat subatlantique plus ou moins continentalisé, avec quelques influences méridionales). Le groupement auvergnat à Renoncule nodiflore constitue par conséquent un groupement original, à considérer au plan phytosociologique comme un vicariant du *Bulliardio vaillantii-Ranunculetum nodiflori* (ou de sa version révisée : cf Hardy, 2006).

À noter que la Renoncule nodiflore figure dans l'association corse du *Ranunculo nodiflori-Juncetum bulbosi* Gamisans 1976, que Bruno de Foucault, dans sa synthèse de 1988, scinde en deux groupements : l'un vivace à *Juncus bulbosus*, l'autre thérophytique à *Ranunculus nodiflorus* et *Lythrum portula*, auquel s'ajoute *Corrigiola littoralis* (de Foucault, 1988b). L'absence de contact phytocoenotique du groupement auvergnat avec des communautés des *Littorelletea uniflorae* à base de Jonc bulbeux ainsi que les nombreuses différences floristiques ne permettent pas de le rapprocher de l'association corse.

Des Abbayes range son association dans l'alliance du *Cicendion filiformis*, suivi en cela par les cahiers d'habitats, qui font également référence au *Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici*. Nous ferons de même pour le groupement auvergnat à Renoncule nodiflore.

Variabilité

Les variations observées sont multiples :

- variations altitudinales :

- forme **xérotherme du collinéen supérieur** à *Lythrum thymifolia*, *Trifolium ornithopodioides* et *Hernaria glabra*. Le cortège floristique comprend des espèces thermophiles caractéristiques de basses altitudes et du climat d'abri propre au pays des Couzes. Parmi les espèces annuelles, on relève la présence de *Ranunculus sardous*, *Ventenata dubia*, *Gaudinia fragilis* ; parmi les espèces vivaces, on peut citer *Mentha pulegium*, *Scilla autumnalis*, plus sporadiquement *Sisymbrella aspera* ;
- forme **mésotherme de la base du montagnard** relativement appauvrie, car dépourvue des espèces précédentes.

- variations du niveau topographique :

- variante de niveau topographique inférieur à glycéries « flottantes » et renoncules « aquatiques », occupant les cuvettes les plus profondes et, par conséquent, les plus longtemps submergées. L'inondation prolongée favorise le développement des renoncules aquatiques (*Ranunculus gpe aquatilis*), des glycéries flottantes (*Glyceria fluitans*, *G. declinata*) et du Vulpin genouillé (*Alopecurus geniculatus*) alors que les autres espèces des prairies vivaces hygrophiles en superposition se sont encore très discrètes. On observe généralement cette variante dans les cuvettes à eau stagnante, aux deux étages mentionnés précédemment ; exceptionnellement, on la retrouve au niveau de talweg à ruisselet intermittent alimentant des microvasques. Elle est en relation topographique avec des communautés plus stables du *Ranunculion aquatilis* et du *Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti* (dépressions inondées quasi en permanence) ;

- variante de niveau topographique moyen à *Lythrum thymifolia*. La dépression n'est plus suffisamment excavée, et donc suffisamment longtemps submergée, pour permettre l'expression de la Renoncule nodiflore, alors que le cortège caractéristique reste encore relativement voisin du précédent. Cette variante a été uniquement observée dans le collinéen supérieur ;

- variante de niveau topographique supérieur à Orpin velu, amorçant le passage vers le groupement du même nom. Le cortège floristique s'enrichit en espèces plus mésophiles, telles que *Spergularia segetalis*, *Vulpia bromoides*, *Moenchia erecta*, etc. Cette variante a été surtout observée à la base du montagnard.

- variations trophiques :

- variante oligotrophe à fort recouvrement de Renoncule nodiflore et à faible recouvrement des espèces vivaces qui se limitent à l'Agrostis (*Agrostis cf. vinealis*) et au Vulpin genouillé ;

- variante plus eutrophe à Patience crépue et Scirpe à une écaille, marquée par une régression significative du recouvrement des espèces annuelles et au contraire par un recouvrement plus important des espèces vivaces hygrophiles. Ces dernières structurent une prairie hygrophile de superposition qui peut être rattachée sans trop de difficultés aux *Eleocharitetalia palustris*.

ÉTAT DE L'HABITAT

Typicité / exemplarité

Groupement à typicité moyenne étant donné l'absence de plusieurs espèces caractéristiques de l'alliance.

Représentativité

Groupement représentatif des mares temporaires de chaux basaltiques en Auvergne, dans la mesure où il est le plus répandu et qu'il couvre les surfaces les plus importantes.

Intérêt patrimonial

Intérêt patrimonial majeur au plan floristique. Présence de deux espèces végétales protégées au niveau national, prioritaires du Livre rouge national et inscrites à la liste I de la Liste rouge régionale : *Ranunculus nodiflorus* et *Lythrum thymifolia*. Présence également intéressante,

bien que beaucoup plus discrète, de *Sisymbrella aspera*, inscrite au tome IIa (espèces à surveiller) du Livre rouge national ainsi qu'à la liste I de la Liste rouge régionale.

Dynamique de la végétation

Stabilisation par le pâturage, avec ses effets de tonte et de piétinement. L'arrêt du pâturage est susceptible de favoriser l'envahissement herbacé par les plantes vivaces, occasionnant la disparition des plantes annuelles les plus caractéristiques et les plus intéressantes. Un enrichissement excessif du milieu peut altérer la qualité du groupement en favorisant les espèces eutrophes banales au détriment des espèces oligotrophes caractéristiques du groupement.

Etat de conservation et menaces

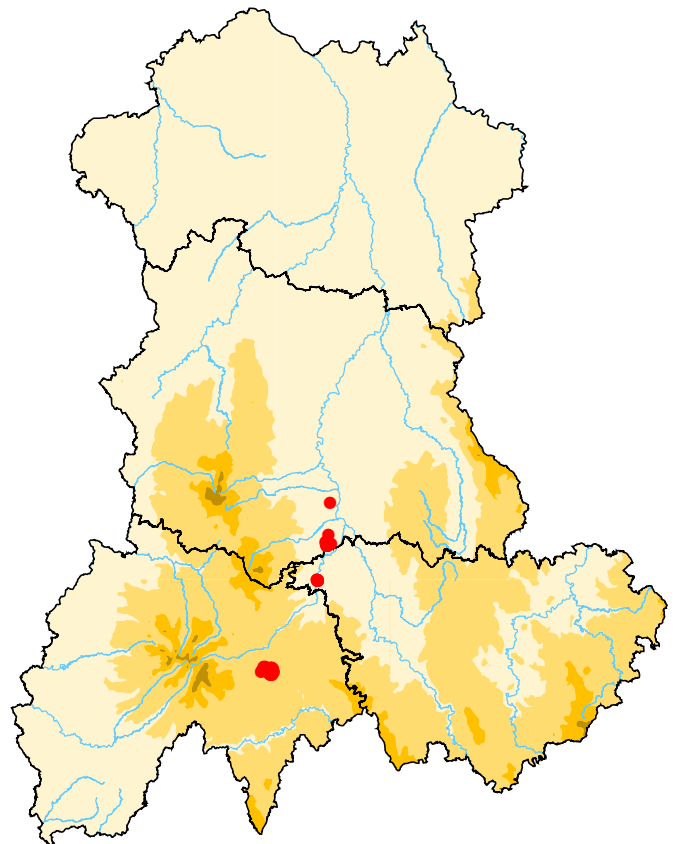
Les individus observés en 2006 apparaissaient globalement dans un état de conservation convenable. Plusieurs facteurs de dégradation ont toutefois été constatés sur le terrain, qui démontrent que le groupement est soumis à des menaces importantes : remblaiement, retournement du sol pour mise en culture ou pâturage amélioré, intensification du pâturage.

REPARTITION EN AUVERGNE

Le groupement a été observé en 2006 sur les trois sites anciennement cités.

Il s'agit, par ordre d'importance décroissant, de :

- la planèze de Saint-Flour (champs de Coltines) : ce site héberge les stations les plus nombreuses et les plus développées en matière de superficies, ainsi que les populations les plus abondantes de la Renoncule nodiflore à l'échelle de l'Auvergne. C'est sur ce site qu'ont été constatés les principaux dégâts liés au remblaiement et au retournement du sol pour mise en culture ou pâturage amélioré ;
- la chaux d'Espalem (« la Chau ») en bordure de la vallée de l'Alagnon, dans deux parcelles contiguës. L'observation de nombreuses espèces eutrophes et indicatrices de surpiétinement suggère que la conduite du pâturage bovin n'est pas convenablement adaptée à l'état de conservation des mares temporaires présentes ;
- les chaux du Lembron (« Chau Longue », « Chaux Bartovère », « chaux Rodde », petite chaux à l'est du puy du Montcelet).



4.2.3. - Groupement à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons

Phytosociologie :	cf. <i>Nanocyperion flavescens</i> W.Koch ex Libbert 1932
CORINE biotopes :	(22.12 à 22.13) x 22.32 : Gazons amphibies annuels septentrionaux
Habitat élémentaire des cahiers d'habitats :	3130-5 : Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles, de niveau topographique moyen, planitiaires à montagnardes, des <i>Isoeto-Juncetea</i>
Habitat générique Natura 2000 :	3130 : Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou du <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
Statut :	Habitat d'intérêt communautaire

CARACTERES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT

Caractéristiques stationnelles et chorologiques

Gazon amphibie pionnier héliophile, oligotrophe, se développant de l'étage collinéen supérieur (650 m) à la base de l'étage montagnard (975 mètres d'altitude), sous climat subatlantique atténué subissant une légère influence continentale.

Le groupement est implanté à un niveau topographique moyen, sur substrat argileux souvent caillouteux. On l'observe en périphérie des cuvettes plus longuement inondées à petites renoncules ou dans des microdépressions de dalles basaltiques affleurantes suffisamment fournies en terre fine.

Physionomie, structure

Le groupement est marqué physionomiquement par l'abondance de l'Orpin velu et de la Spergulaire des moissons. L'optimum phénologique se situe à la fin du printemps, au moment où le développement de l'orpin confère une teinte générale bordeaux au groupement. Le gazon se dessèche ensuite rapidement pour disparaître complètement au cours de l'été. Le groupement est caractérisé par la combinaison répétitive de l'orpin avec la Montie naine et la Spergulaire des moissons. Le cortège floristique comprend une quinzaine d'espèces en moyenne, mélangeant à la fois des espèces annuelles pionnières de milieux humides (*Isoeto-Juncetea*), telles que *Juncus tenageia* et *Juncus bufonius*, et des espèces annuelles pionnières de milieux plus secs (transgressives du *Thero-Airion*), comprenant notamment *Moenchia erecta* et *Vulpia bromoides*.



On retrouve une partie des Bryophytes pionnières colonisant les mares temporaires à Renoncule nodiflore, notamment les représentants des genres *Riccia* et *Bryum*, mais on relève comme différence importante la disparition des espèces indicatrices de bas-niveau topographique comme *Drepanocladus aduncus*, alors que des espèces transgressives des pelouses sèches latérales dont leur apparition (*Ceratodon purpureus*, *Racomitrium elongatum*).



Cortège floristique (annexe 4, tableau 3)

Plantes vasculaires

Sedum villosum (Orpin velu), *Montia fontana* L. subsp. *chondrosperma* (Montie naine), *Spergularia segetalis* (Spergulaire des moissons), *Juncus tenageia* (Jonc des marécages), *Juncus bufonius* (Jonc des crapauds), *Rorippa stylosa* (Rorippe des Pyrénées), *Moenchia erecta* (Moenchie dressée), *Erophila verna* (Drave printanière), *Trifolium dubium* (Trèfle douteux), *Vulpia bromoides* (Vulpie faux brome), *Myosotis discolor* (Myosotis discolore), *Agrostis canina* gr., *Hieracium lactucella* (Épervière petite laitue)

Mousses

Bryum pseudotriquetrum, *Bryum alpinum*, *Bryum barnesii*, *Bryum argenteum*, *Riccia sorocarpa*, *Riccia bifurca*, *Archidium alternifolium*, *Ephemerum* sp., *Ceratodon purpureus*

Discussion phytosociologique

La répétition de la combinaison caractéristique en plusieurs sites d'Auvergne suggère que le groupement a valeur d'association, non encore décrite précisément. Il se rapproche d'un groupement abordé brièvement par Bruno de Foucault dans le département des Deux-Sèvres, à l'occasion de son étude phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton (de Foucault, 1988a). L'auteur y présente une pelouse thérophytique oligotrophe hébergeant *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*, *Moenchia erecta*, *Juncus bufonius*, *Sedum villosum*, *Lotus angustissimus* d'une part, *Teesdalia nudicaulis*, *Aira caryophylla*, *Vulpia bromoides*, *Trifolium dubium* d'autre part, associée en superposition à l'*Ophioglossi azorici-Isoetetum histricis* de Foucault 1988. Ces observations sont renouvelées à l'occasion d'une sortie de la Société botanique du Centre-Ouest effectuée dans le même secteur (Gatignol, 1996), à la différence que *Trifolium strictum* s'ajoute à la liste des espèces significatives du groupement. Notons que cette combinaison avait été déjà plus ou moins pressentie dans le sud des Deux-Sèvres en 1970 par Contré, qui indique que « les compagnes les plus fidèles » de *Sedum villosum* sont constituées par *Scirpus setaceus*, *Rorippa stylosa* et *Centunculus minimus*, avec en outre *Juncus bufonius*, *Moenchia erecta*, *Sagina subulata*, *Trifolium dubium*, etc.

Dans son article de 1988, Bruno de Foucault ne tranche pas sur l'alliance phytosociologique dont relève le groupement. Il interprète l'origine dynamique du groupement à *Sedum villosum* comme résultant d'une « hygrophilisation » du *Vulpio bromoidis-Trifolietum subterranei* Wattez & al 1978, pelouse thérophytique plus ou moins sèche relevant du *Thero-Airion*. Cette liaison de niveau topographique est abordée en 2000 par Frank Hardy (CBN de Brest) dans son analyse phytosociologique des stations à *Sedum villosum* de Loire-Atlantique : l'auteur y décrit une variante à *Sedum villosum* du *Vulpio-Trifolietum*, sans aller jusqu'à individualiser un groupement amphibie relevant des *Isoeto-Juncetea*.

Bruno de Foucault signale d'autre part que le groupement existe aussi en Brenne (Indre-et-Loire), en contact avec une pelouse vivace de nature différente, à base de *Potentilla reptans* et *Potentilla argentea*. Cette présence du groupement en Brenne est confirmée par la lecture de relevés simples effectués récemment à l'étang des Dames et à l'étang Fleur par Rémi Dupré (CBN du Bassin parisien), dans lesquels on retrouve la majorité des espèces caractéristiques précédemment mentionnées.

Le groupement semble également présent en Île-de-France sur les platières gréseuses de Fontainebleau d'après le travail de Marion Liron (1997) : « Dans les plus hauts niveaux de cet étage [Cicendion filiformis], on aurait pu observer ... *Trifolium ornithopodioides* et *Sedum villosum* qui semblent s'intercaler entre les groupements du *Corynephorion* et ceux du *Cicendion* ».

Rappelons enfin que François Billy met en avant dans sa synthèse de 2002 un « groupement à *Ranunculus [lateriflorus] nodiflorus* et *Sedum villosum* », que nous ne retiendrons pas après analyse des relevés de 2006, considérant qu'il englobe en fait deux communautés élémentaires topographiquement reliées par des variantes de transition (groupement à Renoncule nodiflore d'une part et groupement à Orpin velu d'autre part).

Le groupement est brièvement cité dans les cahiers d'habitats au sein de la fiche 3120-2, comme communauté annuelle associée aux pelouses vivaces à Isoète épineux. Le texte indique un rattachement à l'alliance du *Cicendion filiformis* et à l'habitat élémentaire 3130-5, sachant que le groupement n'est pas explicitement mentionné ni décrit de manière précise dans la fiche correspondante 3130-5. Les espèces caractéristiques mentionnées sont *Sedum villosum*, *Trifolium strictum*, *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*, *Moenchia erecta* subsp. *erecta*, *Juncus bufonius*.

Le rattachement phytosociologique du groupement n'est pas évident à établir. Nous proposons par défaut l'alliance du *Nanocyperion flavescens* étant donné la trop grande pauvreté du cortège floristique en espèces caractéristiques du *Cicendion filiformis*.

Variabilité

- variante de bas-niveau topographique à Renoncule nodiflore, en contact avec le groupement à Renoncule nodiflore. La variante est marquée par la présence de quelques espèces hygrophiles (*Epilobium tetragonum*, *Myosotis scorpioides*). Cette variante s'observe généralement en contexte de mare temporaire à eau stagnante alimentée uniquement par les eaux de pluie ; elle s'observe exceptionnellement au sein de petits thalwegs à ruissellement temporaire ou de zones de suintements intermittents ;
- variante typique, en superposition à un groupement vivace à *Rorippa stylosa*, *Armeria arenaria*, *Agrostis canina* gr., etc. ;
- variante de niveau topographique supérieur à Orpin blanc (*Sedum album*), en contact avec les communautés crassuléscentes de dalles basaltiques relevant du *Sedo albi-Veronicion dillenii*.

ÉTAT DE L'HABITAT

Typicité / exemplarité

Groupement à bonne typicité, notamment après comparaison avec les données disponibles de la littérature.

Représentativité

Groupement représentatif des mares temporaires de chaux basaltiques en Auvergne.

Intérêt patrimonial

Intérêt patrimonial élevé au plan floristique, avec la présence relativement constante d'une espèce à statut : *Spergularia segetalis* (espèce très rare en Auvergne, inscrite au tome II du Livre rouge national et à la liste I de la Liste rouge régionale). Il convient d'y ajouter *Ranunculus nodiflorus* et, beaucoup plus rarement, *Lythrum thymifolia*, qui font leur apparition dans la variante de bas-niveau topographique.

Dynamique de la végétation

Stabilisation par le pâturage, avec ses effets de tonte et de piétinement. L'arrêt du pâturage est susceptible de favoriser l'envahissement herbacé par les plantes vivaces.

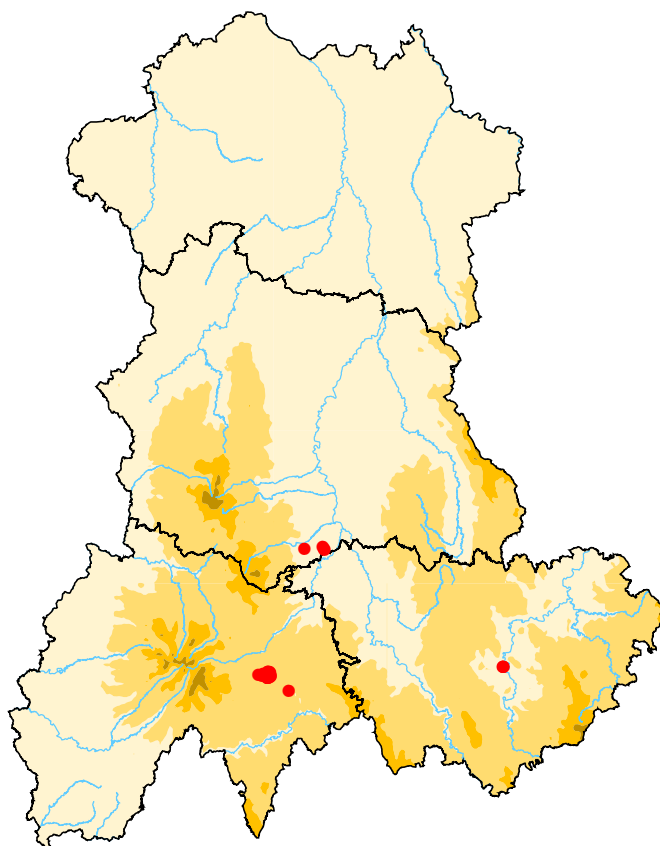
Etat de conservation et menaces

Les individus rencontrés sur le terrain sont généralement en bon état de conservation. Il s'agit vraisemblablement du groupement le moins vulnérable des quatre groupements dégagés par l'analyse phytosociologique dans la mesure où ses exigences hydriques sont plus faibles. Les menaces de régression restent toutefois importantes.

REPARTITION EN AUVERGNE

Le groupement a été observé en 2006 sur les sites suivants :

- la planèze de Saint-Flour (champs de Coltines et de Roffiac) : on retrouve les mêmes conclusions que pour le groupement à Renoncule nodiflore, à savoir que ce site héberge les stations les plus nombreuses et les plus recouvrantes du groupement à l'échelle de l'Auvergne ;
- les chaux du Lembron. Les stations y sont beaucoup plus rares et seulement cantonnées aux suintements et aux ornières suffisamment inondés ;
- le plateau de Chambeyrac/Marnhac, sur la commune de Polignac, en contact topographique avec le groupement à Renoncule à fleurs latérales.



4.2.4. - Cas du groupement fragmentaire à *Elatine fausse alsine* et *Pourpier d'eau*

François Billy, dans sa synthèse de 2002 et sur la base de quatre relevés datant de 1981, parle d'un groupement à *Lythrum thymifolia* et *Elatine alsinastrum*. Les relevés ont été réalisés dans le Lembron, à l'étage collinéen moyen (500-600 mètres d'altitude), dans les ornières de chemin ou les lisières humides des cultures à l'abord des petits étangs de Solignat (« le Lac de Sauze », « le Lac d'Issoire »). Nous n'avons retenu que les deux relevés de Billy hébergeant effectivement *Elatine alsinastrum* (annexe 4, tableau 4), les deux autres relevés étant rapportés au groupement à *Ranunculus nodiflorus* (notamment celui à *Crassula vaillantii* du Broc). On relève dans le cortège des espèces vivaces hygrophiles indiquant un bas niveau topographique (*Alisma plantago-aquatica*, *Epilobium tetragonum*).

Ces stations à *Elatine alsinastrum* n'ont pas été revues à l'occasion des prospections de 2006 : les sites paraissaient dégradés (forte pression agricole, eutrophisation par apport d'engrais depuis les cultures limitrophes) et apparemment peu favorables à l'expression du groupement. On peut même se poser la question de la survie du groupement depuis les observations de François Billy. A signaler que *Elatine alsinastrum* a été observée jusqu'en 2004 sur la chaux de Pardines dans de petites dépressions temporaires. Nous ne l'avons toutefois pas revue sur ce site en 2006 du fait des conditions climatiques défavorables. La station est menacée à court terme par l'extension de la carrière de Pardines.

Le groupement pourrait présenter quelques affinités avec l'*Elatino alsinastrum-Juncetum tenageiae* Libbert 1932, association décrite d'Allemagne, classiquement rangée dans l'alliance de l'*Elatino triandrae-Eleocharition ovatae* et mentionnée par les cahiers d'habitats dans la fiche élémentaire 3130-3. Il manque toutefois de nombreuses espèces caractéristiques de la classe des *Isoeto-Juncetea* pour identifier pleinement le groupement à cette association végétale (*Juncus tenageia*, *Limosella aquatica*, etc.). De même, on relève l'absence d'espèces différentielles transgressives de la classe des *Bidentetea tripartitae* qui caractérise généralement l'alliance de l'*Elatino triandrae-Eleocharition ovatae*. La présence de *Lythrum thymifolia* dans un des deux relevés suggérerait d'autre part un rapprochement avec les communautés à base de petites renoncules décrites précédemment, autrement dit avec le *Crassulo vaillantii-Lythrion borysthenici*, comme le propose François Billy, mais là encore, la faiblesse en espèces caractéristiques de cette alliance rend difficile un tel rattachement. La présence d'espèces vivaces suggère enfin des affinités avec une parvoroselière à *Elatine alsinastrum* et *Alisma plantago-aquatica*.

En définitive, nous considérons qu'il s'agit d'un groupement à caractère très fragmentaire, mal individualisé. On peut penser qu'*Elatine alsinastrum* s'est réfugié dans quelques mares temporaires en périphérie de zones humides plus importantes et permanentes, dans lesquelles la concurrence était trop importante. L'élatine s'y est maintenue sous des formes de souffrance, avec vraisemblablement un comportement d'hydrothérophyte, expliquant sa présence erratique au sein de ces milieux. Pour les raisons énumérées précédemment, nous ne faisons pas relever le groupement de la Directive habitats.

4.2.5. - Mares temporaires à végétation vivace ne relevant pas de la Directive

Nous regroupons dans ce paragraphe les formations mésohygrophiles à hygrophiles de type prairial très largement dominées par les espèces vivaces mais dont il ne reste souvent que quelques éléments du cortège floristique typique (végétations fragmentaires), se développant au niveau des dépressions temporaires et montrant des capacités de résistance aux conditions drastiques d'assèchement estival. Les espèces annuelles caractéristiques des *Isoeto durieui-Juncetea bufonii* y deviennent très rares, voire parfois absentes, avec des recouvrements très faibles ; il s'agit alors d'espèces à large amplitude. Bien que leur écologie reste proche de celle des groupements de mares temporaires décrit précédemment, ces prairies ne relèvent pas de l'habitat générique 3130 ; elles possèdent toutefois des potentialités qui, à la suite de petits travaux de génie écologique, pourraient s'en rapprocher. Il convient donc de pouvoir distinguer sur les terrain les habitats de mares temporaires à végétation vivace quasi exclusive, non d'intérêt communautaire, et les habitats de mares temporaires à végétation vivace fragmentaire arrivant en superposition à des groupements annuels suffisamment bien développés, qui relèvent effectivement de la Directive.

Les végétations prairiales s'inscrivent dans la classe des *Agrostietea stoloniferae*. Sur la base des relevés disponibles, nous pouvons distinguer au moins 3 types de groupements, qui nécessiteraient des études complémentaires pour affiner leur caractérisation phytosociologique :

- un groupement méso-eutrophe de bas-niveau topographique à *Eleocharis palustris*, *Alopecurus geniculatus*, *Rumex crispus* et *Elymus repens*, qui entre en contact avec le groupement à *Ranunculus lateriflorus* et *Lythrum thymifolia* observé sur le plateau de Marnhac/Chambeyrac. Ce groupement basal, car dépourvu de caractéristiques fortes, est à intégrer dans les *Eleocharitetalia palustris* ;
- un autre groupement de bas-niveau topographique, plus mésotrophe, à *Eleocharis uniglumis*, *Alopecurus geniculatus*, *Agrostis canina* gr., *Carex ovalis*, pour lequel on peut distinguer une variante eutrophe à *Rumex crispus*, rencontrée sur la chaux d'Espalem ainsi que sur la planèze de Saint-Flour, et une variante thermophile de basse altitude à *Mentha pulegium* et *Ranunculus sardous*, observée sur les chaux du Lembron (chaux du Broc notamment) et de la vallée de l'Alagnon (chaux de Blesles et de Massiac). Ce groupement s'inscrit également dans les *Eleocharitetalia palustris* (annexe 4, tableau 5) ;
- un groupement de niveau topographique moyen, eutrophe, à *Juncus inflexus*, *Festuca arundinacea*, *Carex spicata*, *Potentilla reptans*, *Holcus lanatus*, etc., qui présente des affinités avec les communautés du *Mentho longifoliae-Juncion inflexi*. Ce groupement apparaît en plusieurs points des chaux du Lembron (chaux de la Rodde, chaux Longue, chaux de Vichel entre autres).

5. - LES MARES TEMPORAIRES DANS LE RESEAU NATURA 2000 EN AUVERGNE

Le tableau ci-dessous résume la situation sur la présence des différentes végétations de mares temporaires relevant de la Directive « Habitats » (3130) dans les sites Natura 2000 en Auvergne :

Site Natura 2000				Expertise du Conservatoire botanique national du Massif Central
Dépts	N° SPN	Intitulé des sites	FSD ¹	
15	FR8301050	Zones humides de la plaine de Saint-Flour		3130-4 : Groupement à Renuncule nodiflore 3130-5 : Groupement à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons
63	FR8301035	Vallées et coteaux xérothermiques des couzes et des limagnes		3130-4 : Groupement à Renuncule nodiflore 3130-5 : Groupement à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons

¹ : extrait « 2005 » de la base de données Natura 2000 de la Direction régionale de l'environnement de l'Auvergne, actualisant les formulaires standard de données (FSD).

Remarquons que le groupement à Renoncule à fleurs latérales ne figure dans aucun des périmètres de sites Natura 2000 actuels.

6. - CONCLUSION

L'analyse des 135 relevés phytosociologiques disponibles, dont 100 relevés spécifiquement réalisés en 2006 dans le cadre de l'étude, a permis de mettre en évidence 3 types élémentaires de mares temporaires sur plateaux basaltiques relevant de la Directive Habitats en Auvergne. Ces végétations de mares temporaires sont à rattacher au code générique **3130** (Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Littorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea*). Malgré la présence de quelques espèces à affinités méditerranéennes marquées, un rattachement au code 3170 (Mares temporaires méditerranéennes) n'est pas envisageable du fait de l'absence de plusieurs espèces caractéristiques typiquement méditerranéennes (*Isoetes* pl. sp.) et de l'absence de contacts phytocoenotiques avec des végétations typiquement méditerranéennes (cistaies, pelouses à *Serapias* pl. sp., pelouses à *Tuberaria guttata* notamment).

La déclinaison des types élémentaires de mares temporaires se présente de la manière suivante :

3130	3130-4	Groupement à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym Groupement à Renoncule nodiflore
	3130-5	Groupement à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons

Ces végétations revêtent un intérêt patrimonial majeur pour la région Auvergne, et ce pour plusieurs raisons :

- les mares temporaires hébergent des taxons exceptionnels pour la région Auvergne, et plus généralement pour la France, qui bénéficient à ce titre de statuts de protection et de rareté/menaces. On mentionnera en particulier les espèces protégées au niveau national et inscrites en tant qu'espèces prioritaires dans le Livre rouge de la flore menacée de France : *Ranunculus lateriflorus* (station découverte en 2006), *Ranunculus nodiflorus*, *Lythrum thymifolia* ;
- les végétations de mares temporaires constituent des communautés très spécialisées, inféodées à des conditions écologiques très particulières. Héritées de pratiques de gestion traditionnelles (pâturage extensif), elles représentent de très bons indicateurs biologiques pour le suivi de la qualité environnementale et de l'état de conservation des écosystèmes de plateaux basaltiques ;
- les groupements auvergnats dégagés par l'étude sont originaux au plan biogéographique, dans la mesure où ils constituent des formes de transition entre les groupements atlantiques planitiaires du nord-ouest de la France et les groupements de mares typiquement méditerranéens, même si l'influence du relief se traduit par un appauvrissement du cortège floristique ;
- les individus repérés sur le terrain sont très localisés et couvrent des superficies généralement très réduites (quelques mètres carrés à quelques dizaines de mètres carrés). Quatre foyers principaux sont à mentionner en l'état actuel des connaissances : chaux du Lembron (partie méridionale), chaux d'Espalem, plateau de Chambeyrac/Marnhac et planèze de Saint-Flour (secteur de Coltines), ce dernier foyer

étant le plus important pour le nombre de dépressions temporaires et les superficies concernées.

Le qualificatif de « joyau floristique et phytosociologique », employé par Josias Braun-Blanquet à propos des mares temporaires méditerranéennes à *Isoetes* (Braun-Blanquet, 1936), peut donc également s'appliquer aux végétations des dépressions temporaires des plateaux basaltiques auvergnats. Mais leur avenir apparaît bien fragile et même compromis à moyen terme si aucune mesure de gestion conservatoire n'est mise en œuvre sur l'ensemble des foyers énumérés précédemment.

Ces végétations, sensibles à toute modification du fonctionnement de l'écosystème, sont en effet très vulnérables. Elles se révèlent menacées et en régression sur l'ensemble de l'Auvergne suite aux changements des pratiques agricoles et aux divers aménagements opérés par l'homme : abandon du pâturage extensif, remblaiement des dépressions inondables, exploitation des carrières de basalte, retournement du sol et mise en cultures, etc. Le Groupement à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym est ainsi à considérer comme fortement menacé de régression, voire d'extinction à court terme, dans un contexte de forte pression agricole sur le plateau de Chambeyrac/Marnhac (volonté de remblayer les dépressions inondables résiduelles). Même le site de la planèze de Coltines n'est pas épargné puisque des retournements de parcelles ont été constatées en 2006 à l'occasion des prospections de terrain réalisées dans le cadre de la cartographie du site Natura 2000 correspondant.

Actuellement, seule la chaux de la Rodde (Moriat, Puy-de-Dôme) fait l'objet d'une gestion conservatoire formalisée et suivie par le Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne (CEPA). Si la gestion extensive pratiquée sur certains sites contribue pour le moment au maintien des mares temporaires en place (Chaux Longue, Chaux Bartovère par exemple), la pérennité du mode de gestion n'est pas assurée sur le long terme (départ en retraite des exploitants, etc.). Il conviendrait par conséquent d'étendre rapidement le principe d'une gestion conservatoire adaptée à l'ensemble des sites étudiés.

BIBLIOGRAPHIE

- AGRN-RH, 1998. - Ecologie et conservation des mares temporaires méditerranéennes : l'exemple des mares de la Réserve Naturelle de Roque-Haute (Hérault, France). *Ecol. Medit.*, **24** (2), 240 p.
- ALLORGE P., 1922. - Les associations végétales du Vexin français. Imp. Nemourienne André Lesot, 342 p.
- AMIGO J.J., 1987. - La mare temporaire de Saint-Estève (Pyrénées-Orientales, France) ou la fin d'un *Isoetion* méditerranéen. *Naturalia Ruscinonensia*, **1** : 71-136
- ANTONETTI Ph., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.P. & TORT M., 2006. - Atlas de la flore d'Auvergne. Conservatoire botanique national du Massif Central, 984 p.
- ARNAL G. & GUITTET J., 2004. - Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne. Biotope - Collection Parthénope, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 608 p.
- AUBERT G. & LOISEL R., 1971. - Contribution à l'étude des groupements des *Isoeto-Nanojuncetea* et des *Helianthemetea annua* dans le sud-est méditerranéen français. *Ann. Univ. Provence*, **XLV** : 203-241
- BARBERO M., 1965. - Groupements hygrophiles de l'*Isoetion* dans les Maures. *Bull. Soc. Bot. France*, **112** : 276-290
- BARBERO M., GUIDICELLI J., LOISEL R., QUEZEL P. & TERZIAN E., 1982. - Etude des biocénoses des mares et ruisseaux temporaires à éphémérophytes dominants en région méditerranéenne française. *Bull. Ecol.*, **13** (4) : 387-400
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.Cl., ROYER J.M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 61, 171 p.
- BILLY Fr., 1988. - La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, N°spécial **9**, 416 p.
- BILLY Fr., 1991. - Complément auvergnat. *Le Monde des Plantes*, **440** : 9-10
- BILLY Fr., 2000. - Prairies et pâturages en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, N°spécial **20**, 253 p.
- BILLY Fr., 2002. - Végétations pionnières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, N° spécial **22**, 197 p.
- BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. - CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. Ecole nationale du génie rural des eaux et forêts / Muséum national d'histoire naturelle, 217 p.

- BOCK B. & LEGER J.Fr., 1999. - Mercredi 27 mai 1998 : herborisation dans les friches méditerranéennes de Vendres (Hérault). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **30** : 359-371
- BOUCHARD J., 1951. - Un *Isoetion* dans les Basses-Maures. *Bull. Soc. Bot. France*, **98** (4) : 158-161
- BOURNERIAS M., ARNAL G. & BOCK C., 2001. - Guide des Groupements végétaux de la région parisienne Bassin parisien - Nord de la France (Ecologie et Phytogéographie). Belin Ed., Paris, 639 p.
- BRAUN-BLANQUET J., 1936. - Un joyau floristique et phytosociologique : l'*Isoetion* méditerranéen. *Comm. SIGMA*, **40** : 1-23
- CHASSAGNE M., 1956. - Inventaire analytique de la flore d'Auvergne et contrées limitrophes des départements voisins. Paul Lechevalier Ed., Paris, I, 458 p.
- CONTRE E., 1970. - Herborisations dans le Centre-ouest et les contrées limitrophes (mars-juin 1969). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **1** : 44-70
- DES ABBAYES H., 1946. - L'association à *Bulliarda vaillantii* et *Ranunculus nodiflorus* dans le Massif armoricain. *Bull. Soc. Scient. Bretagne*, **21** : 1-4
- DEVILLERS P., DEVILLERS-TERSCHUREN J. & LEDANT J.P, 1991. - Corine biotopes manual. Habitats of the European Community. Part 2 - Data specifications. Commission of the European Community, 300 p.
- DIARD L., 2005. - L'Atlas floristique de Bretagne : la flore d'Ille-et-Vilaine. SILOË, Nantes, 500 p.
- DUPONT P. & al., 1990. - Atlas partiel de la flore de France. *Patrimoines Naturels*, **3**, 442 p.
- FOUCAULT B. de, 1988 a. - Contribution à la connaissance phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton-Château et Massais (Deux-sèvres). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **19** : 39-64
- FOUCAULT B. de, 1988 b. - Les végétations herbacées basses amphibies : systématique, structuralisme, synsystématique. *Diss. Bot.*, **121**, 150 p.
- GAMISANS J., 1991. - La végétation de la Corse. Editions des Conservatoire et Jardins botaniques de la Ville de Genève, 386 p.
- GATIGNOL P., 1996. - Sortie du samedi 20 mai 1995 : site de Grifférus près d'Argenton-Château (Deux-Sèvres). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **27** : 251-258
- GAUDILLAT V., HAURY J., BARBIER B. & PESCHADOUR F., 2002. - Cahiers d'habitats Natura 2000 : Habitats humides. La Documentation Française, Paris, 3, 449 p.
- GEHU J.M. & FOUCAULT B. de, 1988. - La végétation aquatique et amphibie des étangs de la Brenne. Originalité, problèmes de gestion et de conservation. In : Phytosociologie et Conservation de la Nature, Strasbourg 1987. *Coll. Phytosociol.*, **XV** : 635-666

GRAVELAT B., 2002. - Site Natura 2000 "Vallées et coteaux thermophiles des Couzes et des Limagnes" (Puy de Dôme) : inventaire des zones humides temporaires des chaux basaltiques de Chaux Longue et de Chaux de la Rodde. Conservatoire botanique national du Massif central / Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne, 18 p. + annexes, cartes

GRILLAS P., GAUTHIER P., YAVERCOVSKI N. & PERENNOU C., 2004. - Les mares temporaires méditerranéennes. Collection MedWet / Tour du Valat : Conservation des zones humides méditerranéennes, Vol. 1 et vol. 2, 128 p.

GRILLAS P. & ROCHE J., 1997. - Végétation des marais temporaires : écologie et gestion. Collection MedWet / Tour du Valat : Conservation des zones humides méditerranéennes, 8, 86 p.

HARDY F., 2000. - Redécouverte récente en Loire-Atlantique de deux localités de *Sedum villosum* L. - Synthèse sur la répartition et l'écologie de l'espèce dans le Massif Armoricaïn. *E.R.I.C.A.*, **13** : 29-50

HARDY F., 2006. - Le *Bulliardio vaillantii-Ranunculetum nodiflori* Des Abbayes 1946 (Association à *Crassula vaillantii* (Willd.) Roth et *Ranunculus nodiflorus* L.) existe-t-il vraiment ? *Le Monde des Plantes*, **490** : 10-20

JULVE Ph., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia - Revue de Botanique*, N.S. **140**, 162 p.

KIRCHNER F., 1999. - Métapopulation & Conservation : étude de l'espèce protégée *Ranunculus nodiflorus* L. en Île-de-France. Rapport de DEA, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 38 p. + annexes

LIRON M.N., 1997. - Les mares des platières gréseuses du Massif de Fontainebleau. Rapport de DESS, Université d'Orsay, Paris-Sud, 102 p.

LOISEL R., MEDAIL Fr. & QUEZEL P., 1993. - Syntaxonomie, habitats et intérêt patrimonial de la Plaine des Maures (Sud-Est continental français). In : Syntaxonomie typologique des habitats, Bailleul 1993. *Coll. Phytosociol.*, **XXII** : 556-564

MANDIN J.P. & HUGONNOT V., 2001. - Présence de mares temporaires méditerranéennes en Ardèche (France). *J. Bot. Soc. bot. Fr.*, **16** : 61-71

MEDAIL Fr., MICHAUD H., MOLINA J., PARADIS G. & LOISEL R., 1998. - Conservation de la flore et de la végétation des mares temporaires dulçaquicoles et oligotrophes de France méditerranéenne. In : Ecologie et conservation des mares temporaires méditerranéennes : l'exemple des mares de la Réserve Naturelle de Roque-Haute (Hérault, France), Montpellier le 9 juillet 1997. *Ecol. Medit.*, **24** (2) : 119-134

MOLINIER R. & TALLON G., 1947. - L'*Isoetion* en Crau (Bouches-du-Rhône). *Bull. Soc. Bot. France*, **94** : 260-268

MOLINIER R. & TALLON G., 1948. - L'*Isoetion* en Costière nîmoise. *Bull. Soc. Bot. France*, **95** : 343-353

NOEL F., 2006. - Etude du fonctionnement des métapopulations en biologie de la conservation : exemple de *Ranunculus nodiflorus* L., espèce rare et protégée en France. Thèse 3ème cycle, Doc. Univ., Université Pierre & Marie Curie, Paris VI, 133 p. + annexes

NOEL F., BOISSELIER-DUBAYLE M.C., LAMBOURDIERE J., MACHON N., MORET J. & SAMADI S., 2005. - Characterization of seven polymorphic microsatellites for the study of two *Ranunculaceae* : *Ranunculus nodiflorus* L., a rare endangered species and *Ranunculus flammula* L., a common closely related species. *Molecular Ecology Notes*, **5** : 827-829

POIRION L. & BARBERO M., 1965. - Groupements à *Isoetes velata* A. Braun (*Isoetes variabilis* Le Grand). *Bull. Soc. Bot. France*, **112** (7-8) : 436-442

QUEZEL P., 1998. - La végétation des mares transitoires à *Isoetes* en région méditerranéenne, intérêt patrimonial et conservation. *In* : Ecologie et conservation des mares temporaires méditerranéennes : l'exemple des mares de la Réserve Naturelle de Roque-Haute (Hérault, France), Montpellier le 9 juillet 1997. *Ecol. Medit.*, **24** (2) : 111-117

QUEZEL P. & ZEVAGO C., 1964. - Découverte en Corse de *Pilularia minuta* Dur.. *Bull. Soc. Bot. France*, **111** : 274-275

RIVAS GODAY S., 1970. - Revisión de las comunidades hispanas de la clase *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & Tx. 1943. *Ann. Inst. Bot. Cavanilles*, **27** : 226-286

ROMAO C., 1997. - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - Version EUR 15 - 96/2 FINAL-FR. Commission Européenne, 109 p.

TALLON G., 1967. - *Trifolium angulatum* W. et K. et *Ranunculus lateriflorus* DC. dans l'*Isoetion* de la Costière nimoise. *Bull. Soc. Bot. France*, **114** (7-8) : 329-331

ANNEXES

Annexe 1 : **Tableau synthétique des listes d' « espèces indicatrices » des habitats élémentaires 3130 p.p. et 3170 p.p. en France**

Annexe 2 : **Carte de localisation globale des relevés phytosociologiques**

Annexe 3 : **Cartes de localisation des relevés phytosociologiques par site**

Annexe 4 : **Tableaux phytosociologiques**

ANNEXE 1

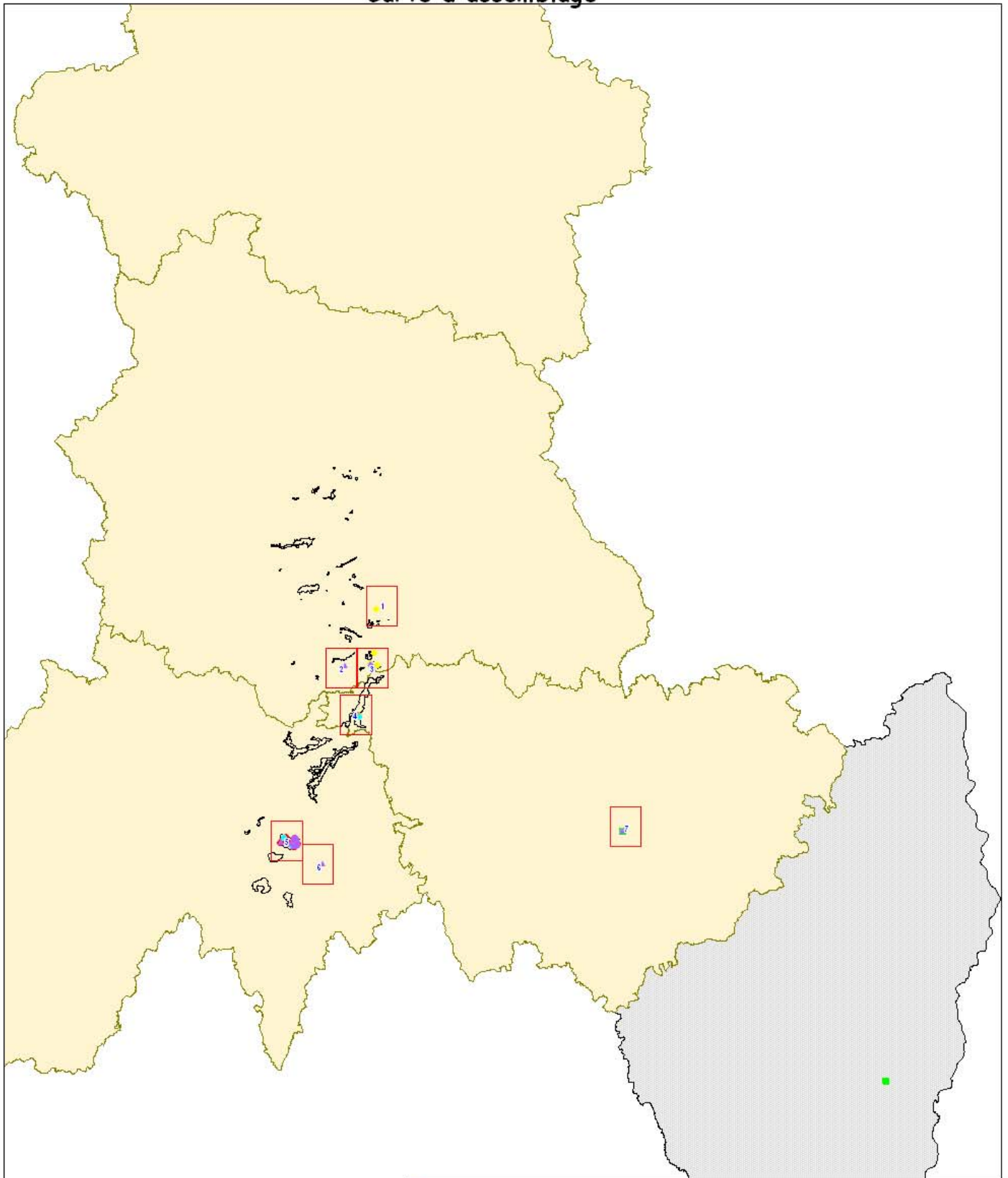
Annexe 1 : Tableau synthétique des listes d' "espèces indicatrices" des habitats élémentaires 3130 p.p. et 3170 p.p. en France

Alliances	Communautés pionnières annuelles amphibiennes relevant du :					Présence en Auvergne sur plateaux basaltiques
	- <i>Elatino-Eleocharition</i> - <i>Helochloa schoenoides</i>	- <i>Helochloa schoenoides</i> - <i>Cicendion filiformis</i>	- <i>Cicendion filiformis</i> - <i>Radiolion linoidis</i> - <i>Nanocyperion flavescens</i>	<i>Centaurio-Blackstonion</i>	<i>Isoetion durieui</i> p.p.	
Espèces \ Habitat élémentaire	3130-3	3130-4	3130-5	3130-6	3170-1	
<i>Isoetes duriaei</i>					X	
<i>Ranunculus revelieri</i>					X	
<i>Isoetes velata</i>					X	
<i>Sysimbrella aspera</i>					X	X
<i>Pilularia minuta</i>					X	
<i>Isoetes histrix</i>					X	
<i>Littorella uniflora</i>					X	
<i>Myosurus breviscapus</i>					X	
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>					X	
<i>Spiranthes aestivalis</i>					X	
<i>Anagallis tenella</i>					X	
<i>Centaurium maritimum</i>					x	
<i>Lotus angustissimus</i>					x	
<i>Airopsis tenella</i>					x	
<i>Isolepis cernua</i>				X	x	
<i>Blackstonia p. subsp. perfoliata</i>				X		
<i>Blackstonia acuminata</i>				X		
<i>Blackstonia imperfoliata</i>				X		
<i>Centaurium pulchellum</i>			X	X		
<i>Centaurium chloodes</i>				X		
<i>Centaurium spicatum</i>				X		
<i>Centaurium littorale</i>				X		
<i>Sagina nodosa var. monoliformis</i>				X		
<i>Elatine hexandra</i>	X	X				
<i>Elatine triandra</i>	X					
<i>Pulicaria vulgaris</i>	X	X				
<i>Eleocharis ovata</i>	X					
<i>Carex bohemica</i>	X					
<i>Coleanthus subtilis</i>	X					
<i>Pycnus flavescens</i>	X		x			
<i>Cyperus fuscus</i>	X	X	x			
<i>Cyperus michelianus</i>	X					
<i>Lindernia procumbens</i>	X					
<i>Limosella aquatica</i>	X	X				
<i>Myosurus minimus</i>	X	X				
<i>Schoenoplectus supinus</i>	X	X				
<i>Radiola linoides</i>			X		X	
<i>Anagallis minima</i>			X	X		
<i>Exaculum pusillum</i>			X			
<i>Illecebrum verticillatum</i>			X		x	
<i>Veronica acinifolia</i>			X		x	
<i>Isolepis setacea</i>			X	X	x	(X)
<i>Hypericum humifusum</i>			X	X		(X)
<i>Juncus capitatus</i>			X		x	(X)
<i>Montia fontana subsp. chondrosperma</i>			X			X
<i>Damasonium alisma</i>		X				
<i>Elatine macropoda</i>		X				
<i>Lythrum tribracteatum</i>		X				
<i>Lythrum borysthenicum</i>		X			X	
<i>Cicendia filiformis</i>		X	X		X	
<i>Juncus pygmaeus</i>		X	X			
<i>Crassula vaillantii</i>		X			X	X?
<i>Ranunculus nodiflorus</i>		X				X
<i>Lythrum thymifolium</i>		X				X
<i>Sedum villosum</i>		X				X
<i>Juncus bufonius</i>	x	x	x	x		X
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	x	x	x	x		X
<i>Lythrum portula</i>	x	x	x	x		X
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	x	x	x	x		X
<i>Juncus tenageia</i>	x	x	x	x		X
<i>Pseudognaphalium luteo-album</i>	x	x	x	x		X
<i>Gypsophila muralis</i>	x					X
<i>Polygonum aviculare</i>		x				X

ANNEXE 2

Annexe 2 : Localisation des relevés phytosociologiques par site Natura 2000

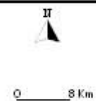
Carte d'assemblage



- 3130-4 : Groupement à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym
- 3130-4 : Groupement à Renoncule nodiflore
 - variante mésotherme du montagnard inférieur
 - variante xérotherme du collin supérieur à Ranunculus nodiflorus et Trifolium arthropodioides
 - variante xérotherme du collin supérieur à Lythrum thymifolium seul
 - variante à glycyrrhizés et renoncules aquatiques
- ▲ 3130-5 : Groupement à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons

Légende

- ● ▲ Relevé phytosociologique
- Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée (origine : MNI-RN 2004)
- Localisation de la carte au 1/25000
- Limite départementale (origine : BD CARTO #00 IGN 1999)



Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)



ANNEXE 3

Annexe 3 : Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 1



Légende

- ● ▲ Relevé phytosociologique
- Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée (origine : MHN-PN 2004)

Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)

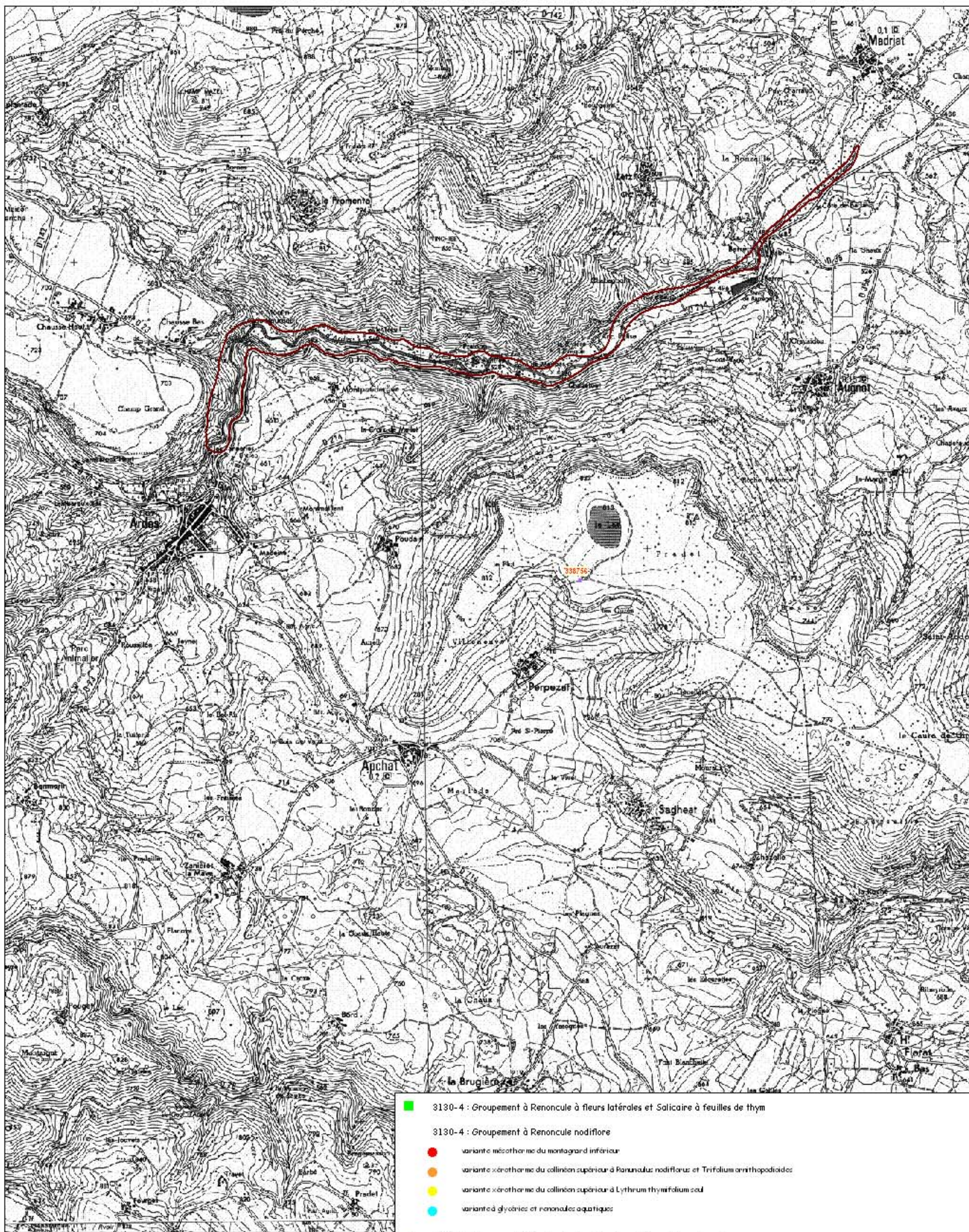
II
Echelle : 1 / 25000
0 200 m

Fond cartographique : SCAN 25 © IGH 1998



Annexe 3 : Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 2



Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)

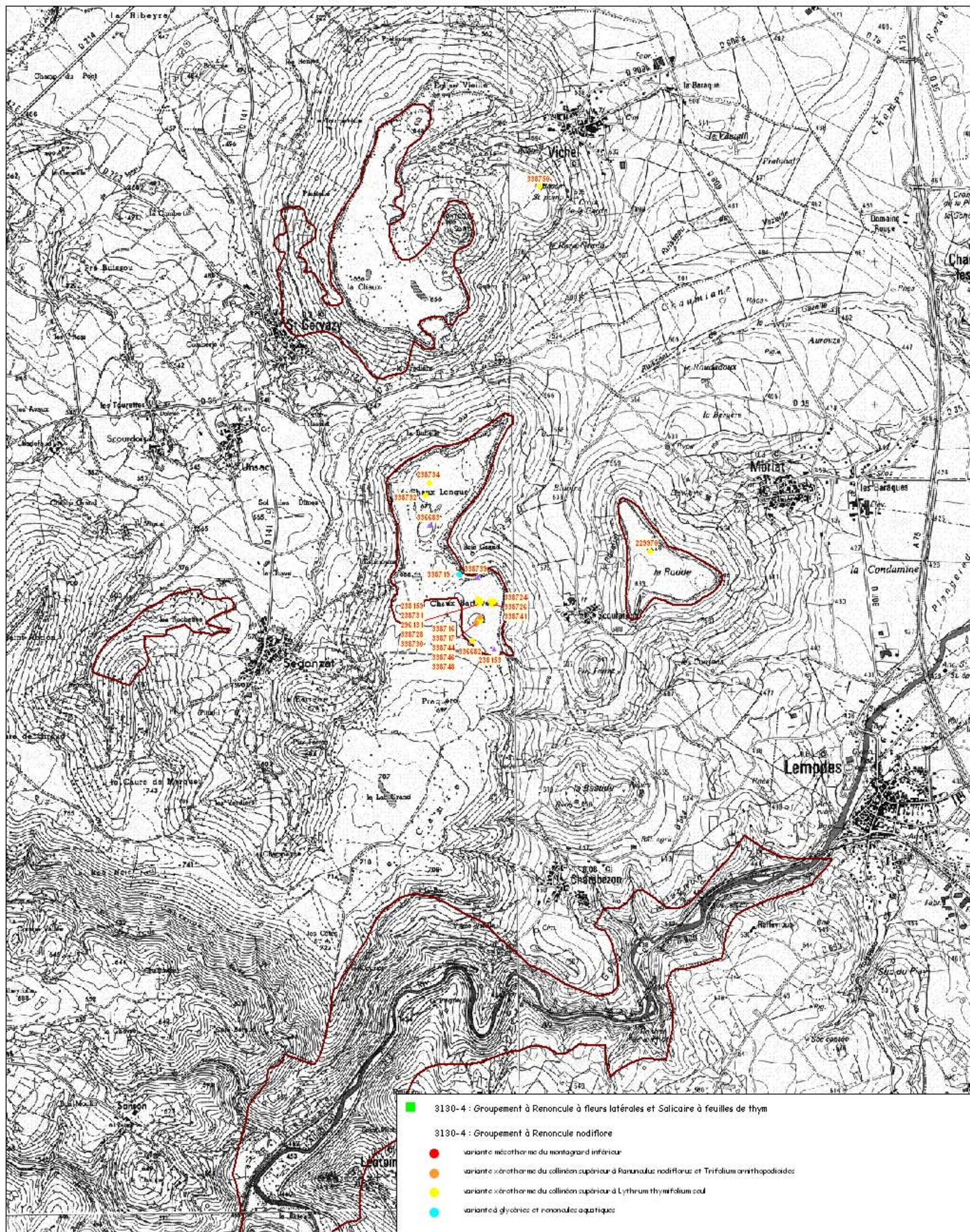
■ ● ▲ Relevé phytosociologique
 □ Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée
(origine : MHN-RN 2004)

II
 Echelle : 1 / 25000
 0 200 m
 Fond cartographique : SCAN 25 © IGH 1998



Annexe 3 : Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 3



Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)

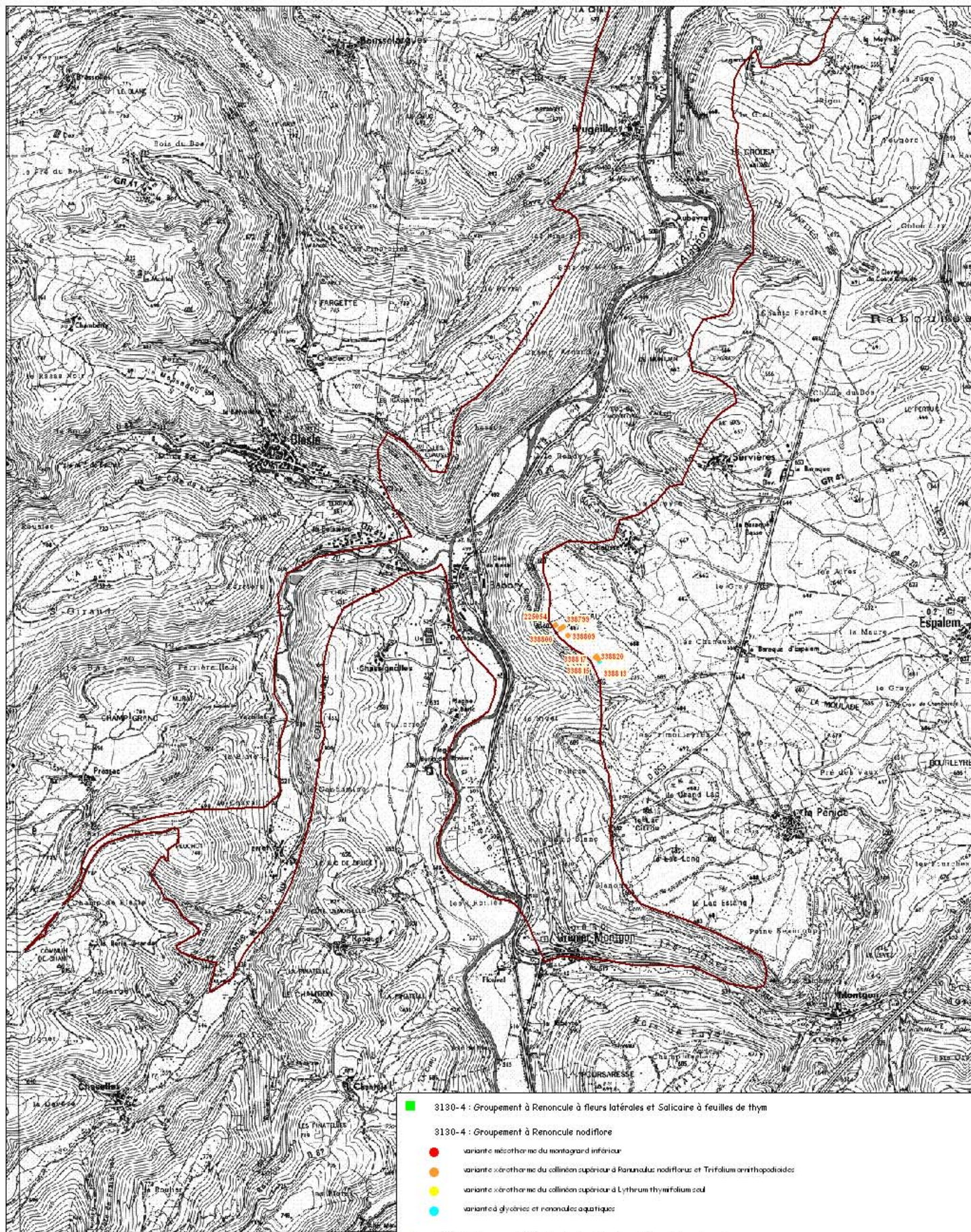
■ ● ▲ Relevé phytosociologique
 □ Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée
 (origine : MNHN 2004)

II
 Echelle : 1 / 25000
 0 200 m
 Fond cartographique : SCAN 25 © IGH 1998



Annexe 3 : Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 4



- 3130-4 : Groupement à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym
● 3130-4 : Groupement à Renoncule nodiflore
● variante mésotherme du montagnard inférieur
● variante xérotherme du collin supérieur à Ranunculus nodiflorus et Trifolium arthropodioides
● variante xérotherme du collin supérieur à Lythrum thymifolium seul
● variante à glycéries et renoncules aquatiques
▲ 3130-5 : Groupement à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons

Légende

■ ● ▲ Relevé phytosociologique
 Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée (origine : M.N.N.R. 2004)

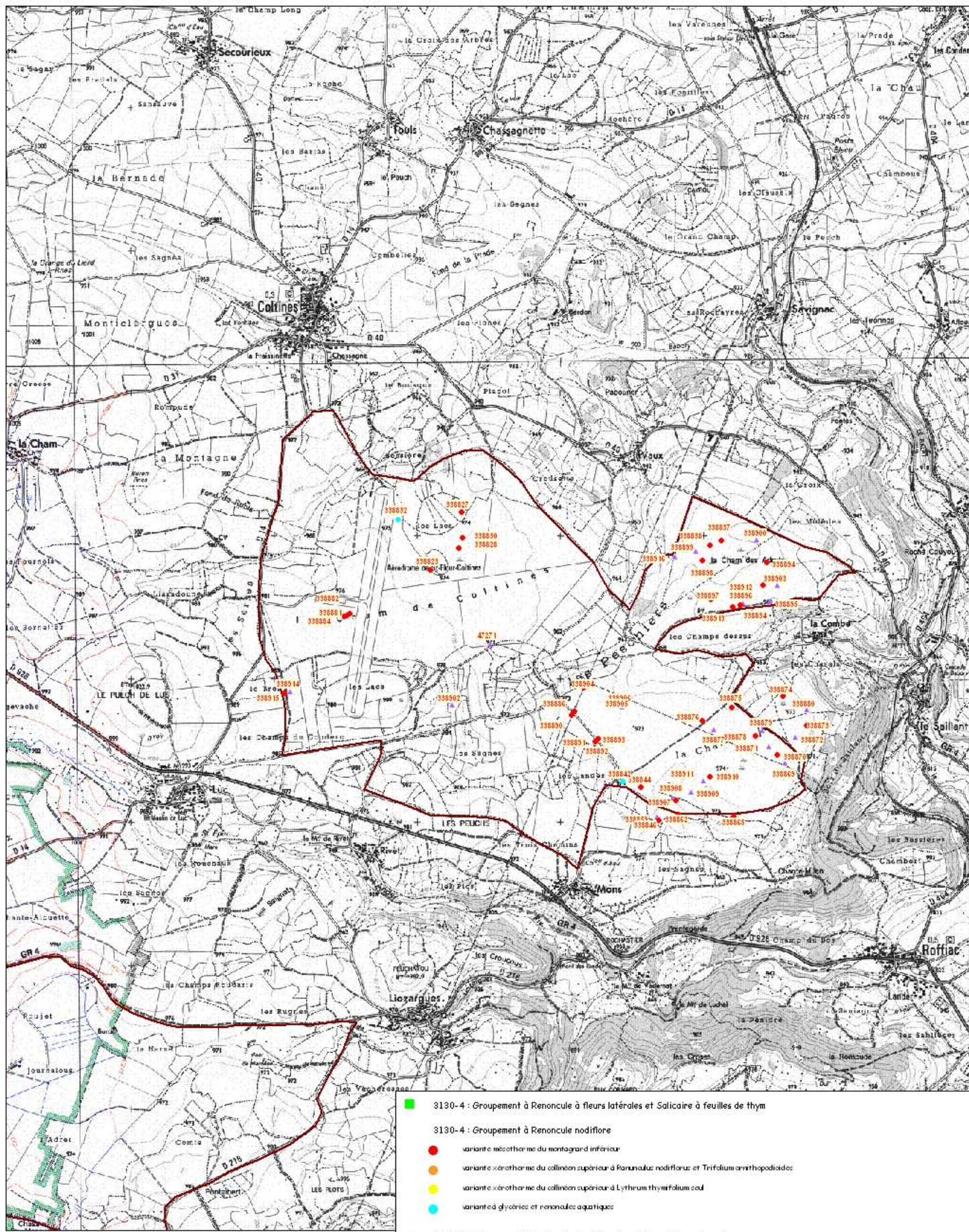
Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)

II
 Echelle: 1/25000
 0 200 m
 Fond cartographique : SCAN 25 © IGH 1998



Annexe 3 : Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 5



- 3130-4 : Groupement à Renoncule à fleurs latérales et Salicaire à feuilles de thym
- 3130-4 : Groupement à Renoncule nodiflore
- variante mésotherme du montagnard inférieur
- variante xérotherme du collin supérieur à Ranunculus nodiflorus et Trifolium arthropodioides
- variante xérotherme du collin supérieur à Lythrum thymifolium seul
- variante à glycéries et renoncules aquatiques
- ▲ 3130-5 : Groupement à Orpin velu, Montie naine et Spergulaire des moissons

Légende

- ● ▲ Relevé phytosociologique
- Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée (origine : MNHN 2004)

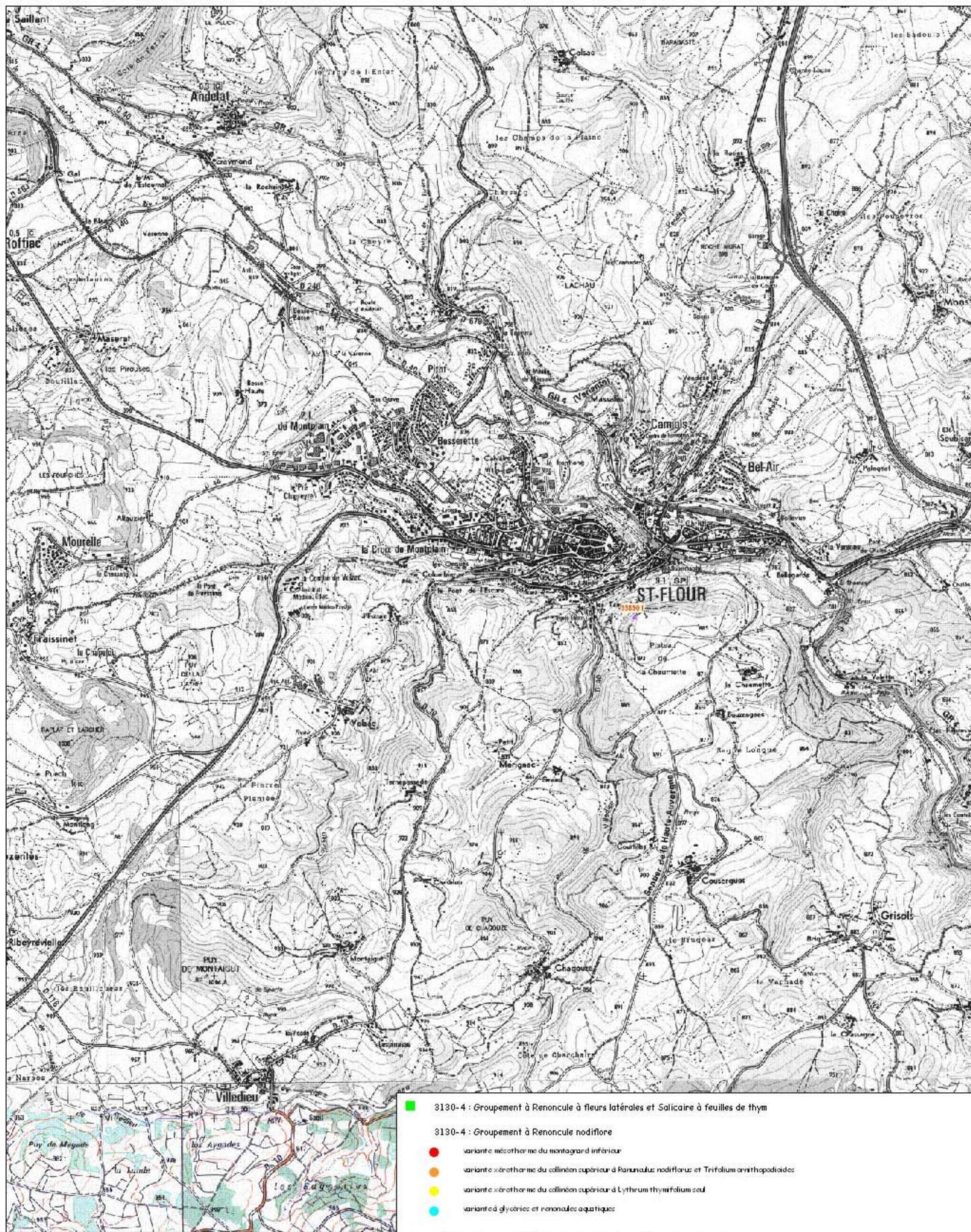
Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)

Echelle : 1 / 25000
 0 200 m
 Fond cartographique : SCAN 25 © IGH 1998



Annexe 3 : Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 6



Légende

- ● ● Relevé phytosociologique
- Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée (origine : MNH-RN 2004)

Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)

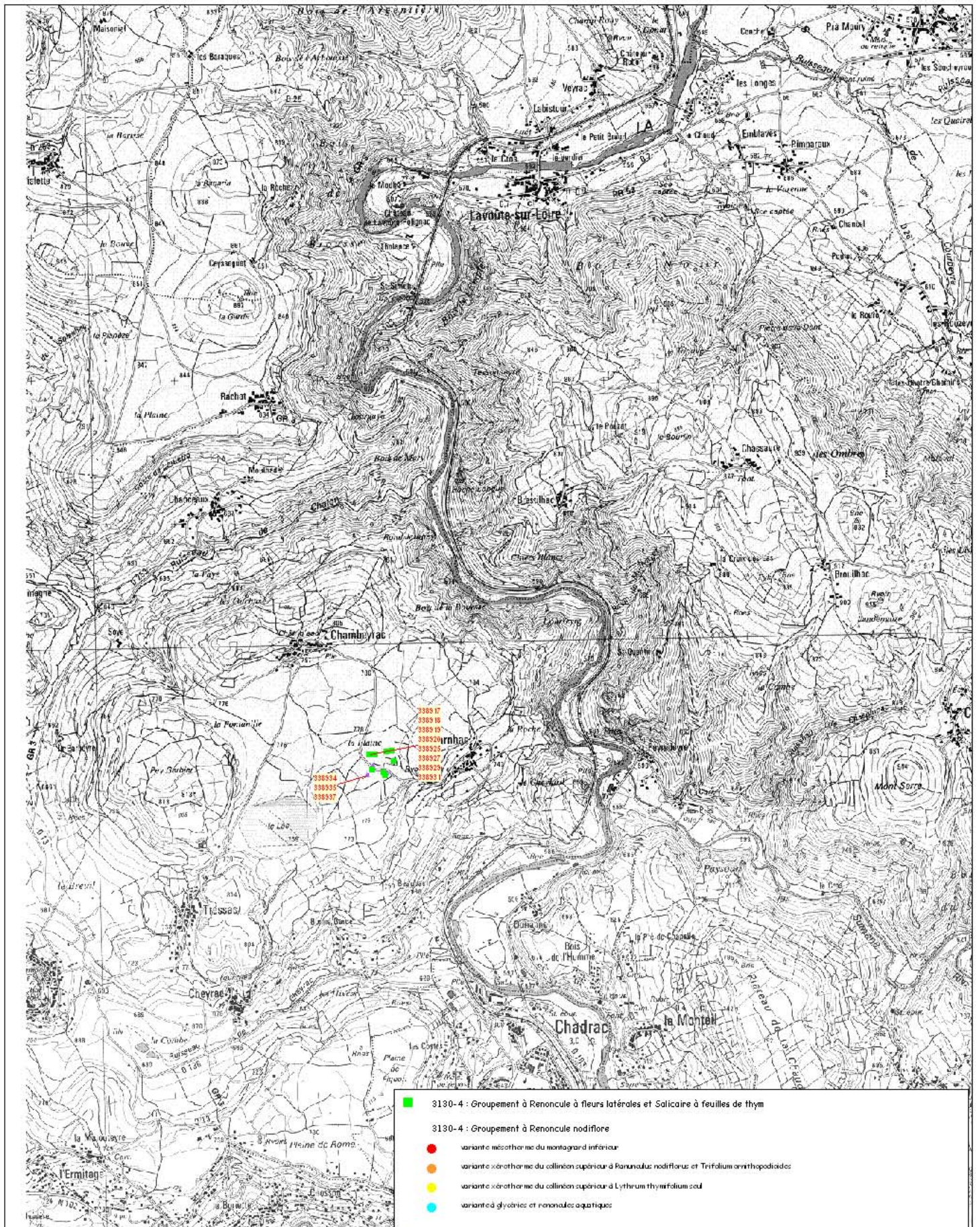
II
Echelle : 1 / 25000
0 200 m



Fond cartographique : SCAN 25 © IGN 1998

Annexe 3 : Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 7



Caractérisation des mares temporaires relevant de la Directive Habitats en Auvergne (3130)

■ ● ▲ Relevé phytosociologique
 □ Site Natura 2000 dans lequel la présence de l'habitat 3130 a été confirmée (origine : MHN-PN 2004)

II
 Echelle : 1 / 25000
 0 200 m
 Fond cartographique : SCAN 25 © IGH 1998



ANNEXE 4

Annexe 4 : Tableau 4 : Groupement à Elatine fausse alsine et Pourpier d'eau

		Observateurs	FB	FB	
		N° CBNMC	336681	336680	
		Localité	Solignat	Solignat	
		Date	18/07/1981	18/07/1981	
		Altitude (m)	565	555	
		Nombre de lignes	11	10	
		Strate herbacée			Nb
Thér. ?	<i>Elatine alsinastrum</i> L.		2	1	2
Thér.	<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb		1	1	2
Thér.	<i>Juncus bufonius</i> L.		1-2	2	2
Thér.	<i>Lythrum thymifolium</i> L.		+		1
Thér. ?	<i>Callitriche</i> sp.		1		1
Thér.	<i>Poa annua</i> L.		1	1-2	2
Thér.	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.			+	1
Thér.	<i>Matricaria inodora</i> L., nom. illeg.		+		1
Hém.	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		2		1
Hém.	<i>Juncus articulatus</i> L.		1-2		1
Hém.	<i>Ranunculus repens</i> L.		1	1	2
Hém.	<i>Epilobium tetragonum</i> L.		1	1	2
Hém.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould			1	1
Hém.	<i>Holcus lanatus</i> L.			1	1
Hém.	<i>Plantago major</i> L.			+	1

FB : François BILLY

Annexe 4 : Tableau 5 : Groupements de prairies vivaces

Observateurs	BG	LS	LS	LS	LS	
N° CBNMC	240347	338798	338797	338752	338736	
N° pointage personnel	2"	20	19	18	56	
Date	27/05/02	04/05/06	04/05/06	04/05/06	22/05/06	
Altitude inférieure (m)	630	555	555	635	625	
Altitude supérieure (m)	630	560	560	635	625	
Pente relevé (°)	0	0	0	0	0	
Surface (m²)	1	3	6	6	8	
Recouvrement total (%)	90	70	70	80	90	
Hauteur strate herbacée (m)	0,3	0,2	0,15	0,1	0,35	
Recouvrement strate herbacée (%)	90	70	70	80	90	
Nombre de lignes	7	12	16	13	16	Nb
Strate herbacée						
<i>Juncus inflexus</i> L.	2	2.3	+2			3
<i>Mentha pulegium</i> L.		r	r.2	2.3	1.2	4
<i>Agrostis canina</i> L. gr.		1.2	1.2	3.3	1.1	4
<i>Carex ovalis</i> Good.	1	1.2	r.2	1.2		4
<i>Juncus conglomeratus</i> L.		1.2	+2	+2		3
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.		+	r	2.3		3
<i>Potentilla reptans</i> L.		+	+2	2.3		3
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould		1.1	2.2			2
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schultes			3.3		r.2	2
<i>Alopecurus pratensis</i> L.			+2		1.2	2
<i>Bromus racemosus</i> L.					3.3	1
<i>Rumex crispus</i> L.				r	+2	2
<i>Juncus compressus</i> Jacq.				2.3		1
<i>Leontodon autumnalis</i> L.				r.2		1
<i>Rorippa stylosa</i> (Pers.) Mansf. & Rothm.				r.2		1
<i>Ranunculus repens</i> L.	1		i			2
<i>Agrostis stolonifera</i> L.		+2				1
<i>Poa pratensis</i> L.	+	1.1	1.1	1.2	1.2	5
<i>Carex flacca</i> Schreber		+	+2			2
<i>Convolvulus arvensis</i> L.				+2	2.2	2
<i>Myosotis discolor</i> Pers.			i		r	2
<i>Allium vineale</i> L.			i			1
<i>Bromus hordeaceus</i> L.					1.2	1
<i>Carex spicata</i> Hudson	1					1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	2					1
<i>Holcus lanatus</i> L.	1					1
<i>Scilla autumnalis</i> L.				+2		1
<i>Hypochaeris radicata</i> L.					i	1
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz		2.3	1.2			2
<i>Herniaria glabra</i> L.					1.1	1
<i>Poa annua</i> L.					1.1	1
<i>Trifolium subterraneum</i> L.					1.2	1
<i>Geranium dissectum</i> L.					+	1
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray					+2	1

BG : Bruno GRAVELAT

LS : Laurent SEYTRE

Annexe 4 : Tableau 6 : Synthèse des groupements végétaux caractérisés

Tableaux	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3	
<i>Ranunculus lateriflorus</i> DC.	V	V										Thér.
<i>Crassula vaillantii</i> (Willd.) Roth		II	IV								+	Thér.
<i>Ventenata dubia</i> (Leers) Cosson & Durieu			II								+	Thér.
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz		V	III					1	+	I		Thér.
<i>Ranunculus nodiflorus</i> L.				3	V	V	4	4	V			Thér.
<i>Trifolium ornithopodioides</i> L.										V	III	Thér.
<i>Hemiaria glabra</i> L.					I	II		IV	IV			Thér.
<i>Gypsophila muralis</i> L.					+	III			IV	II	+	Thér.
<i>Lythrum thymifolium</i> L.	III	IV	V							II	V	Thér.
<i>Spergularia segetalis</i> (L.) G. Don fil.			IV			II					II	V
<i>Sedum villosum</i> L. villosum								1		+	V	Thér.
<i>Montia fontana</i> L. subsp. <i>chondrosperma</i> (Fenzl) Walters		I		1	II			2	I			IV
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.												IV
<i>Trifolium dubium</i> Sm.								2	+	III		IV
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray								1		I		III
<i>Moenchia erecta</i> (L.) G. Gaertner, B. Meyer & Scherb.											I	III
<i>Myosotis discolor</i> Pers.								2				II
<i>Sagina apetala</i> Ard.												II
<i>Juncus tenageia</i> Ehrh. in L. fil.		III	I		I	V				II	I	III
<i>Juncus bufonius</i> L.		II	III		I	IV				II	IV	V
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.						III					+	r
<i>Isolepis setacea</i> (L.) R. Br.						+		1				r
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb											+	
<i>Juncus capitatus</i> Weigel												+
<i>Mibora minima</i> (L.) Desv.		I	I									
<i>Aira caryophyllea</i> L.												r
<i>Geranium dissectum</i> L.		I										
<i>Hypericum humifusum</i> L.									I	+		
<i>Polygonum aviculare</i> L.		V	V		I	IV			+	III		II
<i>Poa annua</i> L.		I	I					1	II	III		II
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.										II	I	
<i>Cerastium</i> sp.												I
<i>Scleranthus annuus</i>												I
<i>Bromus hordeaceus</i> L.												+
<i>Trifolium strictum</i> L.												+
<i>Trifolium striatum</i> L.												r
<i>Aphanes arvensis</i> s L. gr.												r
<i>Filago vulgaris</i> Lam.												r
<i>Barbarea</i> sp.			I									
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.										II		
<i>Sisymbrella aspera</i> (L.) Spach	V								+	+	r	Hém.
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	IV	I			+							Géo.
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	IV											Hém.
<i>Potentilla reptans</i> L.	IV				+							r
<i>Glyceria declinata</i> Bréb.		V		3	+			1				Hém.
<i>Ranunculus aquatilis</i> L. gr.				3	I							
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.				2	I							Hém.
<i>Scilla autumnalis</i> L.			I							IV	IV	I
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		I	I			I	1			III	II	Géo.
<i>Mentha pulegioides</i> L.										II	II	Hém.
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	V	IV	II	2	V	V	4			IV	II	I
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	II				+			1	II			Hém.
<i>Bromus racemosus</i> L.		II	II					1	1	IV	III	+
<i>Carex ovalis</i> Good.						IV			1	II	+	r
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schultes						III			3	IV		r
<i>Rumex crispus</i> L.	IV	II				III	II			IV		Hém.
<i>Juncus articulatus</i> L.	II					I		1		+		Géo.
<i>Veronica scutellata</i> L.					+		1					Hém.
<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schultes												III
<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.											+	II
<i>Rumex acetosella</i> L.												II
<i>Poa bulbosa</i> L.											+	I
<i>Achillea millefolium</i> m L.												r
<i>Agrostis canina</i> gr.	IV	I			V	V	4	1	V	IV		IV
<i>Rorippa stylosa</i> (Pers.) Mansf. & Rothm.		II	IV		II	II	1		IV	V		IV
<i>Leontodon autumnalis</i> L.					II	IV	2		III	+		II
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.					I	II	1	1	I			I
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. & C. Presl						+	1		+	+		Cham.
<i>Oenanthe peucedanifolia</i> Pollich					I	+		1				r
<i>Agrostis stolonifera</i> L.								2		+		Hém.
<i>Agrostis capillaris</i> L.										+		Hém.

Annexe 4 : Tableau 6 : Synthèse des groupements végétaux caractérisés

Allium schoenoprasum L.	Tableaux										3	Géo.	
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g			
Allium vineale L.			II						II			+	Géo.
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl		I											Hém.
Bromus hordeaceus L.								2		I			Hém.
Cardamine pratensis L.												r	Hém.
Carex flacca Schreber					I							+	Géo.
Carex hirta L.				1	+								Géo.
Carex panicea L.					+								Géo.
Centaurea jacea L. gr.												r	Hém.
cf. Crepis capillaris										I			
Cynosurus cristatus L.										I		+	Hém.
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.					I		1						Hém.
Deschampsia sp.		I											Hém.
Dianthus deltoideus L.												r	Hém.
Epilobium tetragonum L.					+					+	+	I	Hém.
Festuca arvensis Auquier, Kerguélen & Markgr.-Dann												+	Hém.
Filipendula vulgaris Moench											+		Hém.
Galium palustre L.												r	Hém.
Galium verum L.												+	Hém.
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.			I							II		+	Thér.?
Geranium dissectum L.									1	II	II	+	Thér.
Holcus lanatus L.									2			r	Hém.
Hypochaeris radicata L.		I									+	r	Hém.
Juncus compressus Jacq.		I											Géo.
Juncus effusus L.					+								Hém.
Juncus sp.												r	
Linum bienne Mill.												+	Hém.
Linum catharticum L.												r	Thér.
Lolium perenne L.		I	II		+								Hém.
Lotus corniculatus L.		I											Hém.
Lotus sp.												r	
Myosotis scorpioides L.					+	I						I	Hém.
Myosotis sp.												r	
Nardus stricta L.					+								Hém.
Ophioglossum vulgatum L.							+						Géo.
Phleum phleoides (L.) Karsten												+	Hém.
Phleum pratense L. subsp. serotinum (Jordan) Berher					I					I	I	I	Hém.
Plantago lanceolata L.										1	+	+	Hém.
Poa compressa L.											II	+	Hém.
Potentilla argentea L.												+	Hém.
Poa pratensis L.		I			+					II		r	Hém.
Trifolium repens L.					II				1			+	Hém.
Ranunculus repens L.		I			I							r	Hém.
Poa trivialis L.									1				Hém.
Prunella vulgaris L.												r	Hém.
Prunus spinosa L.										II			Nan.
Ranunculus acris L.												r	Hém.
Ranunculus bulbosus L.												r	Hém.
Rhinanthus minor L.												r	Thér.
Rumex acetosa L.												r	Hém.
Sagina procumbens L.									1			+	Hém.
Saxifraga granulata L.												+	Hém.
Scleranthus perennis L.												+	Hém.
Sedum album L.			I									I	Cham.
Sedum rupestre L.												+	Cham.
Senecio vulgaris L.										II			Thér.
Stachys officinalis (L.) Trévisan							+						Hém.
Trifolium arvense L.												+	Thér.
Trifolium campestre Schreber												+	Thér.
Trifolium scabrum L. subsp. scabrum												+	Thér.
Trifolium striatum L.												+	Thér.
Trifolium subterraneum L.												+	Thér.
Veronica anagallis-aquatica "L. "		I											Thér.?
Veronica arvensis L.												r	Thér.
Vicia tetrasperma (L.) Schreber									1	II			Thér.
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmelin										1			Thér.

Conservatoire Botanique National



Conservatoire botanique national du Massif central

Le Bourg - 43230 Chavaniac-Lafayette
Tél. 04 71 77 55 65 - Fax. 04 71 77 55 74
E-mail : conservatoire.siege@cbnmc.fr