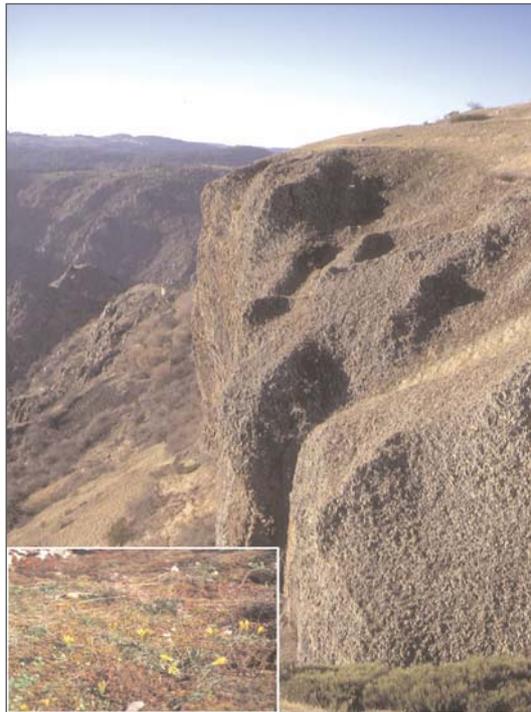




Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE en Auvergne : Pelouses sèches sur basalte



Anne PETETIN

Février 2002

SOMMAIRE

1. - Introduction et méthodologie.....	2
2. - Analyse bibliographique.....	3
2.1. - Définition générale des habitats étudiés à partir des ouvrages de référence européens et du cadre phytosociologique global	3
2.2. - Pelouses pionnières des <i>Sedo-Scleranthetea</i> (<i>Sedo-Scleranthion</i> et <i>Sedo-Veronicion</i> : 8230 ; <i>Alysso-Sedion</i> : 6110).....	5
2.2.1. - Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i> (habitat 8230).....	5
2.2.2. - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles du <i>Alysso-Sedion albi</i> (habitat 6110)	7
2.2.3. - Comparaison des cortèges floristiques	8
2.3. - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i> : 6210)	10
3. - Analyse des relevés phytosociologiques effectués	15
3.1. - Présentation du tableau phytosociologique	15
3.2. - Analyse des résultats.....	17
3.2.1. - Pelouses pionnières des <i>Sedo-Scleranthetea</i> (<i>Sedo-Scleranthion</i> et <i>Sedo-Veronicion</i> : 8230 ; <i>Alysso-Sedion</i> : 6110)	17
3.2.1.1. - <i>Sedo albi-Scleranthion biennis</i> (sur basalte)	17
3.2.1.2. - <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i> (sur basalte, incluant des groupements de transition avec l' <i>Alysso-Sedion</i>).....	17
3.2.1.3. - <i>Alysso alyssoidi-Sedion albi</i> (sur calcaire), et <i>Stipo capensis-Trachynietea distachyae</i>	20
3.2.2. - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i> : 6210)	21
3.2.2.1. - <i>Festuco-Brometea</i> sur calcaire	21
3.2.2.2. - <i>Festuco-Brometea</i> sur basalte.....	22
4. - Synthèse.....	24
5. - Conclusion	26
Bibliographie.....	27
Annexes.....	30

1. - Introduction et méthodologie

Afin d'optimiser la réalisation des inventaires et cartographies d'habitats de la Directive 92/43/CEE par les opérateurs de sites Natura 2000, la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Auvergne a confié en 2001 au Conservatoire Botanique National du Massif Central (CBNMC) une analyse de certains habitats présentant des difficultés d'interprétation et d'identification à l'échelle régionale.

Plusieurs types de pelouses sèches de la Directive présentent des variantes sur basalte, bien représentées en Auvergne et assez originales. Ces variantes ont donc été retenues comme devant faire l'objet d'une interprétation régionale visant à mieux les définir et caractériser sur le plan phytosociologique en Auvergne.

Trois habitats de la Directive sont concernés :

- n° 8230, « Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii* », (CORINE biotopes 62.3, Dalles rocheuses, ou 34.11, Pelouses médio-européennes sur débris rocheux), d'intérêt communautaire,
- n° 6110, « Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles du *Alysso-Sedion albi* », (CORINE biotopes 34.11, Pelouses médio-européennes sur débris rocheux), prioritaire,
- n° 6210, « Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'emboisement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) », d'intérêt communautaire, ou bien prioritaire dans le cas de sites à orchidées remarquables. Cet habitat se décompose en trois sous-types :
 - 6212, CORINE biotopes 34.32, Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides (*Mesobromion*),
 - 6213, CORINE biotopes 34.33, Prairies calcaires subatlantiques très sèches (*Xerobromion*),
 - 6214, CORINE biotopes 34.34, Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale (*Koelerio-Phleion*).

Une première phase bibliographique a permis de mieux cerner la définition de ces pelouses, et d'envisager les différentes variantes présentes en Auvergne [examen des fiches cahiers d'habitats (actuellement en phase finale d'élaboration), et de publications phytosociologiques].

Des prospections de terrain ont ensuite visé à rechercher et caractériser les habitats sur un échantillonnage de sites représentatifs de la diversité des pelouses sèches sur basalte en Auvergne.

Ces prospections ont été réalisées à des périodes permettant de cerner au maximum l'éventail des cortèges floristiques, en insistant sur les périodes printanières où ces végétations sont les plus développées. Les relevés datent de l'occurrence des 24 et 25 avril, 2, 3, 15, 16, 29 et 30 mai, 26 juin, 4 et 10 septembre 2001, et ont été effectués par Anne PETETIN. Des relevés supplémentaires disponibles au CBNMC datent des 3 mai 1999, 28 mars, 4, 12, 22, 23 et 31 mai, 15 juin, 9 et 10 août 2000 (réalisés par Anne PETETIN et/ou Bruno GRAVELAT et/ou Vincent HUGONNOT du CBNMC) ont été également adjoints à l'analyse. Certains relevés ont été effectués sur calcaire et non sur basalte afin de fournir des éléments de comparaison.

Les zones géographiques concernées sont : le pays des Couzes, le Val d'Allier en amont de Vieille-Brioude, les Limagnes, le bassin de Maurs et le bassin du Puy-en-Velay. La localisation des relevés est fournie en annexe sur fond IGN au 1/25000 (avec indication le cas échéant du site Natura 2000 concerné).

Les relevés ont été regroupés dans un tableau phytosociologique afin d'analyser les différents groupements en présence et de les comparer à la bibliographie. Les principaux types de pelouses sèches sur basaltes relevant de la Directive sont ainsi mis en évidence.

2. - Analyse bibliographique

2.1. - Définition générale des habitats étudiés à partir des ouvrages de référence européens et du cadre phytosociologique global

Le manuel d'interprétation des habitats de la Directive (ROMAO, 1997), le manuel CORINE biotopes (DEVILLERS P. *et al.*, 1991, BISSARDON et GUIBAL, 1997), et le cadre phytosociologique général (BARDAT *et al.*, à paraître) permettent de bien aborder les grandes unités de pelouses sèches susceptibles de posséder des variantes sur basalte en Auvergne.

Les trois habitats de la Directive concernés recouvrent en fait 2 grandes unités phytosociologiques de niveau classe, elles-même subdivisées chacune en trois alliances.

Les deux premiers habitats (6110 et 8230) sont des **pelouses à caractère pionnier très marqué, développées sur substrat rocheux**. Le sol est quasiment inexistant, le rocher affleure souvent sous forme de dalles. Ces pelouses relèvent de la classe des *Sedo-Scleranthetea*.

L'habitat 8230 se développe sur roches siliceuses, il est donc acidiphile à acidicline et correspond aux alliances *Sedo-Scleranthion* et *Sedo albi-Veronicion dillenii*. La différence entre les deux alliances est théoriquement surtout altitudinale - le *Sedo-Scleranthion* étant plus montagnard et appauvri en espèces thermophiles - mais aussi édaphique - le *Sedo-Scleranthion* étant plus acidiphile.

L'habitat 6110 se développe essentiellement sur calcaire. L'*Alyso-Sedion* est donc totalement dépourvu des acidiphiles des groupes précédents.

Le troisième habitat (6210) est en fait un grand ensemble de pelouses beaucoup **plus évoluées**, développées sur un véritable sol, même si celui-ci est encore souvent très superficiel. Ces pelouses appartiennent à la classe des *Festuco-Brometea*. Leurs faciès d'embuissonnement sont également pris en compte par la Directive. Les trois sous-types correspondent chacun à une alliance :

- *Mesobromion* pour les pelouses mésoxérophiles. Ce sont les plus évoluées de l'unité, elles peuvent être assez denses et fournies. Leur variabilité importante sur le plan édapho-climatique se traduit par l'existence de plusieurs sous-alliances : *Teucryo-Mesobromenion* pour les variantes xérophiles (sur calcaire), *Mesobromenion* pour les variantes mésoxérophiles sur sol assez profond, *Tetragonolobo-Mesobromenion* pour les variantes sur marnes humides (s'asséchant l'été), *Chamaespartio-Agrostidenion* pour les variantes mésophiles acidiphiles ;

- *Xerobromion* pour les pelouses xérophiles. Soumises à des conditions de sécheresse très sévères, elles sont souvent écorchées ;

- *Koelerio-Phleion* pour les pelouses rases acidiclinales encore à la charnière avec les pelouses pionnières des *Sedo-Scleranthetea*.

Le cadre phytosociologique global (incluant les noms d'auteurs des syntaxons) est donc le suivant (d'après BARDAT *et al.*, à paraître) :

- *Sedo albi-Scleranthetea biennis* Braun-Blanq. 1955

Végétation pionnière à dominance de vivaces (souvent crassuléscentes) de dalles rocheuses plus ou moins horizontales, atlantique à méditerranéenne, souvent montagnarde.

○ *Sedo albi-Scleranthetalia biennis* Braun-Blanq. 1955

Communautés silicicoles.

● *Sedo albi-Scleranthion biennis* Braun-Blanq. 1955

Communautés montagnardes à alpines des Alpes. Plus rare dans le Massif Central.

○ *Alyso alyssoidis-Sedetalia albi* Moravec 1967

Communautés calcicoles à acidiclinales.

● *Alyso alyssoidis-Sedion albi* Oberd. & Th.Müll. in Th.Müll. 1961

Communautés subatlantiques à méditerranéennes, collinéennes à montagnardes, souvent riches en annuelles, sur sol calcaire.

● *Sedo albi-Veronicion dillenii* Oberd. ex Korneck 1974

Communautés subatlantiques à méditerranéennes, planitiaires à montagnardes, acidiclinales.

- *Festuco valesiacae-Brometea erecti* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949

Pelouses à dominance d'hémicryptophytes, xérophiles à mésoxérophiles, collinéennes à montagnardes, européennes et ouest sibériennes, surtout sur substrats carbonatés ou basiques.

○ *Brometalia erecti* W.Koch 1926

Communautés atlantiques à subatlantiques.

● *Mesobromion erecti* (Braun-Blanq. & Moor 1938) Oberd. 1957 *nom. cons. propos.*

Communautés subatlantiques à atlantiques, mésoxérophiles à xérophiles.

✧ *Mesobromenion erecti* Braun-Blanq. & Moor 1938

Communautés des sols profonds.

✧ *Chamaespartio sagittalis-Agrostidenion tenuis* Vigo 1982

Communautés acidiclinales.

✧ *Tetragonolobo maritimi-Mesobromenion erecti* Royer 1991 *nom. inval.*

Communautés des sols marneux.

✧ *Teucrio montani-Mesobromenion erecti* Royer 1991 *nom. inval.*

Communautés xéroclinales.

✧ *Seslerio caeruleae-Mesobromenion erecti* Oberd. 1957

Communautés sous microclimat froid.

● *Xerobromion erecti* (Braun-Blanq. & Moor 1938) Moravec in Holub, Heijny, Moravec & Neuhäusl 1967

Communautés xérophiles plus ou moins ouvertes, de caractère subméditerranéen.

✧ *Xerobromenion erecti* Braun-Blanq. & Moor 1938

Communautés à caractère subméditerranéen marqué.

✧ *Seslerio caeruleae-Xerobromenion erecti* Oberd. 1957

Communautés des rebords de corniches et des pentes raides.

● *Diantho gratianopolitani-Melicion ciliatae* (Korneck 1974) Royer 1991

Communautés méditerranéennes des sols squelettiques sur rochers ; nord-est de la France.

● *Koelerio macranthae-Phleion phleoidis* Korneck 1974

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

✧ *Diantho sambucinae-Saxifragenion granulatae* Royer *suball. nov. hoc loco*

Communautés sur granites et roches éruptives ; Vosges, Ardennes, Massif Central.

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

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

On observe une répartition des communautés selon des facteurs de profondeur et d'acidité du sol, et d'humidité édapho-climatique. Le basalte peut fournir des substrats d'acidité variable selon la pente et la nature exacte de la roche (qui induit des fragmentations différentes). Il partagera avec des roches siliceuses les communautés du *Koelerio-Phleion*, du *Sedo-Scleranthion* et du *Sedo-Veronicion*, alors que les *Mesobromion* et *Xerobromion* prendront toute leur extension sur calcaire

(l'*Alyso-Sedion* y étant même inféodé). Ce substrat original mérite bien une précision sur les communautés qu'il abrite, à la charnière entre silice et calcaire.

2.2. - Pelouses pionnières des *Sedo-Scleranthetea* (*Sedo-Scleranthion* et *Sedo-Veronicion* : 8230 ; *Alyso-Sedion* : 6110)

Plusieurs sources d'informations sont disponibles sur les unités des *Sedo-Scleranthetea* décrites en Auvergne et dans les régions limitrophes (ou de référence).

La référence la plus globale est le travail d'OBERDORFER (1978), qui présente une synthèse des alliances et de certaines associations à partir d'un important matériel phytosociologique, provenant principalement d'Allemagne. KORNECK (1975) cite des associations supplémentaires, avec certains relevés provenant d'Auvergne. Cependant, ces relevés auvergnats ayant été effectués uniquement en avril, ils ne constituent pas une image complète du cortège floristique, comme le souligne BILLY (à paraître). De FOUCAULT (1987) a fourni des éléments sur une association du *Sedo-Scleranthion* en Aubrac. ROYER (1978) constitue une référence pour les pelouses sur calcaire de Bourgogne, tandis que celles du Nivernais ont été étudiées par BRAQUE (2001).

Un ouvrage spécifiquement auvergnat a été réalisé par F. BILLY, et est actuellement en cours de relecture à la *Soc. Bot. Centre-Ouest*. M. BILLY nous a aimablement permis de consulter son manuscrit, ce qui nous a permis de tenir compte des subdivisions proposées lors de l'analyse des relevés au § 3.2.1.

Les fiches cahiers d'habitats concernant les *Sedo-Scleranthetea*, bien que non encore publiées, peuvent être considérées comme quasi-définitives.

Plutôt que d'exposer une analyse approfondie des divers ouvrages phytosociologiques de référence, qui serait à la fois fastidieuse et encore partielle (l'ouvrage de M. BILLY n'étant pas officiellement paru sous sa forme définitive), nous proposons ci-dessous une synthèse des informations s'appuyant sur les fiches des cahiers d'habitats. Les informations de base des ouvrages de références seront cependant utilisées lors de l'analyse des relevés effectués.

A partir des fiches des cahiers, les caractéristiques principales des deux habitats et trois alliances visées par ces pelouses pionnières sont donc mises en évidence ci-dessous. Une comparaison entre leurs cortèges floristiques est ensuite effectuée.

2.2.1. - Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii* (habitat 8230)

Cet habitat d'intérêt communautaire se situe, comme on l'a vu plus haut, parmi les végétations pionnières à dominance de vivaces (souvent crassulescentes) de dalles rocheuses plus ou moins horizontales, atlantiques à méditerranéennes. Il regroupe les communautés silicicoles montagnardes du *Sedo-Scleranthion* et les communautés subatlantiques à méditerranéennes, planitiaires à montagnardes, acidoclines, du *Sedo albi-Veronicion dillenii* (les communautés subatlantiques à méditerranéennes, collinéennes à montagnardes, souvent riches en annuelles, sur sol calcaire, de l'*Alyso-Sedion* étant isolées dans un autre habitat, le 6110, étudié en 2.2.2).

Sur le plan de la nomenclature CORINE biotopes, le *Sedo-Scleranthion* correspond au 62.3, Dalles rocheuses, alors que le *Sedo-Veronicion* est à rapprocher du 34.11, Pelouses médio-européennes sur débris rocheux.

Le *Sedo-Veronicion* fait l'objet d'une fiche cahiers d'habitats, que nous résumons ci-dessous.

Les données stationnelles sont les suivantes :

- étages planitiaire, collinéen et montagnard (jusque vers 1100 mètres),
- climat océanique plus ou moins atténué ou à tendance semi-continentale,
- situation topographique : corniches, vires rocheuses, également plateaux,
- en dehors des zones horizontales, expositions variées, mais très souvent au sud,
- roches mères : basaltes, granites alcalins, gneiss, schistes, certains types de grès mixtes,
- sols très peu épais, squelettique, finement sableux, souvent riche en bases, se dessèchant rapidement,
- pelouses parfois primaires, parfois disséminées au sein de systèmes pastoraux extensifs liés au pâturage ovin, bovin ou caprin, favorisées par le surpâturage,
- action importante des lapins (lorsqu'ils sont encore présents).

La physionomie est celle de pelouses rases, écorchées, peu recouvrantes (40 à 70 %, rarement 80 %), dominées par les chamaephytes crassulescents (*Sedum album*, *Sedum reflexum*), par divers hémicryptophytes (*Festuca longifolia*, *Festuca arvernensis*, *Poa bulbosa*, *Scleranthus perennis*) et par les thérophytes, avec une grande importance de la strate bryo-lichénique. La diversité floristique est importante avec un pic de floraison surtout printanier (mars-mai), de nombreuses espèces étant méconnaissables en été. L'aspect physionomique est très variable suivant les années : depuis l'absence des thérophytes les années les plus sèches à une grande abondance de ces dernières les années pluvieuses.

La variabilité de l'habitat est importante mais mal connue.

Pour l'Auvergne, sur basalte, la fiche cite le *Gageo saxatilis-Veronicetum dillenii* (Oberdorfer 1957) Korneck 1974 avec *Veronica dillenii*, *Sempervivum tectorum*, *Alyssum alyssoides*, *Teucrium bothrys* et *Calamintha acinos* (climat subatlantique montagnard : Cantal, Haute-Loire, Puy-de-Dôme).

Sur granites et gneiss, la fiche cite pour le climat subatlantique montagnard (Haute-loire, Cantal) le *Spergulo pentandrae-Veronicetum dillenii* Korneck 1975, sans *Gagea bohemica* subsp. *saxatilis* et avec *Veronica dillenii*, et pour le climat subatlantique submontagnard (Allier), le *Scillo autumnalis-Sedetum albi* Korneck 1975 sans espèces particulières.

Des variantes acidophiles de ces associations sont enfin mises en avant, avec l'apparition des espèces du *Thero-Airion* : *Moenchia erecta*, *Mibora verna*, *Ornithopus perpusillus*, *Aira praecox* et *Aira caryophyllea*. Ce *Thero-Airion* Tüxen ex Oberd. 1957 concerne (d'après BARDAT *et al.*, à paraître) les communautés vernaies à estivales des sols xériques, atlantiques à médioeuropéennes, sur sables, arènes et dalles siliceuses. Cette alliance fait partie des *Helianthemetalia guttati* Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Molin. & He.Wagner 1940 (communautés non littorales), elles-mêmes incluses dans les *Helianthemetea guttati* (Braun-Blanq. ex Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas Mart. 1963 (végétation annuelles acidiphiles des sols souvent sableux, oligotrophes, et des lithosols).

Le *Sedo-Scleranthion* fait l'objet d'une autre fiche cahiers d'habitat concernant le Massif Central, que nous résumons ci-dessous.

Les données stationnelles sont les suivantes :

- étages montagnard et subalpin (entre 700 et 1800 mètres),
- climat montagnard aux hivers froids,
- situation topographique : surface des rochers affleurant sur les plateaux et dans les vallons, plus rarement vires rocheuses,
- roches mères : granites, gneiss, micaschistes, basaltes et autres roches volcaniques,
- sols très peu épais, squelettiques, finement sableux, riches en matière organique, se dessèchant rapidement,
- pelouses parfois primaires, également disséminées au sein de systèmes pastoraux extensifs liés au pâturage ovin et bovin, favorisées par le surpâturage.

La physionomie est assez proche de celle du *Sedo-Veronicion*. Ces pelouses rases, écorchées, sont un peu plus recouvrantes (50 à 80 %), dominées aussi par les chamaephytes crassulescents (*Sedum album*, *S. rupestre*, *S. hirsutum*, *Sempervivum tectorum* subsp. *arvernensis*) et par divers hémicryptophytes (*Festuca arvernensis*, *Poa bulbosa*, *Scleranthus perennis*) avec une grande importance de la strate bryo-lichénique. Les thérophytes sont en revanche plus discrets. Le pic de floraison est cette fois surtout estival (mai à août).

L'habitat étant répandu dans une grande partie du Massif Central, il en découle une certaine variabilité de type géographique et de type édaphique, encore peu connue. En Aubrac, sur basalte, est décrit le *Sempervivo arvernensis-Festucetum arvernensis* de Foucault 1987, avec *Sempervivum tectorum* subsp. *arvernensis*, *Saxigraga paniculata* et *Potentilla rupestris*. En Lozère, sur granite, on observe un *Polytricho-Allietum montani*, avec : *Allium montanum*, *Thymus praecox* et *Poa bulbosa*.

2.2.2. - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles du *Alysso-Sedion albi* (habitat 6110)

Cet habitat prioritaire se situe également, comme on l'a vu plus haut, parmi les végétations pionnières à dominance de vivaces (souvent crassulescentes) de dalles rocheuses plus ou moins horizontales, atlantiques à médioeuropéennes. Il regroupe les communautés subatlantiques à médioeuropéennes, collinéennes à montagnardes, souvent riches en annuelles, sur sol calcaire, de l'*Alysso-Sedion*, et s'oppose ainsi aux communautés acidiphiles ou acidiclinales des *Sedo-Scleranthion* et *Sedo-Veronicion* que nous venons d'étudier.

Bien que l'*Alysso-Sedion* soit classiquement attribué aux roches-mères calcaires, la question se pose de savoir s'il existe sur basalte. Fr. BILLY en 1988 considérait ainsi que certaines formations sur basaltes riches en bases se rapprochaient beaucoup de l'*Alysso-Sedion*. Il confirme cette analyse dans son travail portant sur les pelouses pionnières de Basse-Auvergne (BILLY, à paraître), que nous évoquerons plus largement lors de l'analyse de nos relevés (au § 3.2.1).

Sur le plan de la nomenclature CORINE biotopes, l'*Alysso-Sedion* correspond au 34.11, Pelouses médio-européennes sur débris rocheux.

L'*Alysso-Sedion* fait l'objet de deux fiches cahiers d'habitats qui peuvent concerner notre région, différenciées par leur situation altitudinale : l'une étant collinéenne, l'autre montagnarde. Les principales données sont résumées ci-dessous.

Les données stationnelles sont les suivantes :

- climat océanique plus ou moins atténué ou à tendance semi-continentale,
- situation topographique : plateaux, plus rarement corniches, vires rocheuses,
- en dehors des zones horizontales, expositions variées, mais très souvent au sud,
- roches mères : calcaires durs d'âges divers,
- sols très peu épais, squelettique, parfois finement sableux, souvent riche en calcaire actif et en matières organiques, se dessèchant rapidement,
- pelouses parfois primaires, parfois disséminées au sein de systèmes pastoraux extensifs liés au pâturage ovin, bovin ou caprin, favorisées par le surpâturage,
- action importante des lapins (lorsqu'ils sont encore présents).

Les altitudes varient selon la fiche : étages planitiaire, collinéen et montagnard (jusque vers 800 mètres) pour la fiche collinéenne, étages collinéen supérieur et montagnard (de 400 à 1200 mètres) pour la fiche montagnarde.

La physionomie est celle de pelouses rases, écorchées, peu recouvrantes (20 à 60 %, rarement 90 %), dominées notamment par les chamaephytes crassulescents (*Sedum* divers). Ils sont accompagnés par des thérophytes également dominants (avec, rarement, des fétuques diverses) pour la fiche collinéenne, et surtout par des pâturins (et fétuques diverses) pour la fiche montagnarde, avec une grande importance de la strate bryo-lichénique dans les deux cas. La diversité floristique est importante avec un pic de floraison surtout printanier (mars-juin), de nombreuses espèces étant méconnaissables en été. L'aspect physionomique est variable suivant les années, surtout pour la fiche collinéenne : depuis l'absence des thérophytes les années les plus sèches à une grande abondance de ces dernières les années pluvieuses.

La variabilité de l'habitat est importante mais mal connue. Des variantes sont décrites pour la fiche montagnarde (Jura, Savoie, Briançonnais), mais semblent assez particulières et ne concernent pas l'Auvergne. Pour la fiche collinéenne, les associations citées dans les régions les plus proches de l'Auvergne sont le *Cerastietum pumili* oberdorfer et Muller 1961, l'*Euphorbio truncatae-Cladionetum symphicarpace*, le *Peltigero rufescentis-Allietum sphaerocephali*, le *Minuartietum mutabilis* Royer 1978 et le *Vulpio unilateralis-Desmazerietum rigidae*. Notons cependant que les formations auvergnates ou du Massif Central ne sont pas citées spécifiquement.

2.2.3. - Comparaison des cortèges floristiques

Avant d'aborder les cortèges caractéristiques de chaque alliance ou habitat, une rapide mise au point nomenclaturale permettra une meilleure utilisation des diverses listes. Dans la liste des synonymes ci-dessous, le premier nom est le nom reconnu par KERGUELEN, et sera donc utilisé dans la suite du texte. Des remarques sont également faites sur les rattachements de certaines sous-espèces.

Acinos arvensis = *Calamintha acinos*

Arenaria leptoclados est une sous-espèce de *Arenaria serpyllifolia*

Armeria arenaria = *Armera alliacea*

Bombycilaena erecta = *Micropus erectus*

Bupleurum opacum = *Bupleurum baldense*

Catapodium rigidum = *Desmazeria rigida*

Erophila verna = *Draba verna*

Festuca gr. *ovina* regroupe entre autres *Festuca arvernensis*, *Festuca heteropachys*, *Festuca laevigata*, *Festuca longifolia* et *Festuca patzkei*

Gagea gr. *bohemica* = regroupe *Gagea saxatilis* et *Gagea bohemica*
Hornungia petraea = *Hutchinsia petraea*
Logfia minima = *Filago minima*
Mibora minima = *Mibora verna*
Microphyum tenellum = *Nardurus lachenalii*
Minuartia hybrida = inclut *Minuartia tenuifolia*
Minuartia rostrata = *Minuartia mutabilis*
Minuartia rubra = *Minuartia fasciculata* et *fastigiata*
Petrorhagia prolifera = *Dianthus prolifer* = *Tunica prolifera*
Potentilla neumanniana = *Potentilla tabernaemontani* = *Potentilla verna* (impropre)
Ranunculus paludosus = *Ranunculus flabellatus*
Sedum rupestre = *Sedum reflexum*
Veronica dillenii est une sous-espèce de *Veronica verna*
Vulpia unilateralis = *Nardurus maritimus*

Nous avons regroupé dans le tableau présenté page suivante les listes d'espèces mises en avant dans les fiches des cahiers d'habitats. Ces listes ont cependant été élaborées dans le but d'aider à l'identification de ces habitats, sans constituer ni des listes exhaustives, ni des listes correspondant strictement à des combinaisons caractéristiques d'associations. Elles regroupent à la fois des espèces importantes sur le plan physiognomique, des espèces caractéristiques des unités phytosociologiques... Il est évident que pour avoir une idée exhaustive des cortèges concernés, il faudrait revenir aux tableaux des associations décrites, encore cela serait-il surtout vrai pour la région où ont été effectués les relevés et encore dans la limite de leur représentativité (il arrive que certaines associations décrites anciennement ne s'appuient que sur un faible nombre de relevés). Ces listes d'espèces sont cependant déjà fort utiles pour identifier les principales unités.

On observe d'abord que certaines espèces sont communes aux **trois alliances** : *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Poa bulbosa*, *Sedum album* et *Veronica arvensis*, auquel il faut ajouter *Acinos arvensis* (même s'il n'est cité pour le *Sedo-Veronicion* que dans une variante géographique).

D'autres sont communes aux deux alliances acidiphiles ou acidiphiles (***Sedo-Veronicion*** et ***Sedo-Scleranthion***) : *Arenaria serpyllifolia*, *Myosotis stricta*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus perennis* et dans une moindre mesure *Sedum rupestre* (qui existe dans certaines variantes géographiques de l'*Alyso-Sedion*), et *Sempervivum tectorum* (variantes géographiques des deux alliances).

D'autres espèces sont communes à l'acidiphile ***Sedo-Veronicion*** et au calcicole ***Alyso-Sedion*** : *Cerastium pumilum*, *Petrorhagia prolifera*, *Potentilla neumanniana*, *Saxifraga tridactylites*, *Sedum acre*, *Scilla autumnalis* et *Thymus praecox*.

Plus curieux est le cas de *Teucrium botrys*, cité à la fois pour le *Sedo-Scleranthion* et l'*Alyso-Sedion* : en fait c'est l'aspect rocheux qui prime dans ce rapprochement, sur l'acidité.

Sont vraiment typiques du ***Sedo-Veronicion*** : *Gagea* gr. *bohemica*, *Holosteum umbellatum*, *Logfia minima*, *Potentilla argentea*, *Spergula pentandra*, *Trifolium arvense*, *Veronica verna* (dont la sous-espèce *dillenii* a donné son nom à l'association) et *Vicia lathyroides*, auxquelles on peut adjoindre quelques espèces des variantes acidiphiles : *Aira caryophyllea*, *Mibora minima*, *Moenchia erecta* et *Ornithopus perpusillus*, et quelques espèces des variantes géographiques : *Cerastium brachypetalum*, *Microphyum tenellum* et *Ranunculus flabellatus*.

Les espèces différentielles du ***Sedo-Scleranthion*** par rapport au *Sedo-Veronicion* sont : *Aira praecox* (également présente dans des variantes acidiphiles du *Sedo-Veronicion*), *Armeria arenaria*,

**Espèces citées dans les fiches des cahiers d'habitats
(Sedo-Veronicion, Sedo-Scleranthion, Alysso-Sedion)**

Fiches cahiers				Taxon
SV	SS	AS coll	AS mtg	
1	1	1	1	<i>Erodium cicutarium</i>
1	1	1	1	<i>Erophila verna</i>
1	1	1	1	<i>Sedum album</i>
1	1	1		<i>Poa bulbosa</i>
1	1	1		<i>Veronica arvensis</i>
1	1			<i>Arenaria serpyllifolia</i>
1	1			<i>Myosotis stricta</i>
1	1			<i>Rumex acetosella</i>
1	1			<i>Scleranthus perennis</i>
1	1	vg		<i>Sedum rupestre</i>
2	2			<i>Festuca arvernensis</i>
1		1	1	<i>Potentilla neumanniana</i>
1		1	1	<i>Saxifraga tridactylites</i>
1		1	1	<i>Sedum acre</i>
1	vg	1	1	<i>Thymus praecox</i>
1		1		<i>Cerastium pumilum</i>
1		1		<i>Petrorhagia prolifera</i>
1		1		<i>Scilla autumnalis</i>
2		2	2	<i>Arenaria leptoclados</i>
2		2		<i>Allium sphaerocephalon</i>
1				<i>Gagea gr. bohémica</i>
1		vt		<i>Holosteum umbellatum</i>
1				<i>Logfia minima</i>
1				<i>Potentilla argentea</i>
1				<i>Spergula pentandra</i>
1				<i>Trifolium arvense</i>
1				<i>Veronica verna</i>
1				<i>Vicia lathyroides</i>
2				<i>Festuca longifolia</i>
vg	1	1	1	<i>Acinos arvensis</i>
va	1			<i>Aira praecox</i>
	1			<i>Armeria arenaria</i>
	1			<i>Hieracium pilosella</i>
	1			<i>Sedum hirsutum</i>
	1		vg	<i>Sempervivum arachnoideum</i>
	1			<i>Silene nutans</i>
	1			<i>Spergula morisonii</i>
	1			<i>Teesdalia nudicaulis</i>
	1	1	1	<i>Teucrium botrys</i>
	1			<i>Thymus pulegioides</i>
	2		vg	<i>Allium montanum</i>
	2			<i>Arnoseria minima</i>
vg		1	1	<i>Alyssum alyssoides</i>
		1	1	<i>Hornungia petraea</i>
		1	1	<i>Medicago minima</i>
		1	1	<i>Minuartia hybrida</i>
vg		1	1	<i>Trifolium scabrum</i>
		1		<i>Bombycilaena erecta</i>
		1		<i>Bupleurum opacum</i>
		1		<i>Helianthemum appeninum</i>
		1		<i>Hippocrepis comosa</i>
		1		<i>Sanguisorba minor</i>
		1		<i>Stachys recta</i>
		1		<i>Teucrium chamaedrys</i>
		1		<i>Teucrium montanum</i>
		2	2	<i>Poa compressa</i>
		vg	1	<i>Minuartia rubra</i>
		vg	1	<i>Trifolium campestre</i>
			2	<i>Allium carinatum</i>
			2	<i>Minuartia verna</i>
			2	<i>Poa alpina</i>
		vg	2	<i>Poa badensis</i>
			2	<i>Poa concinna</i>
		vg	2	<i>Sedum sexangulare</i>

Fiches cahiers				Taxon
SV	SS	AS coll	AS mtg	
va				<i>Aira caryophyllea</i>
va				<i>Ornithopus perpusillus</i>
va				<i>Moenchia erecta</i>
va				<i>Mibora minima</i>
vg	vg			<i>Sempervivum tectorum</i>
vg				<i>Cerastium brachypetalum</i>
vg				<i>Sedum forsterianum</i>
vg				<i>Veronica dillenii</i>
vg				<i>Micropyrum tenellum</i>
vg				<i>Ranunculus paludosus</i>
vg				<i>Festuca heteropachys</i>
	vg			<i>Saxifraga paniculata</i>
	vg			<i>Potentilla rupestris</i>
		vg		<i>Arabis hirsuta</i>
		vg		<i>Euphorbia exigua</i>
		vg		<i>Trifolium striatum</i>
		vg		<i>Arabis recta</i>
		vg		<i>Potentilla arenaria</i>
		vg		<i>Festuca marginata</i>
		vg		<i>Catapodium rigidum</i>
		vg		<i>Arenaria controversa</i>
		vg		<i>Vulpia unilateralis</i>
		vg		<i>Carduncellus mitissimus</i>
		vg		<i>Euphorbia truncata</i>
		vg		<i>Anagallis arvensis</i>
		vg		<i>Fetuca gr. ovina</i>
		vt		<i>Althaea hirsuta</i>
		vt		<i>Melica ciliata</i>
		vt		<i>Minuartia rostrata</i>
			vg	<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>strictum</i>
			vg	<i>Festuca laevigata</i>
			vg	<i>Festuca patzkei</i>
			vg	<i>Petrorhagia saxifraga</i>
			vg	<i>Sedum montanum</i>
			vt	<i>Carex lepidocarpa</i>
			vt	<i>Centaurium pulchellum</i>

Légende et abréviations :

SV = Sedo-Veronicion

SS = Sedo-Scleranthion

AS coll = Alysso-Sedion collinéen

AS mtg = Alysso-Sedion montagnard

1 = espèces citées dans la liste principale de la fiche, et présentes dans nos relevés

2 = espèces citées dans la liste principale de la fiche, mais absentes de nos relevés

vg = espèces citées dans des variantes géographiques de la fiche

va = espèces citées dans des variantes acidiphiles de la fiche

vt = espèces citées dans des variantes topographiques de la fiche

Hieracium pilosella, *Sedum hirsutum*, *Sempervivum arachnoideum*, *Silene nutans*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis* et *Thymus pulegioides*.

Pour l'**Alyso-Sedion**, on note d'abord *Alyssum alyssoides* et *Trifolium scabrum* (également présents dans des variantes du *Sedo-Veronicion*), et surtout : *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum opacum*, *Helianthemum appeninum*, *Hippocrepis comosa*, *Hornungia petraea*, *Medicago minima*, *Minuartia hybrida*, *Minuartia rubra*, *Sanguisorba minor*, *Stachys recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium montanum* et *Trifolium campestre*, auxquelles on peut adjoindre quelques espèces de variantes : *Catapodium rigidum*, *Vulpia unilateralis*, *Althaea hirsuta* et *Melica ciliata*.

En résumé, ces cortèges constituent des clefs d'entrée importantes pour l'identification des habitats, même s'il existe toujours, aux marges, des ambiguïtés.

On veillera par exemple à bien différencier nos groupements acidiphiles des formations établies sur arènes sableuses avec encore plus de thérophytes (*Thero-Airion*). En même temps il faudra garder à l'esprit les similitudes que l'on peut observer dans ces cortèges acidiphiles ou acidiclinales avec ceux des pelouses plus évoluées, mais parfois écorchées avec des plages de terre nue, que l'on peut rencontrer dans le *Koelerio-Phleion*, étudié ci-dessous. De même des similitudes seront observables entre *Alyso-Sedion* et *Xerobromion*.

2.3. - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia* : 6210)

Cet habitat est prioritaire dans le cas de sites à orchidées remarquables, d'intérêt communautaire dans le cas contraire. Rappelons pour mémoire que les faciès d'embroussaillage sont aussi concernés par la Directive.

La majorité de ces formations en France est établie sur roche-mère calcaire. Il existe cependant des variantes sur basaltes (et même sur roches siliceuses), qui présentent des cortèges partiellement différents, souvent dépourvus des orchidées qui leur conférerait un caractère prioritaire.

L'habitat 6210 se décompose en trois sous-types, qui correspondent à trois alliances différentes :

- 6212, CORINE biotopes 34.32, Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides (*Mesobromion*),
- 6213, CORINE biotopes 34.33, Prairies calcaires subatlantiques très sèches (*Xerobromion*),
- 6214, CORINE biotopes 34.34, Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale (*Koelerio-Phleion*).

Plusieurs sources d'informations sont disponibles sur les unités des *Festuco-Brometea* décrites en Auvergne et dans les régions limitrophes (ou de référence).

Nous retrouvons comme précédemment la référence globale d'OBBERDORFER (1978) (synthèse des alliances et de certaines associations à partir d'un important matériel phytosociologique, provenant principalement d'Allemagne). Pour la France, l'ouvrage de référence est la synthèse de ROYER (1987 et 1991). De nombreuses publications décrivent enfin des associations des *Festuco-Brometea* en dehors de l'Auvergne.

Pour l'Auvergne, une analyse d'ensemble des pelouses des *Festuco-Brometea* a été réalisée par BILLY (2000). Pour le *Xerobromion*, rappelons également les travaux fondamentaux de LUQUET (1937), ainsi que ceux de BRESOLES & SALANON (1971) (pour mémoire, SALANON en 1963 avait étudié la même alliance sur basalte sur les coteaux de Montbrison, dans la Loire).

Les fiches cahiers d'habitats concernant les *Festuco-Brometea* sont encore provisoires et en cours d'élaboration. Les alliances traitées spécifiquement pour le Massif Central sont actuellement les suivantes : *Xerobromion*, *Koelerio-Phleion* et *Chamaespartio-Agrostidenion* (ces deux dernières tenant compte de BILLY, 2000).

Nous proposons donc ici de nous appuyer sur BILLY (2000), en consultant parallèlement les fiches cahiers d'habitats réalisées, afin de réaliser une synthèse des informations écologiques et floristiques concernant les groupements auvergnats des *Festuco-Brometea* sur basalte (ou calcaire).

Il est en effet important d'accéder à une vision globale des alliances et des groupements concernés, car une variabilité importante existe au sein des alliances. Cette variabilité induit des similitudes entre groupements appartenant à des alliances différentes, il est donc important de tenir compte de l'ensemble du cortège et de ne pas se limiter à quelques espèces caractéristiques pour identifier les unités.

Cette synthèse est restituée sous forme d'un tableau synthétique page suivante, qui fournit pour chaque association (ou groupement) :

- l'unité phytosociologique supérieure : alliance ou sous-alliance concernée,
- des indications stationnelles synthétiques ou élémentaires : place du groupement dans un gradient de xéricité, de thermophilie, d'acidité, étage-altitude, roche-mère, sol,
- les références du groupement dans les tableaux de BILLY, 2000 (tableau A : groupements xériques p. 157, tableau B : groupements mésoxérophiles à mésophiles acidiclinales p. 87, tableau C : groupements mésoxérophiles calcicoles ou neutrophiles p. 80),
- le cortège floristique : la liste des taxons n'est pas exhaustive mais reprend l'essentiel des espèces des tableaux de BILLY. Les taxons sont classés selon les grandes unités phytoécologiques ou phytosociologiques retenues par BILLY (2000). Ces grands ensembles sont assez hétérogènes que ce soit sur le plan écologique ou phytosociologique, mais la mise au point d'un tri plus affiné sortait du cadre de ce travail. Les espèces semblant les plus caractéristiques (notamment mises en avant dans le texte de BILLY) sont surlignées avec la couleur du groupement. Cette couleur illustre le gradient constaté des groupements les plus xérophiles et thermophiles (rouge) vers les groupements mésoxérophiles (jaune) en terminant par les groupements mésophiles et plus acides (vert foncé). Une couleur bleue a été attribuée au groupement particulier aux marnes humides temporairement. Les espèces notées « x » sont présentes dans les tableaux de BILLY avec les coefficients I, II ou III, alors que celles notées « XX » sont présentes de façon plus systématique (coefficients IV ou V).

Ce tableau permet d'apprécier les similitudes et différences, à la fois entre groupements et entre alliances. Les *Festuco-Brometea* balayent en définitive un territoire assez vaste entre les pelouses pionnières (*Sedo-Scleranthetea*), les prairies franchement mésophiles et riches (*Arrhenatheretea*), et les pelouses franchement acidiphiles (*Violion caninae* et *Nardion*). Les limites constituent comme toujours des termes de passage délicats.

Nous avons parfois choisi des césures légèrement différentes de celles de F. BILLY. Nous avons ainsi regroupé les groupes 1 et 2 du tableau A comme correspondant à un *Koelerio valesianae-Helianthemum apennini* Luquet 1937 au sens strict (formation franchement thermoxérophile sur calcaire), en réunissant le groupe 3 (variante sur basalte du *Koelerio valesianae-Helianthemum apennini* d'après BILLY) avec le groupe 4, *Chamaespartio sagittalis-Helianthemum apennini* Billy 2000 prov., sur basalte également. Dans le tableau B, nous avons réservé le *Chamaespartio-*

Synthèse phytocologique des associations auvergnates des *Festuco-Brometea* sur basalte (et calcaire), d'après BILLY 2000, modifié

Alliance (ou sous-alliance) Xérophile / mésophile Thermophile (peu-exposition) Basique / acide Altitude Roche mère Sol Tableau Billy Groupe Billy	Xerobromion xérophile	Xerobromion xérophile	Tenorio-Mesobromion mésophile	Mesobromion mésophile	Mesobromion mésophile	Tetragonolob-Mesobromion	Koelerio-Phléion xérophile	Koelerio-Phléion mésophile	Koelerio-Phléion mésophile	Koelerio-Phléion mésophile	Chamaespario-Agrostidion mésophile	Chamaespario-Agrostidion mésophile	Chamaespario-Agrostidion mésophile (surout alé)	
	expositions chaudes (peu ou sans fentes) calcaire collinéen (350-750 m) calcaire (et pépétites)	thermophile basophile	expositions chaudes (peu ou sans fentes) calcaire collinéen : 350-750 m calcaire et marnes	expositions froides, pentes faibles calcaire collinéen : 350-750 m calcaire et marnes	expositions froides, pentes faibles basophile collinéen (350-850 m)	expositions froides, pentes faibles basophile collinéen (300 - 450 m)	thermophile (pentes exposées sud) basophile collinéen basalte lithosols	variable acidifine collinéen montagnard (700 - 1150 m) basalte sols superficiels peu évolués à structure calcaire	acidifine collinéen montagnard (700 - 1150 m) basalte sol moyennement profond	acidifine collinéen montagnard (700 - 1150 m) basalte sol moyennement profond	peu moyennes exposition assez chaude montagnard (750 - 1270 m) basalte sol moyennement profond, filtrant, sec et acidifié	peu moyennes exposition assez chaude montagnard (950 - 1150 m) basalte / pouzzolane sol moyennement profond	peu fortes (surout alé) montagnard (950 - 1150 m) basalte / pouzzolane sol moyennement profond	
Unités phytocologiques ou phytosociologiques (classement BILLY 2000)	Taxon Association		Taxon Association		Taxon Association		Taxon Association		Taxon Association		Taxon Association		Taxon Association	
Xerobromion	<i>Carex halleriana</i> <i>Astragalus monspessulanus</i> <i>Convolvulus cantabricus</i> <i>Trigonotis montepellucis</i> <i>Tenacium montanum</i> <i>Inula spiraeifolia</i> <i>Coronilla minima</i> <i>Koeleria valesiana</i> <i>Helianthemum apenninum</i> <i>Inula montana</i> <i>Oenotis pucilla</i> <i>Silene otites</i> <i>Trinia glauca</i> <i>Dichotium ischaemum</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
	<i>Carex halleriana</i> <i>Astragalus monspessulanus</i> <i>Convolvulus cantabricus</i> <i>Trigonotis montepellucis</i> <i>Tenacium montanum</i> <i>Inula spiraeifolia</i> <i>Coronilla minima</i> <i>Koeleria valesiana</i> <i>Helianthemum apenninum</i> <i>Inula montana</i> <i>Oenotis pucilla</i> <i>Silene otites</i> <i>Trinia glauca</i> <i>Dichotium ischaemum</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Xérophiles	<i>Fumana procumbens</i> <i>Carlina acanthifolia</i> <i>Artemisia campestris</i> <i>Melica ciliata</i> <i>Centaurea maculosa</i> <i>Allium sphaerocaulum</i> <i>Tenacium chamaedryoides</i> <i>Stachys recta</i> <i>Thymus arvensis</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Festuco-Brometea	<i>Bromus erectus</i> <i>Carlina vulgaris</i> <i>Hippocrepis comosa</i> <i>Festuca gr. ovina</i> <i>Aperula cynanchica</i> <i>Potentilla anemoneifolia</i> <i>Helianthemum nummularium</i> <i>Phlebotan pilosella</i> <i>Diastanthum carthagenorum</i> <i>Eryngium campestre</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> <i>Euphorbia cyparissias</i> <i>Sanguisorba minor</i> <i>Hypericum perforatum</i> <i>Cirsium aculeatum</i> <i>Galium verum</i> <i>Oenotis repens</i> <i>Avenola pratensis</i> <i>Scabiosa columbaria</i> <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Koeleria gr. crispata</i> <i>Ranunculus bulbosus</i> <i>Trifolium ochroleucum</i> <i>Gentiana cruciata</i> <i>Campanula glomerata</i> <i>Diastanthum monspessulanus</i> <i>Potentilla australis</i> <i>Alchemilla gr. hybrida</i> <i>Carex curvophylla</i> <i>Galium pumilum</i> <i>Primula veris</i> <i>Saxifraga granulata</i> <i>Linum catharticum</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Mesobromion	<i>Oenothera viciifolia</i> <i>Echium vulgare</i> <i>Vicia nigra</i> <i>Agrimonia eupatoria</i> <i>Carex flacca</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Centaurea expressurata</i> <i>Plantago media</i> <i>Prunella laciniata</i> <i>Salsola pratensis</i> <i>Orchis purpurea</i> <i>Linum tetragynum</i> <i>Hemastylis hircinum</i> <i>Ophrys apifera</i> <i>Aceris antrophorum</i> <i>Anacamptis pyramidalis</i> <i>Buphrasium fulcatum</i> <i>Vicia lutea</i> <i>Senecio erucifolius</i> <i>Carex tomentosa</i> <i>Tetragonolobus maritimus</i> <i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Juncus inflexus</i> <i>Silene silaus</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Koelerio-Phléion	<i>Lactuca virens chondriflora</i> <i>Pseudanemone oroselinum</i> <i>Chamaesparietum sagittale</i> <i>Ameria arvensis</i> <i>Orchis morio</i> <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Nardées	<i>Polypodium vulgare</i> <i>Stachys officinalis</i> <i>Thymus pulegioides</i> <i>Diastanthum flexuosum</i> <i>Potentilla erecta</i> <i>Centaurea nigra</i> <i>Vicia lutea</i> <i>Jasione larvis</i> <i>Nardus stricta</i> <i>Gentiana lutea</i> <i>Diastanthum sylvaticum</i> <i>Lathyrus montanus</i> <i>Hypericum maculatum</i> <i>Cosmosiphium majus</i> <i>Campanula recta</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Prairiales	<i>Achillea millefolium</i> <i>Leuca corniculata</i> <i>Bromo media</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Galium album</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Lactuca campestris</i> <i>Agrostis capillaris</i> <i>Plantago lanceolata</i> <i>Rhinanthus minor</i> <i>Daucus carota</i> <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Veronica chamaedryoides</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Cerastium fontanum</i> <i>Lactuca scariola</i> <i>Stellaria graminea</i> <i>Avenola pubescens</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Trisetum flavescens</i> <i>Knutia arvensis</i> <i>Trifolium dubium</i> <i>Vicia cracca</i> <i>Vicia nigra</i> <i>Centaurea thalictroides</i> <i>Cynodon cristatus</i> <i>Leonodon hispidus</i> <i>Bellis perennis</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Sedo-Sclerantheta	<i>Arenaria serpyllifolia</i> <i>Bombus ilacina erecta</i> <i>Abysson albosides</i> <i>Cerastium pumilum</i> <i>Medicago minima</i> <i>Pterohagia proflera</i> <i>Trifolium arvense</i> <i>Crucianella angustifolia</i> <i>Sedum album</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Sedum acre</i> <i>Sedum reflexum</i> <i>Trifolium striatum</i> <i>Hieracium pilosella</i> <i>Trifolium campestre</i> <i>Mossia stricta</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Trifolio-Geranietea	<i>Vicia tenuifolia</i> <i>Origanum vulgare</i> <i>Coronilla varia</i> <i>Pseudanemone oroselinum</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon
Divers	<i>Aiza carophylla</i> <i>Veronica arvensis</i> <i>Vicia hirsuta</i> <i>Silene nutans</i> <i>Senecio adonidifolius</i> <i>Cerastium arvense</i> <i>Crepis foetida</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Potentilla reptans</i>	<i>Chamaesparietum apennini</i> Laquet 1917 <i>Helianthemum apennini</i> Billy 2000 prov.	<i>Tenorio chamaedryoides</i> Billy 2000 prov. <i>Oenothera viciifolia-Bromum erectum</i> Oberdorfer	<i>Centaurea repens</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> Billy 2000 prov.	<i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Succowia erucifolia</i> Braque et Lousou	<i>Lactuca chondriflora-Artensium compressum</i> Billy 200 prov.	<i>Phlebotan arvensis</i> <i>Phlebotan pilosella</i> Lemoine 1959	<i>Gentianium crataegae</i> Billy 2000 prov.	<i>Campanula glomerata-Phlebotan pilosella</i> Billy 2000 prov.	<i>Stachys officinalis</i> Billy 2000 prov.	<i>Ranunculus bulbosus-Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Brachypodium pinnatum</i> Michalet et Cecuald	<i>Diastanthum</i> <i>Monopetalum</i> Lemoine et C. C. 1959	Rappel taxon

Agrostidenion aux trois groupements (6 à 8) franchement mésophiles et acidiclins (à acidiphiles). Les groupes 4 et 5 de Billy qui forment transition entre les groupements acidiclins du *Koelerio-Phleion* et les groupements du *Chamaespartio-Agrostidenion* sont ainsi classés dans le *Koelerio-Phleion*. Cette césure semble plus logique au vu du fort contingent d'espèces acidiphiles qui isole les groupes 6 à 8 des groupes 4 et 5 (elle a d'ailleurs été reprise dans les fiches des cahiers d'habitats).

Nous pouvons balayer rapidement les groupements et alliances concernées, en tentant de dégager à la fois les aspects généraux (dans le but d'aider l'opérateur à identifier les alliances concernées, qui correspondent aux trois sous-habitats identifiés par la Directive : 6212, 6213, 6214) et d'illustrer le niveau de variabilité entre groupements (certains groupements d'une alliance ou sous-alliance donnée se rapprochant par exemple beaucoup de ceux d'une autre alliance). Nous évoquerons également certains aspects historiques qui permettent de mieux comprendre la place relative occupée aujourd'hui par les différents groupements.

Le *Xerobromion* est une alliance assez bien identifiée par sa xérophilie, qui se traduit par une physionomie de pelouses rases, souvent écorchées, moyennement recouvrantes (50 à 80%), dominées par les hémicryptophytes (*Festuca* gr. *ovina*, *Phleum phleoides*), riches en chamaephytes (*Helianthemum apenninum*, *Fumana procumbens*) et souvent en thérophytes (introgession d'espèces issues d'autres unités phytosociologiques par phénomène de tonsuration). L'association auvergnate phare de l'alliance, le *Koelerio valesianae-Helianthemum apennini* est bien connue depuis les travaux de LUQUET en 1937. Cette association était considérée dans une acception plus vaste à l'époque. Elle englobait en fait également les groupements d'espèces pionnières aujourd'hui isolées dans les *Sedo-Scleranthetea*, en l'occurrence *Alyso-Sedion* et éventuellement *Sedo-Veronicion*. Elle allait également jusqu'à des groupements dits appauvris, sur basalte et autres roches volcaniques, que LUQUET qualifiait de groupements à Fétuque ovine (Alagnon en amont de Massiac). Il est intéressant de constater que LUQUET ne parle pas du tout de *Mesobromion* mais de quelques friches : le paysage était bien différent de ce qu'il est aujourd'hui, l'exploitation des coteaux par les moutons étant extrêmement intensive (pour LUQUET elle est même un facteur négatif, synonyme d'appauvrissement et d'érosion). Les orchidées phares du *Mesobromion* étaient beaucoup plus rares à l'époque qu'aujourd'hui, où, après une époque de transition qui a vu l'avènement du *Mesobromion*, c'est aujourd'hui l'enfrichement qui devient l'ennemi numéro 1 de la biodiversité des coteaux secs. BRESOLES et SALANON en 1971 évoquent enfin le *Mesobromion*, et SALANON au sujet des buttes basaltiques de Montbrison dans le département de la Loire signale la parenté des groupements avec le *Koelerio valesianae-Helianthemum apennini* auvergnat.

A la lecture du tableau de BILLY et à partir des césures exposées ci-dessus, il nous semble utile de distinguer au sein du *Xerobromion* auvergnat deux groupements.

Le *Koelerio valesianae-Helianthemum apennini* sensu-stricto se développe ainsi uniquement sur calcaire (calcaire marneux et pépérites). Il est très thermophile [pentes assez fortes (et corniches) exposées au sud, dans un contexte climatique limagnais, sec et chaud]. Il comporte les espèces les plus typiques (localement) du *Xerobromion* comme *Astragalus monspessulanus*, *Convolvulus cantabricus*, *Trigonella monspeliaca*, *Teucrium montanum* et *Inula spiraeifolia* (cette dernière étant plus souvent liée aux ourlets du *Geranion sanguinei*).

Sur basalte, dans des conditions un peu moins thermophile mais encore très xérophiles (pentes et corniches exposées au sud), se situe une autre unité du *Xerobromion*. Nous avons repris la dénomination de BILLY, *Chamaespartio sagittalis-Helianthemum apennini*, car elle illustre bien la différence avec le groupement précédent : nous délaissions ici les espèces franchement

calcicoles, tout en conservant les xérophiles, et en accédant à une espèce que l'on retrouvera dans les groupements plus acidiclins, *Chamaespartium sagittale*. Les espèces du *Xerobromion* ou xérophiles diverses communes aux deux groupements sont nombreuses, même si elles sont globalement plus abondantes dans le *Koelerio valesianae-Helianthemum apennini* : *Coronilla minima*, *Koeleria valesiana*, *Helianthemum apenninum*, *Inula montana*, *Ononis pusilla*, *Silene otites*, *Trinia glauca*, *Dichanthium ischaemum* et *Fumana procumbens*.

Notons dès maintenant que le *Xerobromion* n'a pas malheureusement le monopole des groupements plus ou moins xériques : nous citerons plus loin le *Teucrio chamaedrys-Brometum erecti*, groupement de la sous-alliance xérocline du *Mesobromion* (le *Teucrio-Mesobromenion*), et le *Lactuco chondrilliflorae-Artemisietum campestris*, groupement xérophile du *Koelerio-Phleion* (alliance acidiclins).

Le *Mesobromion* possède une variabilité beaucoup plus grande que celle du *Xerobromion*, aussi bien le long du gradient de xérothermophilie que le long du gradient d'acidité. Les physionomies sont généralement celles de pelouses élevées à mi-rases, très recouvrantes, dominées par les hémicryptophytes (*Brachypodium* gr. *pinnatum* par exemple, *Bromus erectus* pour certains groupements, *Agrostis capillaris* et *Avenula pratensis* pour d'autres).

Le tableau présente d'abord les quatre groupements des trois sous-alliances calcicoles ou basiphiles. Ils possèdent un lot commun d'espèces mésoxérophiles (de sols déjà moins superficiels et secs que précédemment) : *Agrimonia eupatoria* et *Centaurea approximata* (espèces d'ourlets), *Carex flacca*, *Medicago lupulina*, *Plantago media* et *Prunella laciniata*.

La sous-alliance xérocline *Teucrio-Mesobromenion* est représentée par le *Teucrio chamaedrys-Brometum erecti*, qui possède en commun avec les groupements xériques du *Xerobromion* : *Helianthemum apenninum*, *Teucrium chamaedrys* et *Hippocrepis comosa*.

La sous-alliance type, le *Mesobromenion* (des sols assez profonds) comprend deux associations : l'*Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti* et le *Centaureo approximatae-Brachypodietum pinnati*, ce deuxième décrit par BILLY pour les situations mésoxérophiles sur basalte (l'autre groupement étant sur calcaire).

L'*Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti* possède en commun avec le *Teucrio chamaedrys-Brometum erecti* une bonne caractéristique du *Mesobromion*, *Onobrychis* gr. *viciifolia*, ainsi que *Orchis purpurea*, *Linum tenuifolium*, *Himantoglossum hircinum*, *Ophrys apifera*. Il possède en outre d'autres orchidées : *Aceras anthropophorum*, *Anacamptis pyramidalis*... (les espèces les plus rares ne sont pas reprises dans le tableau de BILLY mais sont évoquées dans le texte). Notons que cette association est très large et demanderait à être subdivisée et affinée à partir d'études régionales.

Le *Centaureo approximatae-Brachypodietum pinnati* possède un cortège assez proche du groupement précédent, mais avec moins d'orchidées calcicoles et avec quelques espèces supplémentaires que l'on retrouvera plus abondantes dans les groupements acidiclins : *Pimpinella saxifraga*, *Koeleria* gr. *cristata*, *Chamaespartium sagittale*, *Armeria arenaria* et *Orchis morio*. Elle comporte de nombreuses espèces d'ourlets et demanderait sans doute à être affinée (notamment dans des contextes pastoraux moins extensifs).

La troisième sous-alliance, le *Tetragonolobo-Mesobromenion*, est très particulière puisqu'elle correspond à des marnes temporairement humides. Le groupement correspondant, *Blackstonio*

perfoliatae-Senecietum erucifolii, est caractérisé par quelques espèces hygrophiles : *Tetragonolobus maritimus*, *Juncus inflexus*, et par : *Senecio erucifolius* (espèce d'ourlets), *Carex tomentosa*, *Blackstonia perfoliata*, et *Silaum silaus*. Il ne se réalise que sur de petites surfaces dans des fonds non drainés.

La quatrième sous-alliance, le ***Chamaespartio-Agrostidenion***, se distingue nettement des trois premières par son caractère acidophile (voire acidiphile), et par sa situation altitudinale plus élevée. Nous la détaillerons après avoir décrit le *Koelerio-Phleion*.

Le ***Koelerio-Phleion*** est en effet présenté dans le tableau après les sous-alliances calcicoles ou basiphiles du *Mesobromion* puisque certains de ses groupements présentent des affinités avec ces sous-alliances, ou avec le *Xerobromion*, d'autres annonçant plutôt le *Chamaespartio-Agrostidenion*.

Réputé globalement plus acidophile que les unités décrites précédemment, le *Koelerio-Phleion* possède une variabilité importante sur le plan de la xéricité. La physionomie est également variable, avec des pelouses rases à hautes, soit écorchées (60 à 80 % de recouvrement) dans les situations xériques, soit fermées et denses sur les plateaux mésophiles montagnards. D'une façon générale, les hémicryptophytes dominent, et les géophytes participent de façon significative.

Son premier groupement, le ***Lactuco chondrilliflorae-Artemisietum campestris***, a été décrit par BILLY pour les corniches et pentes rocheuses chaudes sur basalte. Il présente donc des affinités avec le *Xerobromion*, à commencer par les présences de *Artemisia campestris* (qui prend ici sa plus grande extension) et de *Melica ciliata*, *Centaurea maculosa*, *Allium sphaerocephalon*, *Teucrium chamaedrys* et *Stachys recta*. Deux espèces sont des caractéristiques assez exclusives : *Lactuca viminea* subsp. *chondrilliflora* et *Peucedanum oreoselinum* (espèce d'ourlets).

Le deuxième groupement, le ***Festuco arvernensis-Phleetum phleoidis*** est cette fois mésoxérophile (sur sols encore superficiels) et possède en commun avec le premier : *Thymus arcticus*. Il possède aussi les trois bonnes caractéristiques du *Koelerio-Phleion* que sont *Armeria arenaria*, *Orchis morio* et *Dactylorhiza sambucina*. Enfin *Chamaespartium sagittale* prend ici définitivement ses droits avant de hanter tous les groupements plus acidophiles et montagnards que nous décrivons plus bas.

Avec les deux derniers groupements, ***Gentianetum cruciatae*** et ***Campanulo glomeratae-Phleetum phleoidis*** décrits par BILLY pour les situations plus montagnardes et mésophiles, nous entrons à la charnière avec les groupements plus acidiphiles et mésophiles encore du ***Chamaespartio-Agrostidenion***. Nous sommes encore dans le *Koelerio-Phleion* de par la présence, même moindre que précédemment, de *Armeria arenaria*, *Orchis morio* et *Dactylorhiza sambucina*, de par la présence encore importante du contingent des *Festuco-Brometea*, et par l'absence des espèces plus franchement acidiphiles des « nardaies » que nous rencontrerons plus bas.

Le ***Chamaespartio-Agrostidenion***, quatrième sous-alliance du *Mesobromion*, peut enfin être évoqué. Les trois groupements concernés, ***Stachyo officinalis-Galietum veri***, ***Ranunculo bulbosi-Brachypodietum pinnati*** et ***Brachypodio pinnati-Dianthetum monspessulani*** possèdent en commun des espèces plus ou moins acidiphiles que l'on retrouverait dans les nardaies (*Violion caninae* des *Nardetea strictae*) : *Stachys officinalis*, *Thymus pulegioides*, *Deschampsia flexuosa*, *Potentilla erecta*, *Centaurea nigra*, *Viola lutea*, *Jasione laevis* et *Nardus stricta*. Ils comportent cependant encore un fort contingent des *Festuco-Brometea* qui les ramène dans cette classe. Ces groupements sont établis à des altitudes essentiellement montagnardes sur roches volcaniques et sols assez profonds, et sont assez proches les uns des autres sur le plan floristique. Les

physionomies sont celles de pelouses rases à mi-hautes, fermées, dominées par les hémicryptophytes.

Notons enfin au regard du tableau que les groupements mésoxérophiles à mésophiles possèdent un certain contingent de « prairiales » (qui prennent toute leur extension dans le *Koelerio-Phleion* le plus mésophile et dans le *Chamaespartio-Agrostidenion*), alors que les groupements franchement xérophiles en sont dépourvus, et possèdent au contraire d'assez nombreuses espèces des *Sedo-Scleranthetea*.

On retiendra la nécessité d'examiner l'ensemble des cortèges (ainsi bien sûr que les conditions écologiques) avant d'attribuer un relevé à l'une ou l'autre des alliances et sous-alliances concernées.

3. - Analyse des relevés phytosociologiques effectués

L'analyse des relevés effectués par échantillonnage de certains sites Natura 2000 d'Auvergne va maintenant permettre de confronter les données de terrain à la bibliographie, afin de mettre en évidence les caractéristiques des principaux types de pelouses sèches sur basalte relevant de la Directive en Auvergne. L'échantillonnage a surtout porté sur les pelouses des *Sedo-Scleranthetea*, visiblement moins maîtrisées dans la bibliographie au moment de la mise en place de l'étude. Des relevés concernent aussi *Xerobromion*, *Mesobromion* et *Koelerio-Phleion*.

3.1. - Présentation du tableau phytosociologique

Les relevés ont été regroupés dans le tableau phytosociologique fourni en annexe. Leur localisation est indiquée sommairement dans le tableau (ligne « site ») et reportée sur les cartes en annexes.

Deux grandes catégories de roche-mère sont indiquées : basalte (roche volcanique au sens large) et calcaire. Il existe néanmoins une diversité à prendre en compte au sein des roches volcaniques.

L'essentiel des relevés a été effectué sur basalte proprement dit, et même sur basalte alcalin (sauf pour le sud Cantal à Cayrouses, sur ankaramite), d'après les cartes géologiques de la France à 1/50 000 parues (AUBERT M. *et al.*, 1982 ; BROUSSE R. *et al.*, 1975 ; MARCHAND J. *et al.*, 1989 ; ROCHE A. *et al.*, 1979). Ces relevés concernent le pays des Couzes avec les Chaux de la Rodde, de Bartoveyre, de Vichel, de Perpezat près d'Ardes sur-Couzes, les environs de Blesle au Babory et à Chadecol, la Roche dans la vallée de l'Allagnon, le Val d'Allier entre Vieille-Brioude et Langeac, et le Val d'Allier en amont de Langeac à Saint-Arcons et Prades.

D'autres relevés ont été réalisés sur brèches. Les brèches de lahar de Perrier sont des conglomérats du pliocène supérieur renfermant des éléments anguleux des roches volcaniques des Monts-Dore, enrobés dans des cinérites (LUQUET, 1937). Les brèches basanitiques du bassin du Puy-en-Velay (Tressac et les Estreys) sont constituées de fragments de verre basaltique plus ou moins hydraté (palagonite) emballés dans un ciment d'apparence argileuse de nature palagonitique. Les tufs soudés de Langeac à la colline Saint-Roch sont un peu similaires (lappillis basaltiques fortement vitreux à écorce de palagonite, mêlés de bombes et éléments de socle et de péridotite, liés par une phase argileuse et calcitique).

Enfin, des relevés ont été effectués sur pyroclastites de cône strombolien (scories, bombes et lappillis basaltiques) dans le bassin de Langeac, au Mont-Coupet.

Pour chaque relevé sont indiqués l'altitude, la pente, l'exposition, la surface, les recouvrements et le nombre de lignes (une ligne correspond à une espèce dans strate). Le tableau contient 121 relevés et 439 lignes (soit 426 taxons).

Les espèces sont présentées par strates : herbacée, muscinale (données partielles), arbustive. Le nombre de relevés dans lesquels a été observée chaque espèce est indiqué dans la colonne « Nb », à gauche des relevés. Le nom du taxon est rappelé en fin de ligne dans un but de lisibilité accrue. Les espèces présentes dans seulement 1 ou 2 relevés sont rassemblées en fin de tableau.

Des tris successifs des espèces et des relevés ont été opérés, de façon à isoler les groupes de relevés proches floristiquement et écologiquement, et à identifier des ensembles d'espèces caractéristiques (les espèces les plus significatives ont été mises en relief par des encadrés). Ces tris successifs se sont appuyés sur les subdivisions effectuées dans la bibliographie.

Les taxons ont d'abord fait l'objet d'attribution de caractère indicateur sur le plan phytosociologique, à partir de la bibliographie.

A gauche du tableau (colonne « Phyto ») figurent ainsi les appartenances phytosociologiques des espèces issues de ROYER, 1987 :

Abréviation	Syntaxons concernés
FBra	<i>Festuco-Brometea</i>
XBr	<i>Xerobromion</i>
MBr	<i>Mesobromion</i>
KPh	<i>Koelerio-Phleion</i>
KPh trs SSa	transgressives des <i>Sedo-Scleranthetea</i> dans le <i>Koelerio-Phleion</i>
SSa	<i>Sedo-Scleranthetea</i>
SSa comp	compagnes des <i>Sedo-Scleranthetea</i>
SSa surt SV SS	<i>Sedo-Scleranthetea</i> , surtout <i>Alysso-Sedion</i> et <i>Sedo-Veronicion</i>
SS comp	compagnes du <i>Sedo-Scleranthion</i>
SV et SS comp	compagnes du <i>Sedo-Veronicion</i> et du <i>Sedo-Scleranthion</i>
SV comp	compagnes du <i>Sedo-Veronicion</i>
SSa surt AS	<i>Sedo-Scleranthetea</i> , surtout <i>Alysso-Sedion</i>
AS et SV comp	compagnes de l' <i>Alysso-Sedion</i> et du <i>Sedo-Veronicion</i>
AS comp	compagnes de l' <i>Alysso-Sedion</i>

Sont ensuite indiquées les alliances citées pour les espèces considérées dans les fiches des cahiers d'habitats (colonne « Fich cahier »), puis dans la colonne suivante (« Billy »), les alliances citées cette fois par Fr. BILLY dans son analyse des « végétations pionnières en Basse-Auvergne » (à paraître). Des remaniements ont également été effectués manuellement lorsque des espèces s'avéraient particulièrement caractéristiques de certains groupements (colonne « Tri manuel »).

Le tri des espèces s'est surtout appuyé sur BILLY (à paraître) pour les *Sedo-Scleranthetea*. Nous avons tenté de retrouver le même découpage que cet auteur. Pour les *Festuco-Brometea*, nous avons surtout trié les relevés en fonction des indications fournies dans BILLY (2000). Cinq grands types de caractères indicateurs ont été retenus dans la marge du tableau à gauche : SSE (*Sedo-Scleranthetea*), SV (SS) (*Sedo-Veronicion* + quelques espèces du *Sedo-Scleranthion*), AS (*Alysso-Sedion*), FBr (*Festuco-Brometea*) et divers (espèces non caractéristiques de classe ou d'alliances dans la bibliographie. Des recherches plus complètes permettraient encore d'affiner ces tris, mais l'essentiel de l'information a été vraisemblablement pris en compte).

3.2. - Analyse des résultats

Il est intéressant de porter un premier regard d'ensemble sur le tableau phytosociologique, afin de percevoir la continuité des passages entre les différentes unités, et en particulier l'importance des *Sedo-Scleranthetea* dans plusieurs unités des *Festuco-Brometea*. Le quart supérieur gauche du tableau concerne les *Sedo-Scleranthetea*. On y observe l'abondance des espèces de la classe, qui transgressent très largement dans les *Festuco-Brometea* sur basalte (droite du tableau). Ils ne sont exclus que dans les relevés effectués, à titre de comparaison, sur calcaire (extrémité droite du tableau). Les espèces du *Sedo-Veronicion* (et secondairement du *Sedo-Scleranthion*) sont très fréquentes dans le *Sedo-Veronicion* le plus typique (gauche du tableau), et ne deviennent vraiment rares que sur calcaire (*Alysso-Sedion*, *Xerobromion*, *Mesobromion*) et dans un *Xerobromion* sur basalte très basique. Les espèces de l'*Alysso-Sedion* sont très présentes dans leur alliance, mais débordent sur des groupements intermédiaires entre *Alysso-Sedion* et *Sedo-Veronicion* (que nous avons qualifié selon l'importance relative des deux tendances, ASSV ou SVAS). On retrouve enfin certaines de ces espèces dans des groupements xérophiles sur basalte (*Xerobromion* et *Koelerio-Phleion* xérophile sur basalte). Quelques espèces sont enfin communes avec les *Xerobromion* et *Mesobromion* sur calcaire.

Parmi les espèces des *Festuco-Brometea*, quelques espèces assez courantes sont aussi présentes dans les unités des *Sedo-Scleranthetea*. Les espèces caractéristiques du *Koelerio-Phleion* sont bien individualisées, ainsi que les espèces particulières aux groupements sur calcaire.

3.2.1. - Pelouses pionnières des *Sedo-Scleranthetea* (*Sedo-Scleranthion* et *Sedo-Veronicion* : 8230 ; *Alysso-Sedion* : 6110)

63 relevés sont concernés par cette classe. Comme nous l'avons vu plus haut, nous nous sommes beaucoup appuyés sur l'analyse de BILLY (à paraître).

3.2.1.1. - *Sedo albi-Scleranthion biennis* (sur basalte)

Nous avons d'abord tenté d'isoler les groupements du *Sedo-Scleranthion*. D'après BILLY, ces groupements sortent largement du cadre acidiphile et montagnard qui leur est classiquement réservé : l'auteur décrit plusieurs groupements collinéens sur rochers, dominés notamment par *Sedum album* (et d'autres crassuléscentes). Dans le tableau de BILLY, on retiendra les espèces suivantes : *Sempervivum arachnoideum*, *S. tectorum*, *Sedum hirsutum* et *maximum* (ces deux derniers sur roche cristalline), qui sont accompagnées par diverses espèces que l'on retrouve dans le *Sedo-Veronicion*. Dans nos relevés, les espèces citées par BILLY se sont révélées effectivement présentes, mais quasiment toujours avec un fort contingent du *Sedo-Veronicion*. Nous n'avons en effet pas échantillonné de secteurs purement rocheux, et nos relevés débordent largement du *Sedo-Scleranthion* dans le *Sedo-Veronicion*. Un seul de nos relevés se rattache en définitive au *Sedo-Scleranthion* : il s'agit d'un relevé montagnard (885 mètres d'altitude), provenant du sud du Cantal (n° 214621). Il comporte notamment *Sedum hirsutum* et *Spergula morisonii*, et des acidiphiles comme *Teesdalia nudicaulis* et *Rumex acetosella*.

3.2.1.2. - *Sedo albi-Veronicion dillenii* (sur basalte, incluant des groupements de transition avec l'*Alysso-Sedion*)

Le tableau présente ensuite un nombre important de relevés du *Sedo-Veronicion*, avec d'abord un **ensemble très typique** avec une forte fréquence des espèces de l'alliance, puis un **ensemble moins**

typique où la fréquence de ces espèces diminue. Ces relevés proviennent du Pays des Couzes, du Val d'Allier en amont de Vieille-Brioude, du bassin du Puy-en-Velay et de la Limagne (n° 214074, 214079, 214000, 49225, 49216, 214080, 213974, 214090, 49221, 49229, 21411, 214089, 214050, 214068, 214294, 214044, 29101, 214126, 49550, 214030, 214048 pour les plus typiques, n° 29106, 214051, 213985, 214012, 29109, 213996, 49529, 219375, 49231, 29111, 29115, 29107, 49547 pour les moins typiques).

Le contingent des *Sedo-Scleranthetea* est très fort, surtout dans le **premier ensemble**. BILLY liste dans la classe les espèces suivantes, qui figurent également dans les listes des fiches des cahiers d'habitats : *Scleranthus perennis*, *Sedum album*, *Sedum rupestre*, *Sedum acre*, *Potentilla neumanniana*, *Poa bulbosa*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium pumilum*, *Veronica arvensis*, *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Trifolium arvense*, *Teucrium botrys*, *Trifolium striatum* et *Scilla autumnalis*. Il rajoute à cette liste deux espèces non classiquement citées : *Festuca ovina* gr., *Thymus serpyllum* gr. (dont *Thymus polytrichus* subsp. *arcticus*), qui sont plutôt des compagnes.

Pour le *Sedo-Veronicion*, les espèces citées par BILLY sont également au rendez-vous.

On note d'abord deux espèces que BILLY attribue au *Scillo autumnalis-Sedetum albi* : *Gagea bohémica* gr. et *Veronica verna*. Ces deux espèces, ainsi que *Scilla autumnalis* déjà citée dans la classe, permettent de distinguer un premier sous-groupe dans l'ensemble correspondant au *Sedo-Veronicion* très typique. Notons que le *Scillo-Sedetum* a été décrit par Korneck en Auvergne sur les basaltes des environs de Pardines, mais continue en fait le long de l'Allier et de l'Allagnon en amont. Il n'est donc pas réservé aux roches cristallines contrairement à ce qui est indiqué dans la fiche cahier d'habitats provisoire. BILLY ne cite pas le *Gageo saxatilis-Veronicetum dillenii* décrit par Korneck dans les environs de Saint-Flour, Mons et Roffiac, donc dans le Cantal en dehors de la Basse-Auvergne. Des précisions seraient à apporter sur les déterminismes de ces deux groupements. Il semble raisonnable de retenir dans l'actuel l'existence d'un groupement à gagee très typique du *Sedo-Veronicion*, à relier vraisemblablement comme le fait BILLY au *Scillo-Sedetum*. Nos 6 relevés se situent entre 550 et 650 m, systématiquement en exposition sud, ceux de BILLY entre 400 et 680 m. La dynamique est faible sur ces milieux secs et encore très rocheux, qui se présentent souvent sous forme de petites terrasses à fort recouvrement de bryophytes, entre des zones plus rocheuses.

D'autres espèces sont attribuées par BILLY à une **variante du Scillo-Sedetum** : *Saxifraga continentalis*, *Saxifraga tridactylites*, *Sherardia arvensis*, *Rorippa stylosa*, *Geranium columbinum*, *Trifolium strictum*, et *Aphanes arvensis*. Nous les retrouvons dans 8 de nos relevés, provenant de la Chaux Bartoveyre où BILLY a effectué les siens, mais aussi du plateau de Vichel (tout proche) et du Haut-Allier (altitudes 600 à 700 m, exposition variable). Le déterminisme de cette variante n'est pas très net ; une tendance rocheuse se fait sentir avec les deux saxifrages.

D'autres espèces sont présentes dans toute l'alliance, et concernent entre autres un troisième sous-groupe de relevés que l'on peut qualifier de **Scillo-Sedetum appauvri** : *Senecio vulgaris*, *Myosotis stricta*, *Spergula pentandra*, *Hypochaeris glabra*, *Bromus hordeaceus*, *Potentilla argentea* et *Myosotis discolor*. Les relevés proviennent du Pays des Couzes, du Haut-Allier en amont de Vieille-Brioude, du bassin du Puy-en-Velay, à des altitudes allant de 550 à 800 m et en exposition sud.

D'autres espèces non mises en avant par BILLY peuvent cependant compléter la liste des indicatrices ou compagnes du *Sedo-Veronicion* : *Logfia minima*, *Vicia lathyroides*, *Holosteum umbellatum*, *Cerastium brachypetalum*, *Ranunculus paludosus* (assez particulière dans des secteurs temporairement frais), et les acidiphiles *Rumex acetosella*, *Teesdalia nudicaulis*, *Aira caryophylla*, *Ornithopus perpusillus*, *Micropyrum tenellum* et *Moenchia erecta*.

L'ensemble de ces espèces est, comme on l'a vu plus haut, très bien représenté dans le premier ensemble de relevés (trois sous-groupes cités ci-dessus).

Le **deuxième ensemble** de relevés du *Sedo-Veronicion*, moins typique du fait d'une fréquence moindre des espèces citées, a cependant été rattaché à l'alliance du *Sedo-Veronicion*, du fait de l'absence des espèces présentes dans l'*Alysso-Sedion*. Les relevés proviennent du Haut-Allier en amont de Vieille-Brioude, du Pays des Couzes et de la Limagne, avec des altitudes allant de 500 à 700 m et des expositions souvent intermédiaires.

Les deux ensembles de relevés suivants constituent des **transitions entre *Sedo-Veronicion* et *Alysso-Sedion***, avec une plus forte tendance au *Sedo-Veronicion* pour le premier (n° 29105, 219362, 213980, 214115, 49479, 49776, 214091, 49544, 49778, 214095, 29112, 214314, 49528, 214296), et une plus forte tendance à l'*Alysso-Sedion* pour le deuxième (n° 214137, 49480, 215867, 214156, 214123, 215863, 215865). Ces relevés proviennent du Pays des Couzes, du Haut-Allier en amont de Vieille-Brioude, du bassin du Puy-en-Velay et de la Limagne, avec des altitudes allant de 550 à 800 m et des expositions majoritairement sud.

BILLY met en avant 11 espèces (*Alyssum alyssoides*, *Bombycilaena erecta*, *Medicago minima*, *Medicago rigidula*, *Trigonella monspeliaca*, *Trifolium scabrum*, *Artemisia campestris*, *Petrorhagia prolifera*, *Echium vulgare*, *Filago vulgaris*, *Vicia hirsuta*) qui doivent permettre de distinguer positivement l'*Alysso-Sedion* du *Sedo-Veronicion*, sachant que l'auteur propose plusieurs groupements sur basalte pour l'*Alysso-Sedion*, et ne réduit donc pas l'alliance aux formations sur calcaire. Il considère l'*Alysso-Sedion* sur basalte comme plus thermophile et basiphile que le *Sedo-Veronicion*.

Cependant l'analyse des 7 relevés que nous avons réalisés sur calcaire montre un lot important d'espèces franchement inféodées à ce matériau, qui individualisent un véritable groupement. En même temps, nos relevés sur basalte (comprenant certaines des espèces citées ci-dessus) comportent encore des acidiclinales du *Sedo-Veronicion* comme *Veronica verna*, *Myosotis stricta*, *Logfia minima*, *Senecio vulgaris*, *Spergula pentandra*, *Potentilla argentea*, *Asplenium septentrionale* et *Vicia lathyroides*. Nous avons donc préféré distinguer un *Alysso-Sedion* sensu-stricto (que nous décrirons plus bas), en réservant les relevés sur basalte à des intermédiaires *Sedo-Veronicion* / *Alysso-Sedion*. Nous rejoignons ainsi le point de vue de ROYER, qui dans les fiches de cahiers d'habitats réserve l'*Alysso-Sedion* au calcaire.

Les espèces communes entre nos groupements de transition et l'*Alysso-Sedion* sensu-stricto (sur calcaire) sont ainsi les suivantes : *Alyssum alyssoides*, *Bombycilaena erecta*, *Medicago minima*, *Trifolium scabrum*, *Echium vulgare* et *Petrorhagia prolifera* (ce dernier de faible fréquence).

Filago vulgaris et *Vicia hirsuta* sont bien présentes dans nos groupements de transition mais pas dans l'*Alysso-Sedion* sensu-stricto. Il en est de même pour *Helianthemum apenninum*.

Artemisia campestris et *Medicago rigidula* sont communes avec un *Xerobromion* basique sur basalte qui sera examiné plus loin (des relevés qui contenaient des espèces de l'*Alysso-Sedion* mais aussi beaucoup d'espèces du *Xerobromion* ont été finalement rattachés de façon globale à cette deuxième alliance. Pour isoler vraiment des groupements des *Sedo-Scleranthetea* dans ces formations, il faudrait changer d'échelle, et la description des mini-groupements en mosaïque n'était pas le but recherché ici).

Enfin, quelques rares relevés atypiques montrent les transitions qui existent par dynamique progressive avec les *Festuco-Brometea*.

Notons que, au sein des relevés sur basalte qu'il rapproche de l'*Alyso-Sedion*, BILLY (à paraître) distingue plusieurs ensembles : groupements à *Bombycilaena erecta* qu'il rapproche du *Micropetum erecti* Royer & Bidault, groupement très thermophile à *Trigonella monspeliaca*, groupements à *Medicago rigidula* et *minima*, groupement à *Vulpias*, et groupements appauvris. Plusieurs groupements pourraient donc sans doute être individualisés dans le cadre d'une analyse plus fine au sein de ces ensembles de transition.

3.2.1.3. - *Alyso alyssoidi-Sedion albi* (sur calcaire), et *Stipo capensis-Trachynietea distachyae*

Nous avons pu isoler un groupe de sept relevés réalisés sur calcaire, qui se rapprochent le plus d'un *Alyso-Sedion* sensu-stricto (sur calcaire).

Cependant, il est à noter que les calcaires auvergnats sont plutôt des calcaires marneux ou des marnes, et sont donc moins aptes que les calcaires durs au développement d'un cortège typique des dalles.

Par ailleurs, la majorité de nos relevés (qui rappelons-le étaient effectués à titre de comparaison avec les relevés sur basalte, et ne représentent donc pas un échantillonnage exhaustif), ont été réalisés dans le bassin de Maurs (n° 214570, 214584, 214574, 214580, 214578, 214610), donc dans l'extrême sud-ouest du Cantal à environ 350 m d'altitude. Cet environnement biogéographique s'apparente déjà aux causses de l'Aveyron et du Lot. Un seul relevé a été réalisé ailleurs, en l'occurrence dans la limagne de Brioude (n° 214322), à 500 m d'altitude. Les expositions sont variables surtout sud, mais avec des pentes faibles.

Les relevés de Maurs s'individualisent nettement par plusieurs espèces, que l'on ne retrouve pas dans d'autres unités du tableau : *Euphorbia exigua*, *Vulpia unilateralis*, *Catapodium rigidum*, *Sedum ochroleucum*, *Althaea hirsuta*, *Valerianella dentata*, *Vicia gracilis*, *Ajuga chamaepitys* et *Helianthemum nummularium*. D'autres espèces quasiment systématiques dans les relevés de Maurs sont parfois présentes (rarement) dans des relevés sur basalte : *Bupleurum opacum* et *Minuartia hybrida*. Quelques espèces sont plus fréquentes ici que dans le *Sedo-Veronicion* : *Trifolium campestre* et *Acinos arvensis*. Sont communes avec les groupes de transition *Sedo-Veronicion* / *Alyso-Sedion* évoqués plus haut : *Alyssum alyssoides*, *Bombycilaena erecta*, *Medicago minima*, *Trifolium scabrum* et *Echium vulgare*. On note enfin deux espèces des *Festuco-Brometea* xérophiles : *Fumana procumbens* et *Teucrium chamaedrys*.

Après une analyse plus large, il apparaît que ces relevés de Maurs sont en fait constitués à la fois d'une communauté vivace relevant de l'*Alyso-Sedion*, alliance des *Sedo-Scleranthetea* réellement liée aux dalles (avec une forte importance des crassuléscentes), et d'une communauté thérophytique très proche de la classe des *Stipo capensis-Trachynietea distachyae* Brullo 1985. Cette classe correspond à des communautés méditerranéennes sur lithosol : « Végétation annuelles neutrophiles et xérophiles des sols calciques oligotrophes et des lithosols sur rochers calcaires » [*Stipo capensis-Trachynietea distachyae* = *Tuberarietea guttatae* (Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952) Rivas Mart. 1978 p.p. ('*Tuberarietea (Helianthemetea) guttatae*') = *Thero-Brachypodietea auct. p.p., non Braun-Blanq. ex A.Bolòs & O.Bolòs in A.Bolòs 1950*], d'après BARDAT *et al.*, à paraître. Elle se décline en *Brachypodietalia distachyae* Rivas Mart. 1978 et *Trachynion distachyae* Rivas Mart. ex Rivas Mart., Fern.-Gonz. & Loidi 1999 (Communautés mésothermes).

RIVAS-MARTINEZ décrit en 1978 cette classe des *Tuberarietea guttatae*, qui regroupe d'après lui des communautés thérophytiques pionnières et éphémères de caractère xérophytique et de distribution méditerranéenne. Parmi les espèces qu'il cite pour la classe, on retrouve dans notre

tableau : *Cerastium pumilum*, *Crucianella angustifolia*, *Medicago minima*, *Minuartia hybrida*, *Saxifraga tridactylites*, *Trifolium campestre* et *T. scabrum*. Parmi ces espèces, *Minuartia hybrida* et *Trifolium campestre* semblent effectivement assez liées à notre groupement sur calcaire de Maurs. Parmi les espèces que RIVAS-MARTINEZ cite pour l'ordre (*Brachypodietalia distachyae*, communautés basiphiles, de phénologie printanière, devenant sèches pendant l'été, et se développant sur sols carbonatés ou non mais superficiellement eutrophes et avec mull calcique), on retrouve dans notre tableau : *Bombycilaena erecta*, *Vulpia unilateralis*, et *Euphorbia exigua*, ces deux dernières étant strictement inféodées à nos relevés de Maurs. Pour l'alliance (*Trachynion distachyae*, associations basiphiles et calciphiles de la région méditerranéenne), il cite une espèce de notre tableau : *Bupleurum baldense*.

Il faut donc souligner la tendance au *Stipo capensis-Trachynietea distachyae* pour ces relevés de Maurs, du fait notamment de la présence de *Euphorbia exigua* et de *Vulpia unilateralis*, même si la majorité des autres espèces est commune avec le cortège de l'*Alysso-Sedion*. Notons que dans plusieurs de ces relevés, le substrat n'est pas franchement rocheux mais comprend une mince surface de désagrégation (qui favorise les thérophytes).

En revanche le relevé de Brioude (effectué sur une petite dalle calcaire plate) peut être rapporté à un *Alysso-Sedion* non introgressé.

3.2.2. - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia* : 6210)

Les *Festuco-Brometea* sont représentés dans le tableau par 58 relevés regroupés en 6 unités :

- *Xerobromion* sur calcaire,
- *Mesobromion* sur calcaire,
- *Koelerio-Phleion* xérophile (sur basalte),
- *Xerobromion* sur basalte,
- *Mesobromion* sur basalte,
- *Koelerio-Phleion* mésoxérophile (sur basalte).

L'opposition la plus nette est celle qui se fait jour entre *Festuco-Brometea* sur calcaire et *Festuco-Brometea* sur basalte.

3.2.2.1. - *Festuco-Brometea* sur calcaire

Les *Festuco-Brometea* sur calcaire se distinguent nettement de ceux sur basalte par l'absence quasi-totale des espèces plus ou moins acidiclinales des *Sedo-Scleranthetea*.

Le *Xerobromion* sur calcaire est très typique et bien identifiable, et correspond bien au *Koelerio valesianae-Helianthemetum apennini* : les deux espèces éponymes sont au rendez-vous, ainsi que *Fumana procumbens*, *Astragalus monspessulanus*, *Coronilla minima*, *Teucrium montanum*, *Inula spiraeifolia*, *Artemisia alba* et *Carlina acanthifolia*. Les relevés proviennent de la Limagne de Clermont-Ferrand (Puy de Saint-Romain) et de celle de Brioude (coteau de Montlaizon) (n° 214323, 49513, 49522, 49485, 49484, 49525).

Le **Mesobromion sur calcaire** comprend plusieurs espèces communes avec le *Xerobromion* sur calcaire : *Hippocrepis comosa* et *Teucrium chamaedrys*, puis *Bromus erectus*, *Brachypodium* gr. *pinnatum* et *Salvia pratensis*, et dans une moindre mesure *Onobrychis viciifolia*. On note en plus dans le *Mesobromion* des orchidées comme *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys apifera* et *insectifera*, *Orchis purpurea*, *Aceras anthropophorum* et *Himantoglossum hircinum*. *Carex flacca*, *Medicago lupulina* et *Bupleurum falcatum* signent également bien l'appartenance au *Mesobromion*. Des tendances vers l'une ou l'autre des deux sous-alliances calcicoles concernées sont visibles : *Hippocrepis comosa*, *Teucrium chamaedrys* et *Bupleurum falcatum* penchent vers le **Teucro-Mesobromenion** (plus xérocline), l'absence d'*Helianthemum apenninum* et la présence de *Aceras anthropophorum* et *Anacamptis pyramidalis* vont plutôt vers le **Mesobromenion**. Nous ne chercherons pas à trancher, d'autant plus que ces quelques relevés sur calcaire ont été, rappelons-le, adjoints à l'analyse à titre de comparaison avec les groupements sur basalte. Les relevés proviennent de la Limagne de Clermont-Ferrand (Puy de Saint-Romain) et du bassin de Maurs (sud-ouest Cantal) (n° 214602, 49534, 214607, 49536, 49482).

Notons enfin l'existence de faciès d'embroussaillage de ces *Festuco-Brometea* sur calcaire, avec dans nos relevés (n° 49512, 49523, 49524) : *Peucedanum alsaticum*, *Coronilla varia*, *Brachypodium* gr. *pinnatum*, *Bupleurum falcatum*, *Crataegus monogyna*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*, *Lonicera etrusca* et *Prunus spinosa*. Sur le plan phytosociologique la classe correspondante est celle des *Trifolio medii-Geranietea sanguinei* Th. Müll. 1962 (Pelouses préforestières héliophiles et ourlets parfois hémisciaphiles, calcicoles à acidiclinales).

3.2.2.2. - *Festuco-Brometea* sur basalte

Contrairement à leurs homologues sur calcaire, les *Festuco-Brometea* sur basalte sont riches en espèces des *Sedo-Scleranthetea*, et le tableau montre bien l'importance du cortège commun avec les unités relevant de cette classe. Notons que les faciès d'embroussaillage des *Festuco-Brometea* sur basalte n'ont pas fait l'objet de relevés particuliers ; ils relèveraient comme précédemment des *Trifolio medii-Geranietea sanguinei*.

Etudiant d'abord les groupements plus ou moins xérophiles des *Festuco-Brometea* sur basalte, nous avons tenté d'isoler le **Koelerio-Phleion xérophile** décrit par BILLY : le **Lactuochondrilliflorae-Artemisietum campestris**. Nous avons sélectionné les relevés comportant des espèces mises en avant à partir du travail de BILLY (qui donne 6 relevés sur basalte pour son association) : *Artemisia campestris*, *Centaurea maculosa* (qui sortent toutes deux largement du groupement), *Melica ciliata*, *Hippocrepis comosa*, *Thymus serpyllum*, *Teucrium chamaedrys*. 4 de nos relevés (provenant du Pays des Couzes sur basalte et du bassin du Puy-en-Velay sur brèche, n° 214146, 219668, 214162, 214172) possèdent suffisamment de caractéristiques pour pouvoir être rapprochés de cette unité, avec *Artemisia campestris* et *Centaurea maculosa* (qui sortent toutes deux largement du groupement), *Melica ciliata* (un relevé seulement). En revanche, *Lactuca chondrilliflora*, *Peucedanum oreoselinum* et *Stachys recta* ne sont pas présentes (peut-être nos relevés n'ont-ils pas couvert les zones les plus rocheuses). Notons que *Saxifraga continentalis* et *Crucianella angustifolia*, présentes dans certains de nos relevés sont également citées dans certains relevés de BILLY. On remarquera qu'il serait souhaitable d'étudier davantage ce groupement, qui doit comporter des variantes (à noter l'originalité de deux de nos relevés avec *Cytisus decumbens*, par exemple).

Nous avons ensuite tenté d'isoler, toujours au sein des groupements xérophiles sur basalte, le **Xerobromion sur basalte**. Moins thermophile et calcicole que son homologue sur calcaire, le

groupe de relevés sélectionné possède des liens très forts avec les *Sedo-Scleranthetea* basiphiles. La limite avec le *Koelerio-Phleion* xérophile est par conséquent très ténue, et l'on peut considérer ces groupements comme se situant à la charnière entre les deux alliances.

Deux ensembles s'individualisent au sein de nos relevés, avec d'abord 6 relevés très basiphiles, comportant des espèces de l'*Alysso-Sedion* et notamment *Trigonella monspeliaca*. Ils proviennent de l'adret de Perrier (n° 214317, 214318, 214315, 214320, 214321, 214319). LUQUET en 1937 avait déjà souligné l'originalité de ce secteur, établi sur un « conglomérat du pliocène supérieur renfermant des éléments anguleux des roches volcaniques des Monts-Dore, enrobés dans des cinérites ». L'absence de calcaire de cette roche-mère n'empêchait pas LUQUET de rattacher ses relevés au *Koelerio valesianae-Helianthemum apennini*, de même que BRESOLES & SALANON en 1971. BILLY (à paraître) utilise des relevés de cette provenance pour illustrer l'*Alysso-Sedion*. Il nous semble en définitive qu'il est difficile de dissocier les deux alliances, qui forment ici une mosaïque très rapprochée. Nous les rattachons donc au *Xerobromion* sur basalte, en soulignant l'introggression des cortèges de l'*Alysso-Sedion*, ainsi que l'étroite parenté avec le *Koelerio-Phleion* xérophile. Parmi ce premier ensemble, le relevé 214321 est le plus typique du *Xerobromion*, avec à la fois *Coronilla minima* et *Fumana procumbens*.

Les 4 autres relevés sont moins basiques ; ils proviennent d'une zone érodée de Perrier, et des bassins du Puy-en-Velay et de Langeac (n° 214140, 214295, 214293, 214316). Remarquons que l'ensemble de nos relevés du *Xerobromion* (en limite avec le *Koelerio-Phleion* xérophile) est donc établi non sur véritable basalte, mais sur des brèches.

Le cortège commun aux deux ensembles est constitué par : *Phleum phleoides*, *Eryngium campestre*, *Centaurea maculosa*, *Stachys recta*, de nombreuses espèces des *Sedo-Scleranthetea* dont le basiphile *Trifolium scabrum*, *Vicia nigra* et *V. hirsuta*. Dans les relevés très basiques du premier ensemble (Perrier), on note *Bromus erectus*, *Medicago minima* et *M. rigidula*, *Trigonella monspeliaca*, *Vicia lutea*, *Coronilla minima*, et par rapport au deuxième groupe, davantage de *Alyssum alyssoides*, *Artemisia campestris*, *Helianthemum appeninum*, *Hippocrepis comosa*, et *Teucrium chamaedrys*. Le deuxième groupe s'individualise également par la présence de *Poa bulbosa*, *Veronica verna*, *Myosotis stricta*, *Spergula pentandra*, *Saxifraga continentalis*, *Trifolium incarnatum*, *Silene otites*... *Genista sagittalis* est plutôt discret (un relevé de Perrier avec coefficient 3), mais nous pouvons tout de même reprendre la nomenclature proposée par BILLY (2000), en l'occurrence le *Chamaespartio sagittalis-Helianthemum apennini*, pour illustrer la différence avec le *Xerobromion* thermophile et calcicole sur calcaire. On remarque cependant dans nos relevés une certaine faiblesse des espèces du *Xerobromion*, qui rapproche ce groupe du *Koelerio-Phleion* xérophile comme on l'a vu plus haut, avec notamment l'absence de *Koeleria valesiana*, et au contraire la présence de la steppique *Artemisia campestris*, affine du *Koelerio-Phleion*.

Le **Mesobromion sur basalte** est représenté par deux relevés très bien individualisés dans le tableau (il proviennent du climat limagnais, Puy de saint-Romain, n° 49478, 49481) avec : *Carex flacca*, *Medicago lupulina*, *Peucedanum alsaticum* et *Agrimonia eupatoria*. Seul un autre relevé possédait quelques-unes de ces espèces sur basalte, mais le reste de son cortège a finalement conduit à le rattacher au *Koelerio-Phleion* mésoxérophile (dans une aile assez mésophile). A noter encore dans le cortège de ce *Mesobromion* : *Bromus erectus*, *Ranunculus bulbosus*, *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Salvia pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Avenula pubescens*, *Daucus carota*, *Lathyrus pratensis*, *Onobrychis viciifolia* et *Origanum vulgare* (*Centaurea approximata* n'est pas identifiée mais un relevé comporte une *Centaurea* sp.). On peut donc rattacher ces relevés au ***Centaureo approximatae-Brachypodietum pinnati***.

Le **Koelerio-Phleion mésoxérophile** est bien représenté dans notre tableau, par des relevés provenant du Pays des Couzes, du Val d'Allier en amont de Langeac, du bassin du Puy et du sud Cantal (n° 19666, 213994, 219665, 213968, 49539, 49551, 49548, 49220, 213995, 214059, 49543, 214046, 214106, 49537, 49807, 49810, 214622, 214102, 219672, 214020, 49540, 214130, 214065, 213988, 214085, 213997, 213998). Ils peuvent être vraisemblablement rapportés au **Festuco arvernensis-Phleetum phleoidis**. Vu le grand nombre de relevés, ce groupe comporte une certaine variabilité avec certains relevés plus typiques que d'autres. Le cortège est marqué par l'importance de *Lotus uliginosus*, *Ranunculus bulbosus*, *Plantago lanceolata*, *Luzula campestris*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor*, *Armeria arenaria*, *Saxifraga granulata*, *Orchis morio*, et de nombreuses espèces des *Sedo-Scleranthetea*. Moins fréquemment, on observe : *Phleum phleoides*, *Brachypodium* gr. *pinnatum*, *Agrostis capillaris*, *Achillea millefolium*, *Koeleria macrantha*, *Dianthus carthusianorum*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium incarnatum*, *Poa pratensis*, *Cerastium glomeratum* et *C. fontanum* subsp. *triviale*.

Enfin, un relevé du **Koelerio-Phleion**, nettement plus **mésophile** que les autres, mérite d'être individualisé (n° 49779). Il provient du plateau de Vichel où règne globalement un **Koelerio-Phleion** mésoxérophile, mais où, à la faveur d'une topographie légèrement dépressionnaire, une légère fraîcheur peut apparaître. Ce relevé comporte ainsi, à côté d'espèces communes avec le **Koelerio-Phleion** mésoxérophile, *Poa pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens* et *Carex divulsa*. Ce relevé se rapproche ainsi du *Gentianetum cruciatae*, mais, sur la foi d'un seul relevé, il est difficile de se prononcer davantage.

4. - Synthèse

A l'issue de ce travail, un **schéma récapitulatif de répartition des principaux groupements** observés sur basalte peut être proposé.

Une majeure partie des situations observées correspond à des bordures de coulées basaltiques, avec un plateau plus ou moins concerné par nos habitats selon les activités agricoles mises en place.

Le modèle des chaux basaltiques, du type plateau de Vichel, permet d'expliquer beaucoup de situations. La répartition des communautés suit un schéma dicté par la topographie et l'altération du matériau, couplées aux conditions climatiques :

- partie centrale du plateau : topographie plane permettant à un mince sol de s'installer :
 - *Koelerio-Phleion* mésoxérophile,
- bordures du plateau, au-dessus des falaises plus ou moins hautes correspondant à la limite des coulées : érosion notamment éolienne plus forte, sol quasi-inexistant :
 - *Sedo-scleranthetea*, avec trois possibilités :
 - substrat encore très rocheux : *Sedo-Scleranthion*, surtout à l'étage montagnard,
 - substrat légèrement désagrégé superficiellement :
 - dalles et terrasses de faible pente, légèrement acidifiées donc : *Sedo-Veronicion*,
 - pente plus forte exposée au sud, avec acidification moindre : transition *Sedo-Veronicion* / *Alysso-Sedion* (plus thermophile et basiphile).

Si l'on quitte ce modèle plateau / bordure pour analyser cette fois les versants brèchiques ou stromboliens d'ampleur suffisante, avec une pente plus nette et constante dans l'ensemble (Perrier,

Mont-Coupet), on constate que l'exposition sud détermine cette fois la présence d'un *Xerobromion* (à la charnière avec le *Koelerio-Phleion* xérophile).

De façon plus marginale, on peut également observer sur sol plus profond un *Mesobromion* sur basalte et un *Koelerio-Phleion* mésophile. Enfin, les groupements du *Chamaespartio-Agrostidenion* occupent quant à eux des situations bien différentes plus mésophiles, acidiphiles et montagnardes (cf. BILLY, 2000).

Sur le plan de l'interprétation auvergnate des **trois habitats de la Directive** visés sur basalte par la présente étude, quelques faits marquants se dégagent, qui pourront guider les opérateurs de documents d'objectifs dans l'analyse de leur site.

On note d'abord que les groupements sur basalte restent en définitive assez bien individualisés par rapport à ceux sur calcaire, même s'il existe de fortes affinités entre les formations les plus basiques sur basalte et les formations sur calcaire.

Nous proposons ainsi de réserver l'*Alyso-Sedion* sensu-stricto au calcaire, comme le fait ROYER dans sa fiche des cahiers d'habitats, tout en mettant en avant des groupements de transition *Sedo-Veronicion* / *Alyso-Sedion* plus thermophiles et basiphiles.

L'habitat n° 6110, « Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles du *Alyso-Sedion albi* », (CORINE biotopes 34.11, Pelouses médio-européennes sur débris rocheux), prioritaire, n'existe dans cette acception que sur calcaire et n'est pas présent sur basalte.

L'habitat n° 8230, « Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii* », (CORINE biotopes 62.3, Dalles rocheuses, ou 34.11, Pelouses médio-européennes sur débris rocheux), d'intérêt communautaire comprendrait sur basalte en auvergne :

- le *Sedo-Scleranthion*, bien individualisé par ses populations très exclusives de crassuléscentes, qui prennent plus d'extension géographique à l'étage montagnard,
- le *Sedo-Veronicion* (plus ou moins typique selon l'abondance des espèces de la classe et de l'alliance) et des groupements de transition *Sedo-Veronicion* / *Alyso-Sedion* plus thermophiles et basiphiles. Ces groupements de transition méritent d'être au moins signalés à défaut de faire l'objet d'une cartographie fine qui demanderait un effort de prospection important.

Il semble difficile d'aller pour ces groupements des *Sedo-Scleranthetea* jusqu'au niveau association : une synthèse assez large des groupements décrits en Allemagne et en France serait nécessaire, ainsi que des travaux complémentaires aboutissant à des déterminismes écologiques suffisants au sein d'éventuels groupements floristiquement différents.

L'habitat n° 6210, « Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) », d'intérêt communautaire, ou bien prioritaire dans le cas de sites à orchidées remarquables, présente sur basalte comme sur calcaire ses trois alliances, correspondant à trois sous-types :

- 6212, CORINE biotopes 34.32, Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides (*Mesobromion*),
- 6213, CORINE biotopes 34.33, Prairies calcaires subatlantiques très sèches (*Xerobromion*),

- 6214, CORINE biotopes 34.34, Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale (*Koelerio-Phleion*).

Il convient de distinguer ces sous-types, et même leurs sous-alliances, dans la cartographie. La description jusqu'au niveau association est possible en se référant aux groupements décrits par BILLY (2000) et cités au § 2.3 (avec les quelques aménagements indiqués), sans détailler les groupements du *Chamaespartio-Agrostidenion* dont les déterminismes demanderaient à être précisés.

5. - Conclusion

Ce travail aura mis l'accent sur l'importante variabilité qui existe au sein de certains habitats de la Directive.

Cette variabilité est importante à prendre en compte, même si l'on choisit de s'arrêter au niveau alliance ou sous-alliance, car elle est bien souvent corrélée à des niveaux d'intérêt patrimonial différents.

Ainsi, le *Sedo-Veronicion* et surtout les groupements de transition *Sedo-Veronicion* / *Alyssso-Sedion* se révèlent particulièrement riches en espèces originales, dont des espèces possédant des statuts de protection ou de rareté. Au sein des *Festuco-Brometea*, les groupements les plus spécialisés (xérophiles et thermophiles) sont également très originaux et comportent de nombreuses espèces protégées ou rares.

La description fine des habitats dans les sites Natura 2000 est également un préalable important à la mise en place des mesures de gestion : les vitesses d'évolution possible sont très variables selon les groupements et il est important de bien hiérarchiser les mesures à prendre pour assurer le maintien des habitats dans un état de conservation correct.

Bibliographie

- AUBERT M., BATARD Fr., BOUILLER R., GIOT D., GAGNIÈRE G., JEAMBRUN M., SAINT-JOANIS R. & TRICOT B., 1982. - Carte géologique de la France à 1/50 000 ISSOIRE. Editions BRGM Service géologique national, + notice explicative, 53 p.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J, à paraître. - Prodrome des végétations de France. Museum National d'Histoire Naturelle.
- BILLY Fr., 1988. - La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N°spécial **9**, 416 p.
- BILLY Fr., 2000. - Prairies et pâturages en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., N°spécial **20**, 253 p.
- BILLY Fr., à paraître. - Végétations pionnières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*.
- BISSARDON M. & GUIBAL L., 1996. - CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, MNHN, 217 p.
- BOULLET V., 1986. - Les pelouses calcicoles (*Festuco-Brometea*) du domaine atlantique français et ses abords au nord de la Gironde et du Lot - Essai de synthèse phytosociologique. Thèse 3ème cycle, Doc. Univ., Univ. Lille, 333 p. + annexes
- BRAQUE R. & LOISEAU J.E., 1972. - Contribution à l'étude de la flore et la végétation du Centre de la France. *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, **38** : 27-33
- BRAQUE R., 2001. - Les friches du Nivernais - Pelouses et ourlets des terres calcaires. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., N° spécial **21**, 253 p.
- BRESOLES P. & SALANON R., 1971. - Excursions phytosociologiques dans les limagnes d'Issoire et de Clermont-Ferrand. *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, **37** : 47-89
- BROUSSE R. & PARK F., 1975. - Carte géologique de la France à 1 / 50 000 VIC-SUR-CERE. Editions BRGM Service géologique national, + notice explicative, 41 p.
- COSTE H., 1901. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. I. Ed. Klincksieck, Paris, 416 p.
- COSTE H., 1903. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. II. Ed. Klincksieck, Paris, 627 p.
- COSTE H., 1904. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. III. Ed. Klincksieck, Paris, 807 p.
- 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, Luxembourg, 300 p.
- FOUCAULT B. de, 1987. - Données phytosociologiques sur la végétation observée lors de la 13ème session de la S.B.C.O. en Aubrac et Margeride. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S. **18** : 337-361

- GRENIER E., 1992. - Flore d'Auvergne. Ed. Soc. Linn. Lyon, 655 p.
- GUINOCHET M. & VILMORIN R. de, 1973. - Flore de France 1. Ed. C.N.R.S., Paris, 366 p.
- HUGONNOT V. & PETETIN A., 1999. - Site Natura 2000 Val d'Allier Vieille-Brioude - Langeac (Haute-Loire) - Description et cartographie des habitats relevant de la Directive 92/43/CEE. Conservatoire Botanique National du Massif Central, SMAT Haut-Allier, 60 p. + 7 cartes
- JULVE Ph., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia - Revue de Botanique*, N.S. **140**, 162 p.
- KERGUELEN M.. - Synonymie de la Flore française (version informatique).
- KORNECK D., 1974. - Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*. **7** : 196 p. + annexes
- KORNECK D., 1975. - Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (*Sedo-Scleranthetalia*). *Mitt. Florist. Soziol. Arbeitsgem.*, **18** : 45-102
- LAMBINON J. *et al.*, 1999. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Ed. Jardin botanique national de Belgique, 1092 p.
- LUQUET A., 1937. - Recherches sur la géographie botanique du Massif Central. Les colonies xérothermiques de l'Auvergne. Imp. Moderne, Aurillac, 328 p.
- MARCHAND J., BOUILLER R., BURG J.P., CORNEN G., ARCY D. d', BECQ-GIRAUDON J.F. & VAUTRELLE C., 1989. - Carte géologique de la France à 1/50 000 LANGEAC. Editions BRGM Service géologique national, + notice explicative, 57 p.
- OBERDORFER E., 1978. - Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften. Teil II. G. Fischer Verlag Jena, Stuttgart, 353 p.
- PETETIN A. & THEBAUD G., 2000. - Site Natura 2000 "Comté d'Auvergne" (Puy-de-Dôme) - Compléments typologiques concernant les Forêts alluviales et les Hêtraies à Céphalanthères. Inventaire et cartographie des habitats relevant de la Directive 92/43/CEE dans le secteur du Puy de Saint-Romain. Conservatoire Botanique National du Massif Central / ONF Puy-de-Dôme, 14 p. + annexes
- PETETIN A., 2000. - Expertise des habitats relevant de la Directive 92/43/CEE sur deux secteurs du plateau de Vichel (63). Conservatoire Botanique National du Massif Central / SAE CHEVALIER, 15 p. + annexes
- PETETIN A., 2001. - Site Natura 2000 "Pelouses et forêts du Massif du Coiron" Ardèche - Compléments typologiques concernant les pelouses sèches sur basalte et les forêts de ravin. Conservatoire Botanique National du Massif Central / Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature de l'Ardèche, 16 p. + annexes
- RAMEAU J.C., GAUBERVILLE C. & DRAPIER N., 2000 a. - Gestion forestière et diversité biologique - Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire : France Domaine atlantique. ENGREF, IDF, ONF, 119 p.
- RAMEAU J.C., GAUBERVILLE C. & DRAPIER N., 2000 b. - Gestion forestière et diversité biologique - Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire : France Domaine continental. ENGREF, IDF, ONF, 114 p.

- RIVAS-MARTINEZ S., 1978. - Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe occidentale. *Coll. Phytosociol.*, **VI** : 55-71
- ROCHE A., WEBER Fr., LARQUÉ Ph., GIOT D., GUÉRIN Cl., BLADIER Y., LAURENT Ph. & BAMBIER A., 1979. - Carte géologique de la France à 1/50 000 LE PUY. Editions BRGM Service géologique national, + notice explicative, 31 p.
- ROMAO C., 1997. - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. Version EUR 15. Commission Européenne, 109 p.
- ROYER J.M., 1978. - Les pelouses sèches à thérophytes de Bourgogne et de Champagne méridionale. *Coll. Phytosociol.*, **VI** : 133-145
- ROYER J.M., 1985. - Les associations végétales des dalles rocheuses (*Alyso-Sedion*) de la chaîne du Jura français. *Tuexenia*, **5** : 131-143
- ROYER J.M., 1987. - Les pelouses des *Festuco-Brometea*. D'un exemple régional à une vision eurosibérienne - Etude phytosociologique et phytogéographique. Thèse 3ème cycle, Univ. Besançon, 424 p. + annexes
- ROYER J.M., 1991. - Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des *Festuco-Brometea*. *Diss. Bot.*, **178**, 296 p.
- SALANON R., 1963. - La végétation des buttes basaltiques de la région de Montbrison (Loire). *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, **29** : 6-69
- TORT M., 1993. - Le Haut-Allier entre Velay et Margeride. - Document préparatoire à la 125^{ème} session de la Soc. bot. France. 40 p.
- TORT M., 1994. - Compte-rendu de la 125^{ème} Session extraordinaire dans le Haut-Allier. *Acta Bot. Gallica*, **141** (5) : 585-685

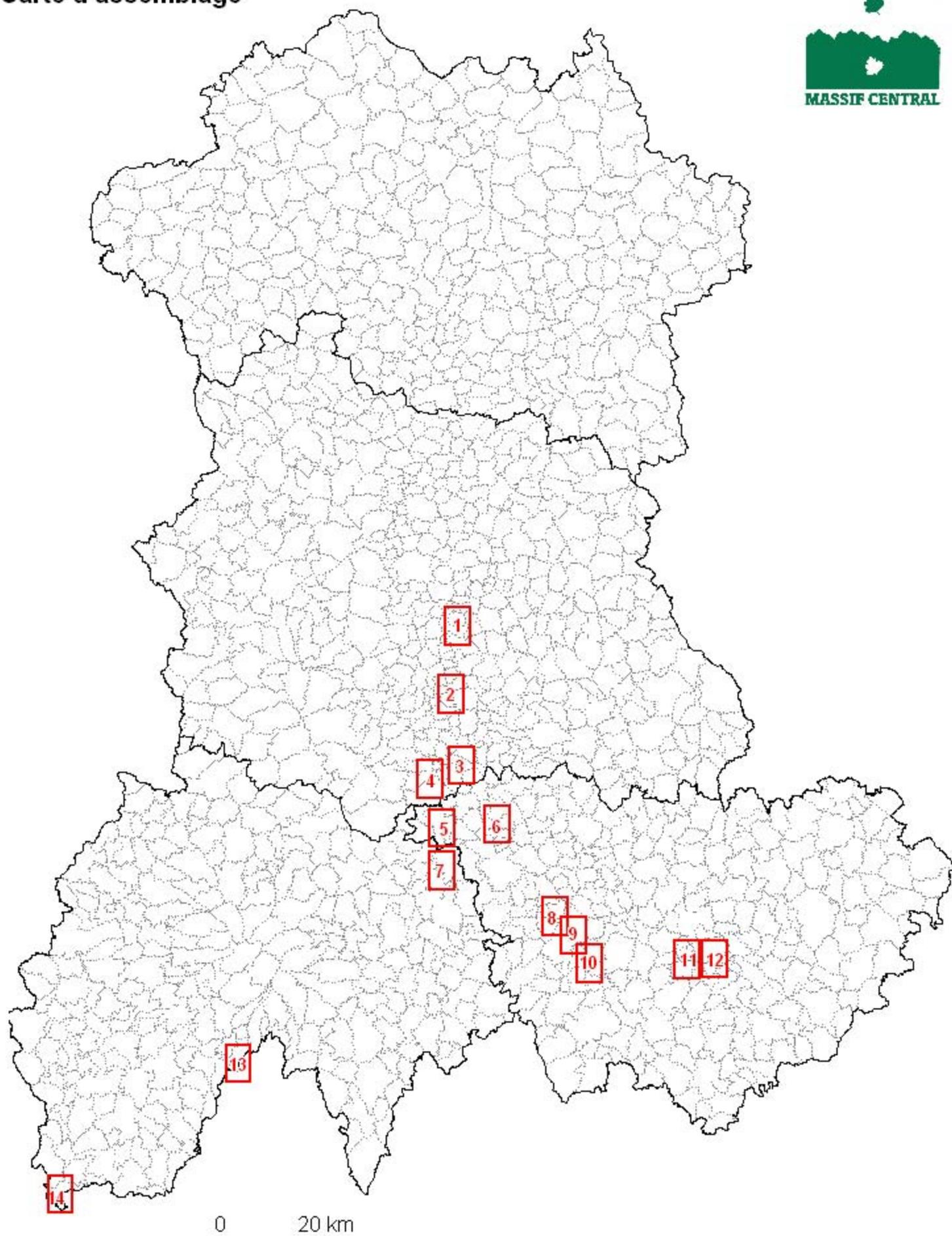
Annexes

- Cartes de localisation des relevés
- Tableau phytosociologique (hors texte)

Pelouses sèches sur basalte

Carte d'assemblage

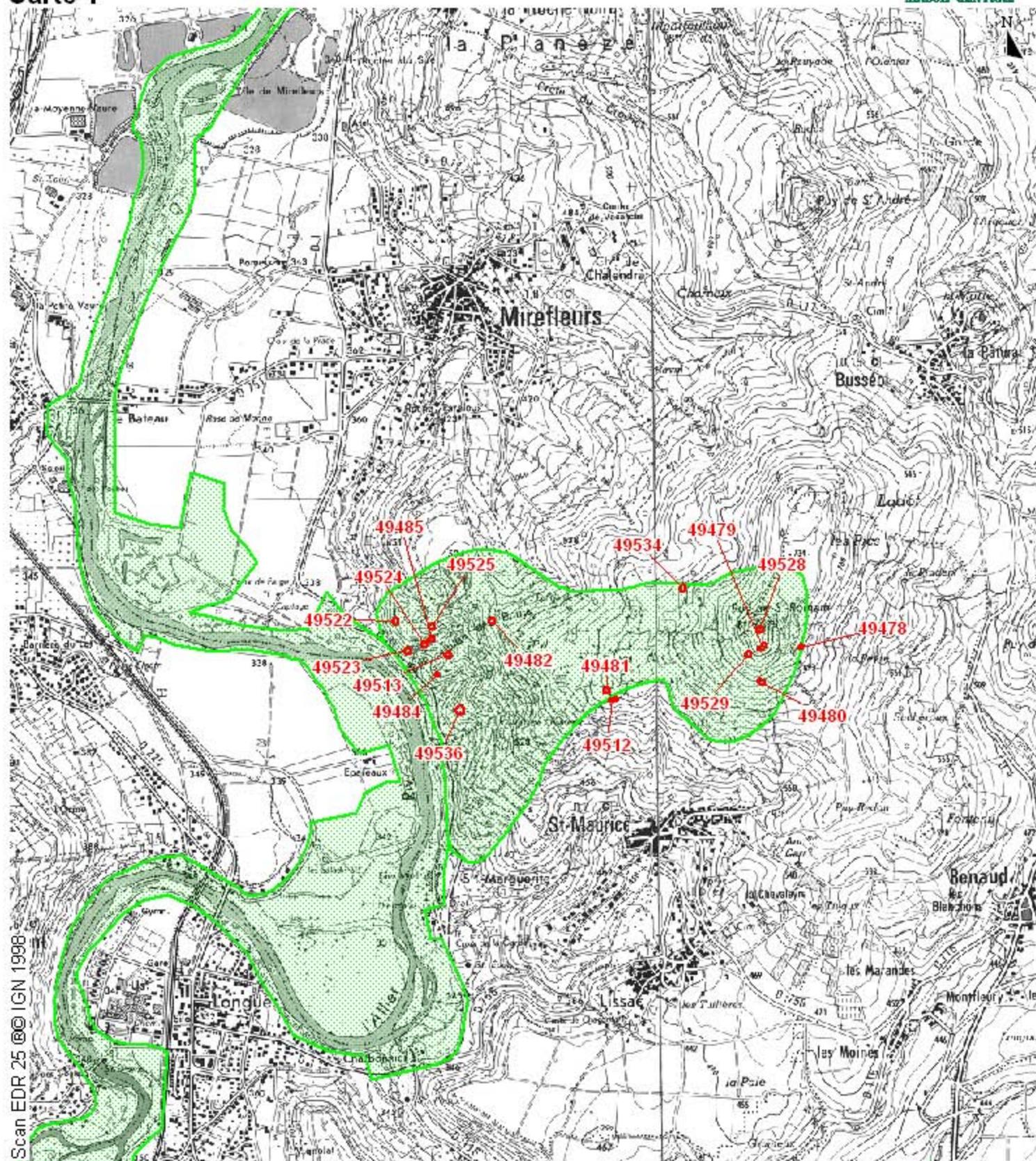
Conservatoire Botanique National



Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 1



49536 N° et localisation du relevé phytosociologique

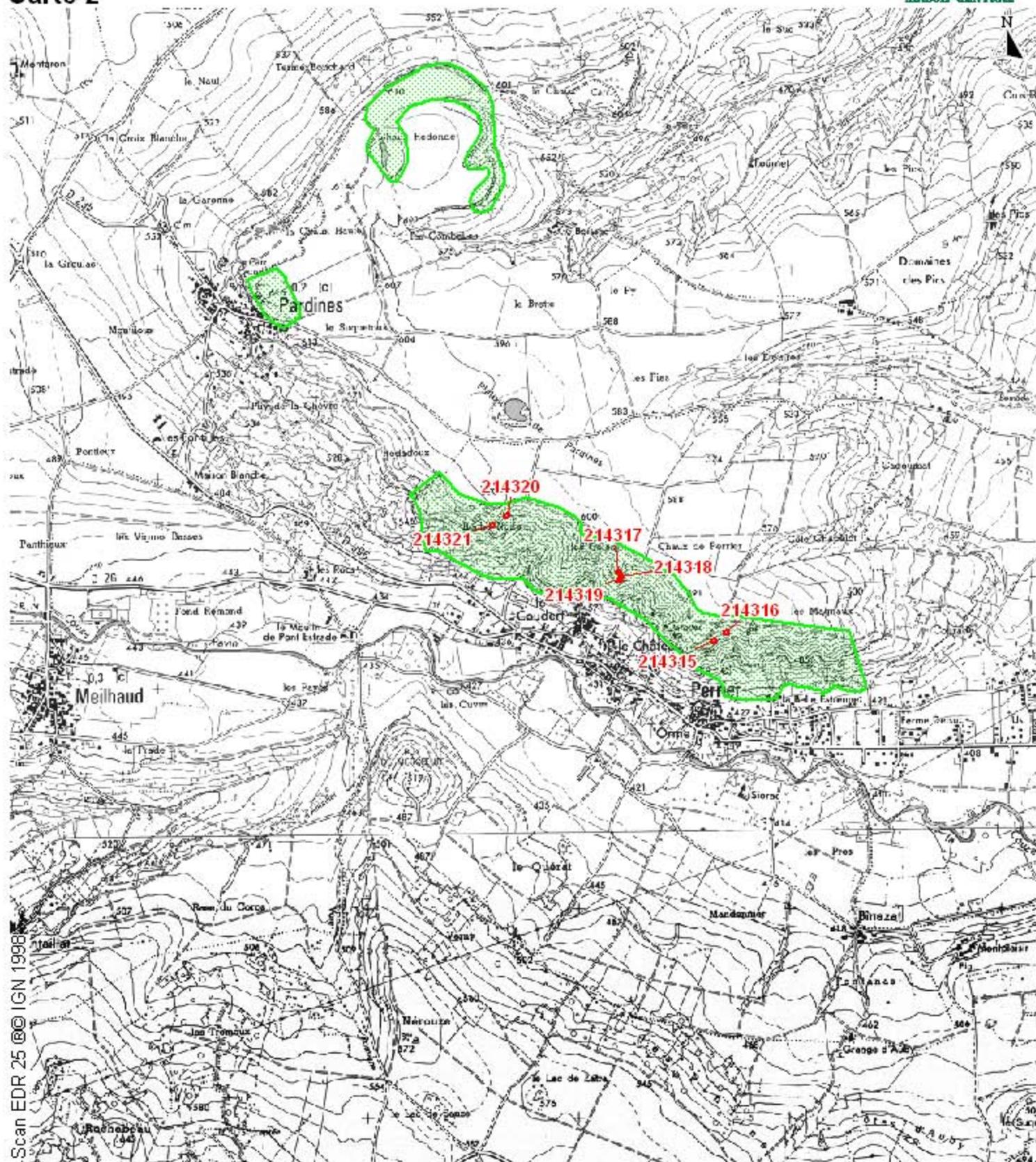
 Site Natura 2000 "Comté d'Auvergne" (FR8301038)
Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 2



214316 N° et localisation du relevé phytosociologique



Site Natura 2000 "Vallées et coteaux xérothermiques des Couzes et des Limagnes" (FR8301035)

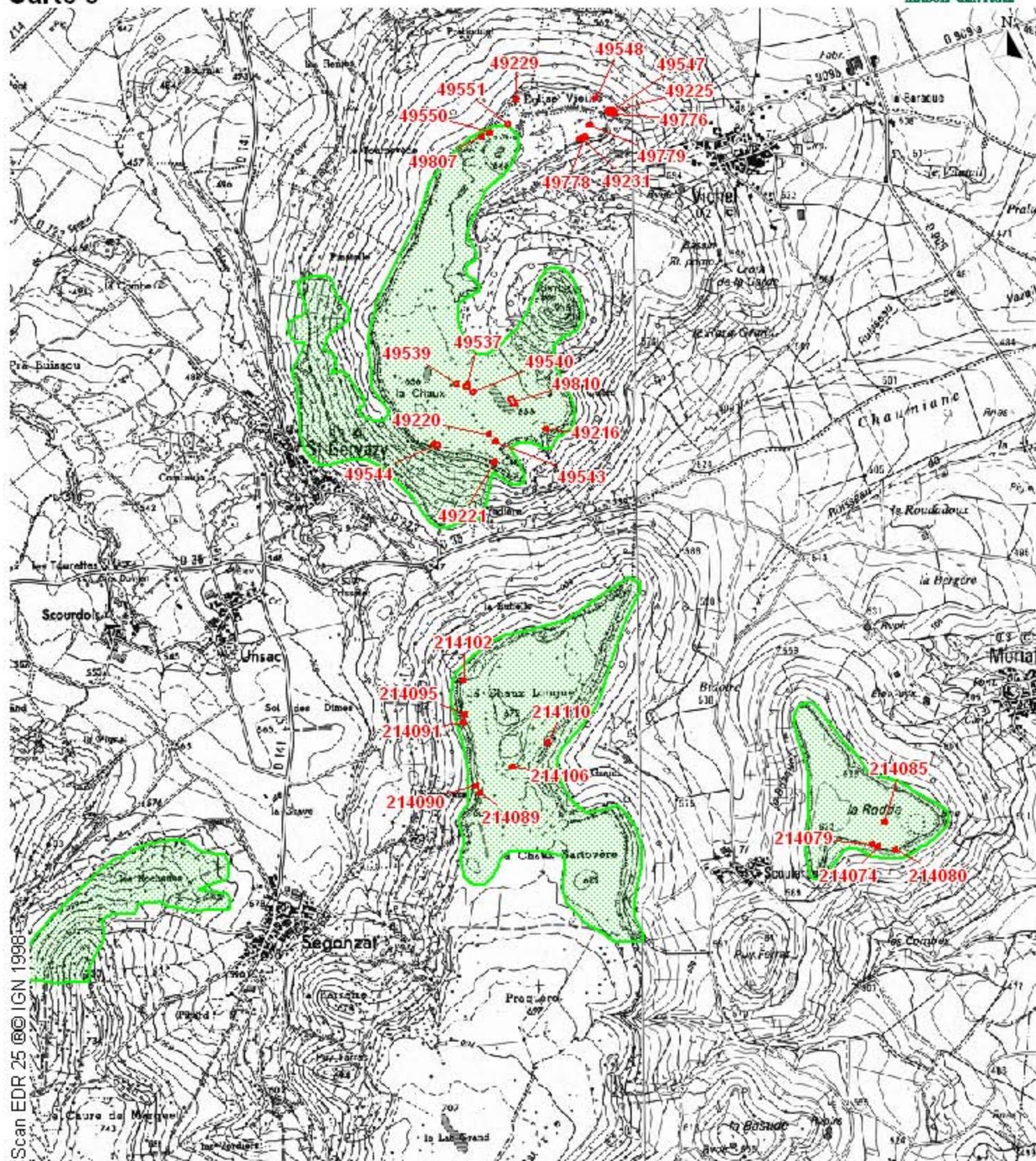
Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 3



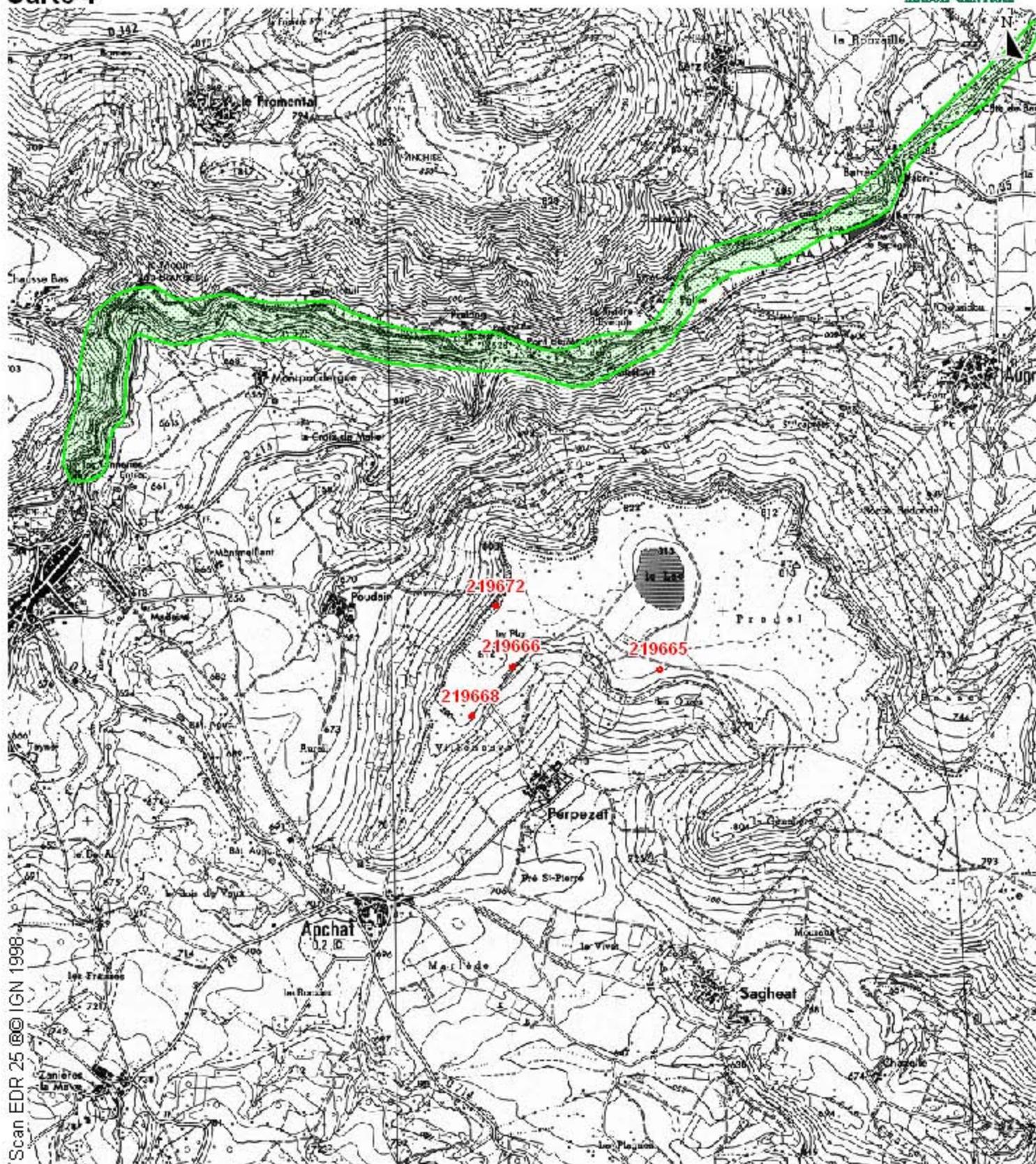
214095 N° et localisation du relevé phytosociologique

 Site Natura 2000 "Vallées et coteaux xérothermiques des Couzes et des Limagnes" (FR8301035)
Source : DIREN Auvergne

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 4



Scan EDR 25 © IGN 1998

219666 N° et localisation du relevé phytosociologique



Site Natura 2000 "Vallées et coteaux xérothermiques des Couzes et des Limagnes" (FR8301035)

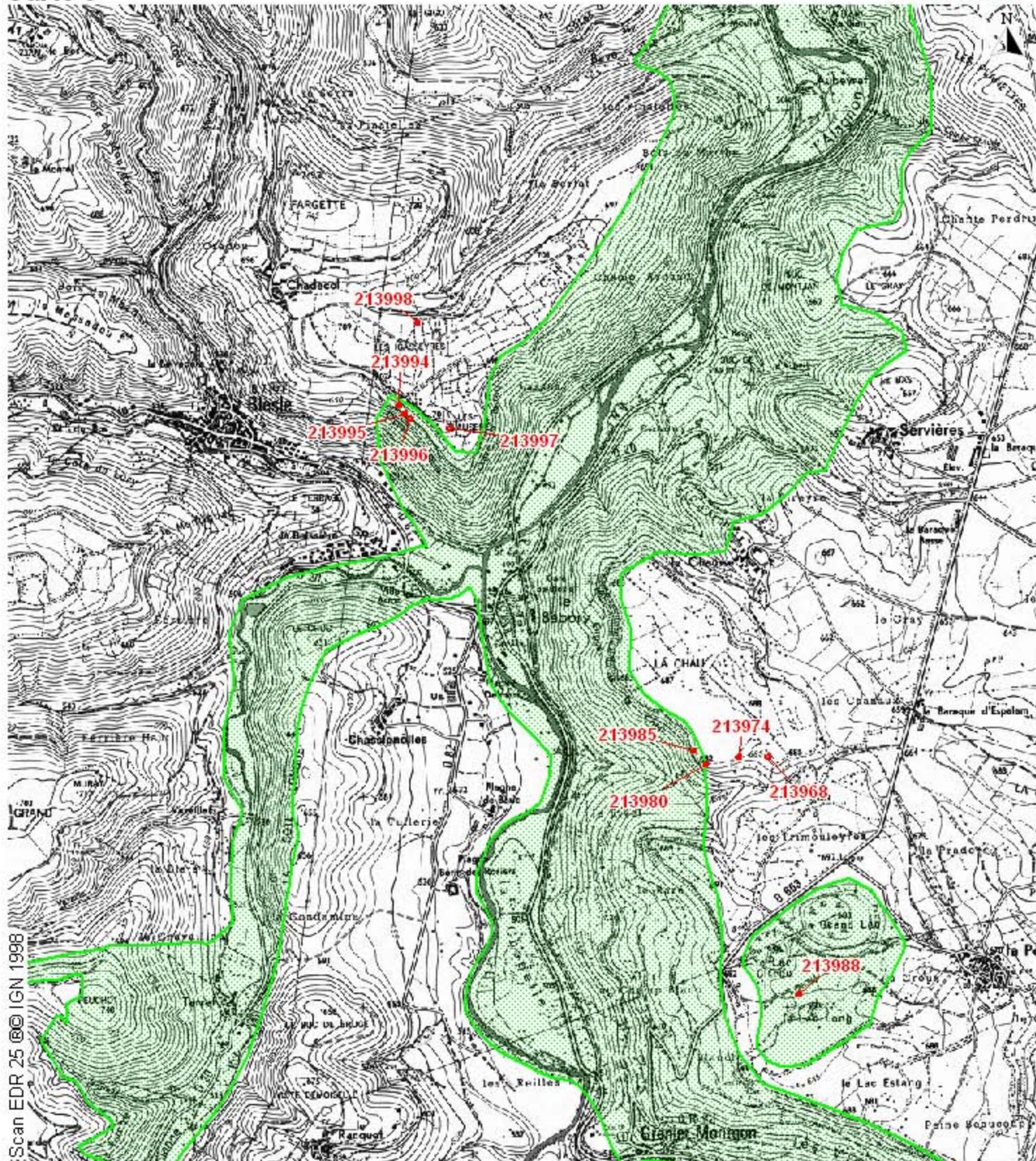
Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 5



Scan EDR 25 © IGN 1998

213996 N° et localisation du relevé phytosociologique

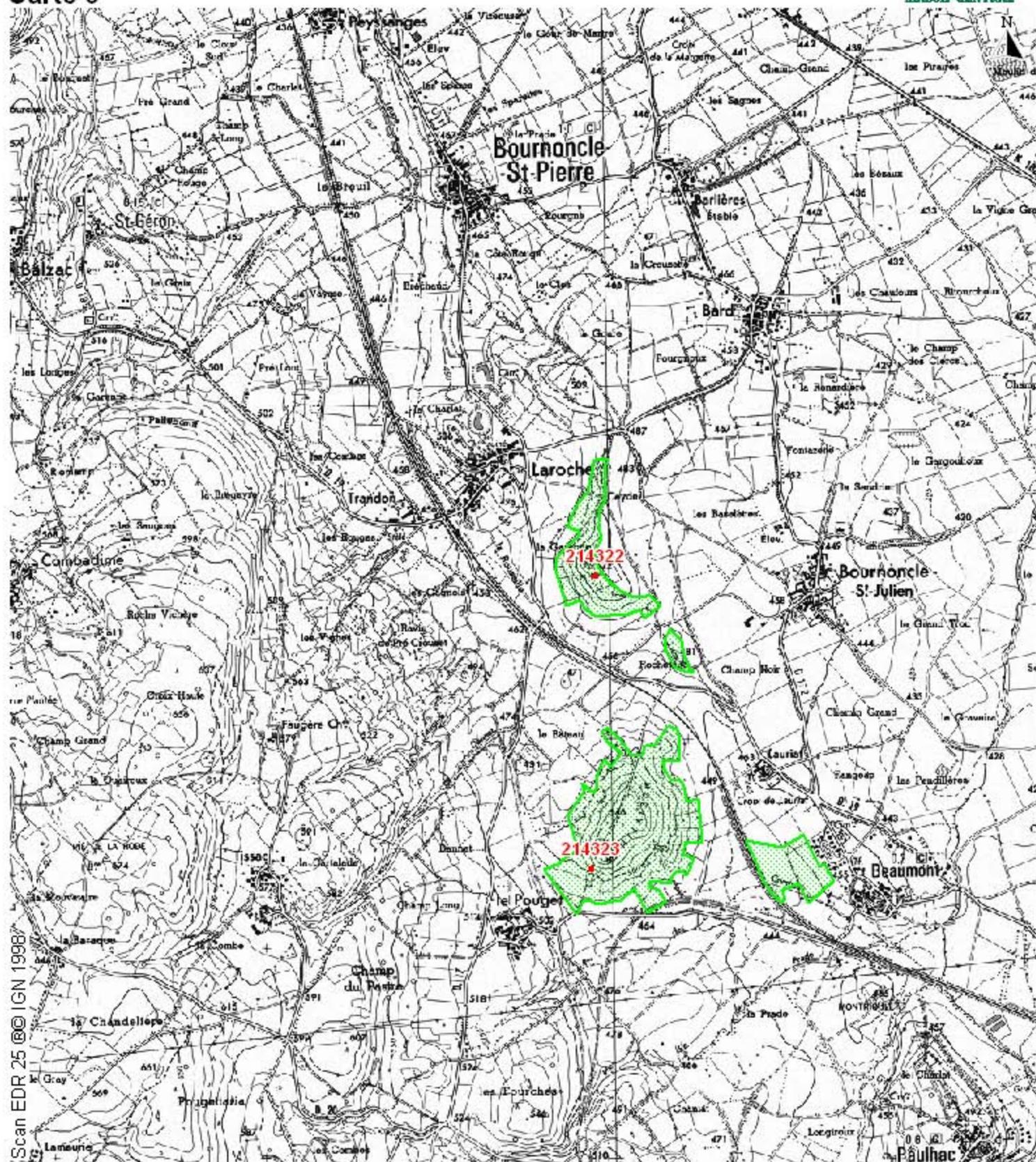
Site Natura 2000 "Vallées de la Sienne et du bas Alagnon" (FR8301067)
Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 6



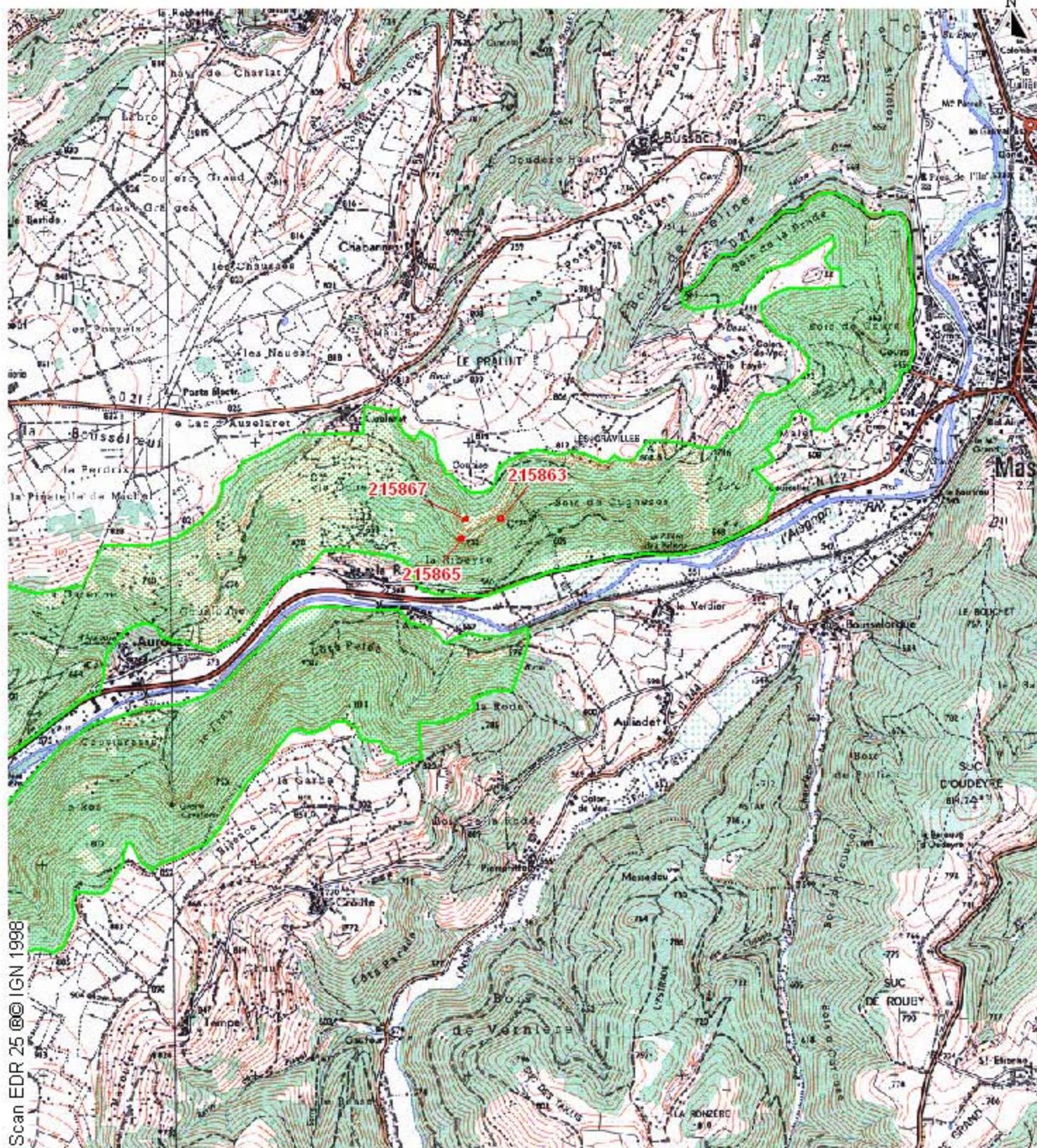
214322 N° et localisation du relevé phytosociologique

 Site Natura 2000 "Côteaux de Montlaison / La Garenne / Pré Salé de Beaumont" (FR8301073)
Source : DIREN Auvergne

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 7



215865 N° et localisation du relevé phytosociologique

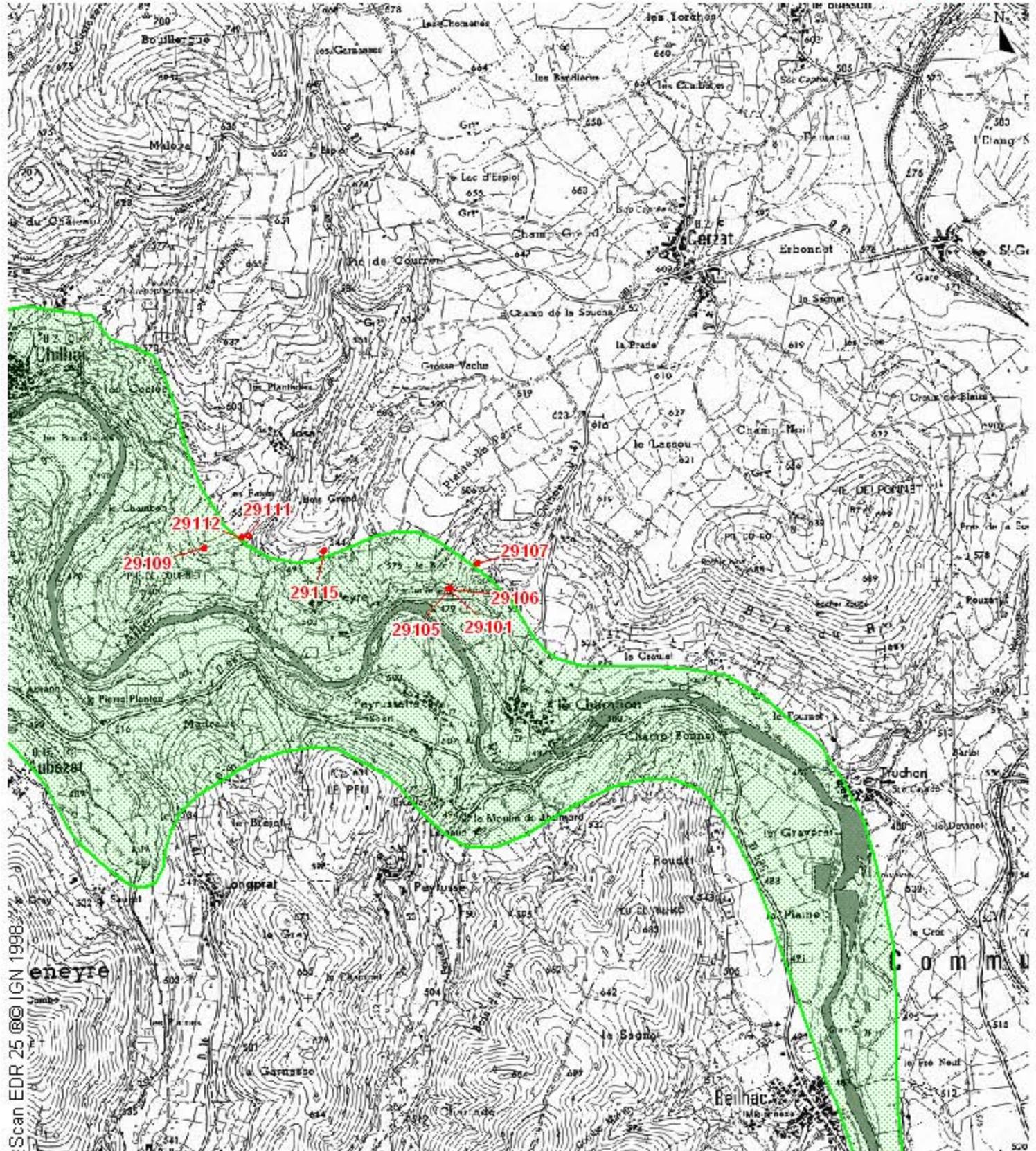
Site Natura 2000 "Côteaux de Montlaison / La Garenne / Pré Salé de Beaumont" (FR8301073)
Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 8



29111 N° et localisation du relevé phytosociologique

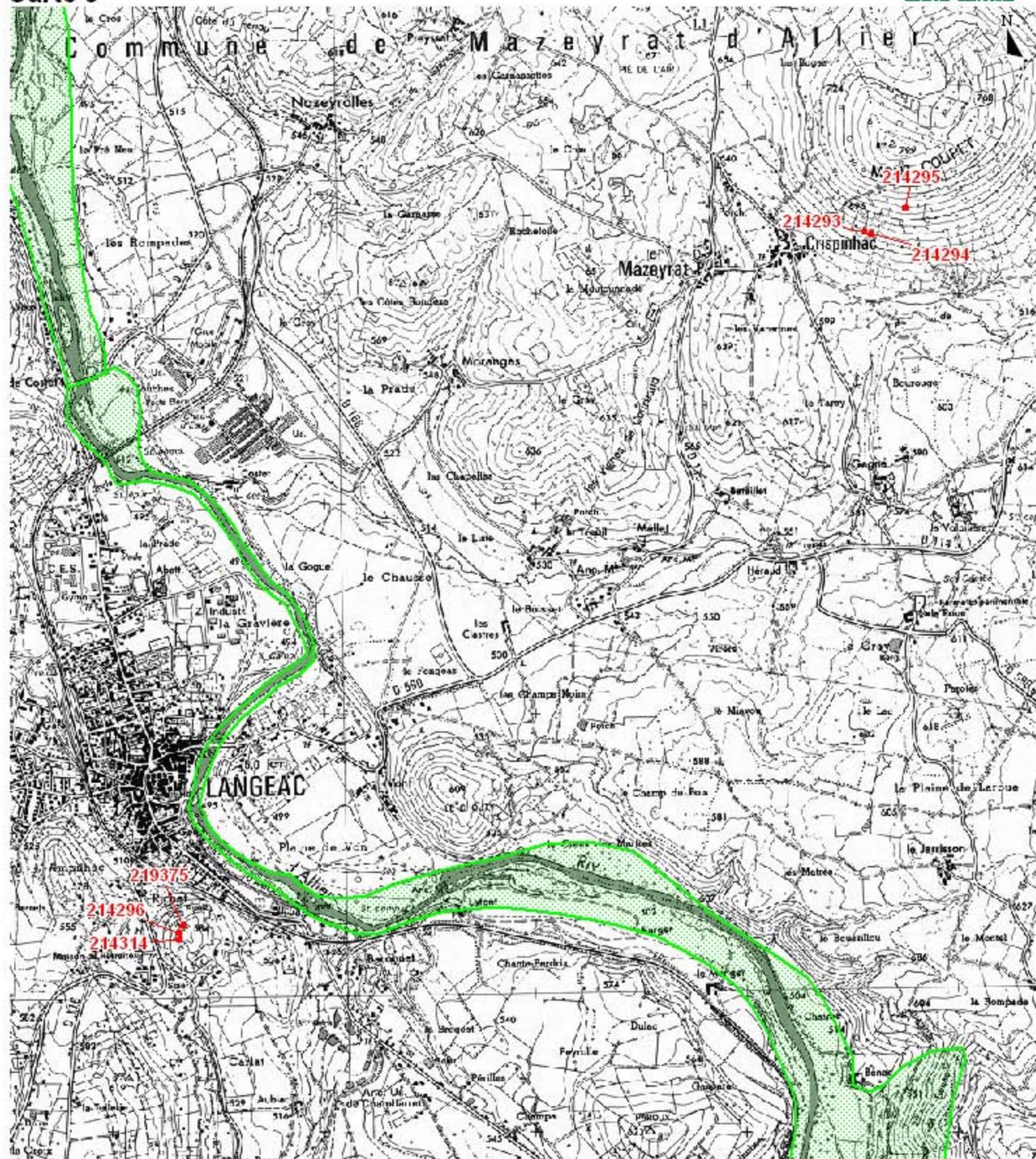
 Site Natura 2000 "Val d'Allier / Vieille Brioude - Langeac" (FR8301074)
Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 9



214293 N° et localisation du relevé phytosociologique



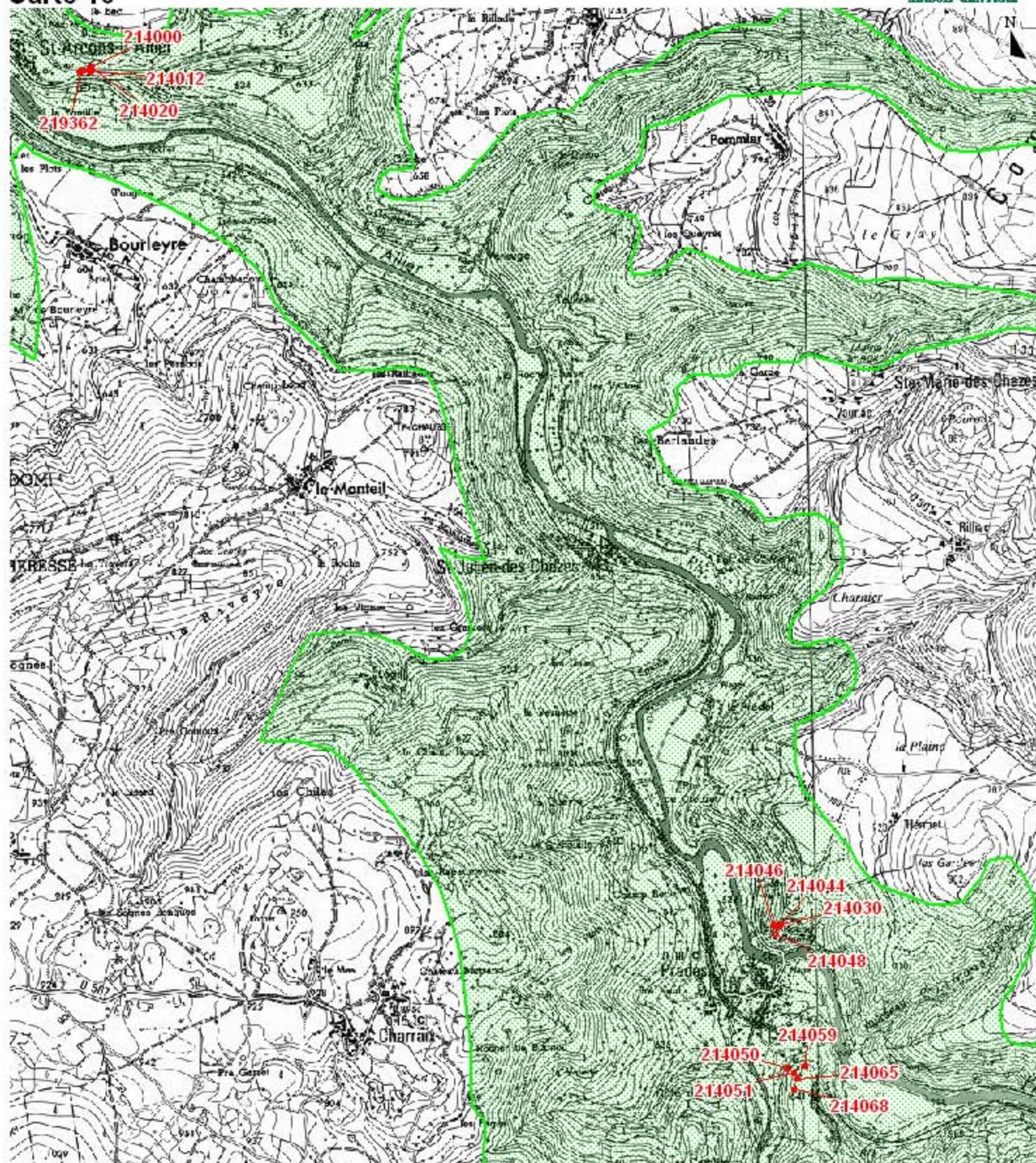
Site Natura 2000 "Gorges de l'Allier et ses affluents" (FR8301075)

Source : DIREN Auvergne

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 10



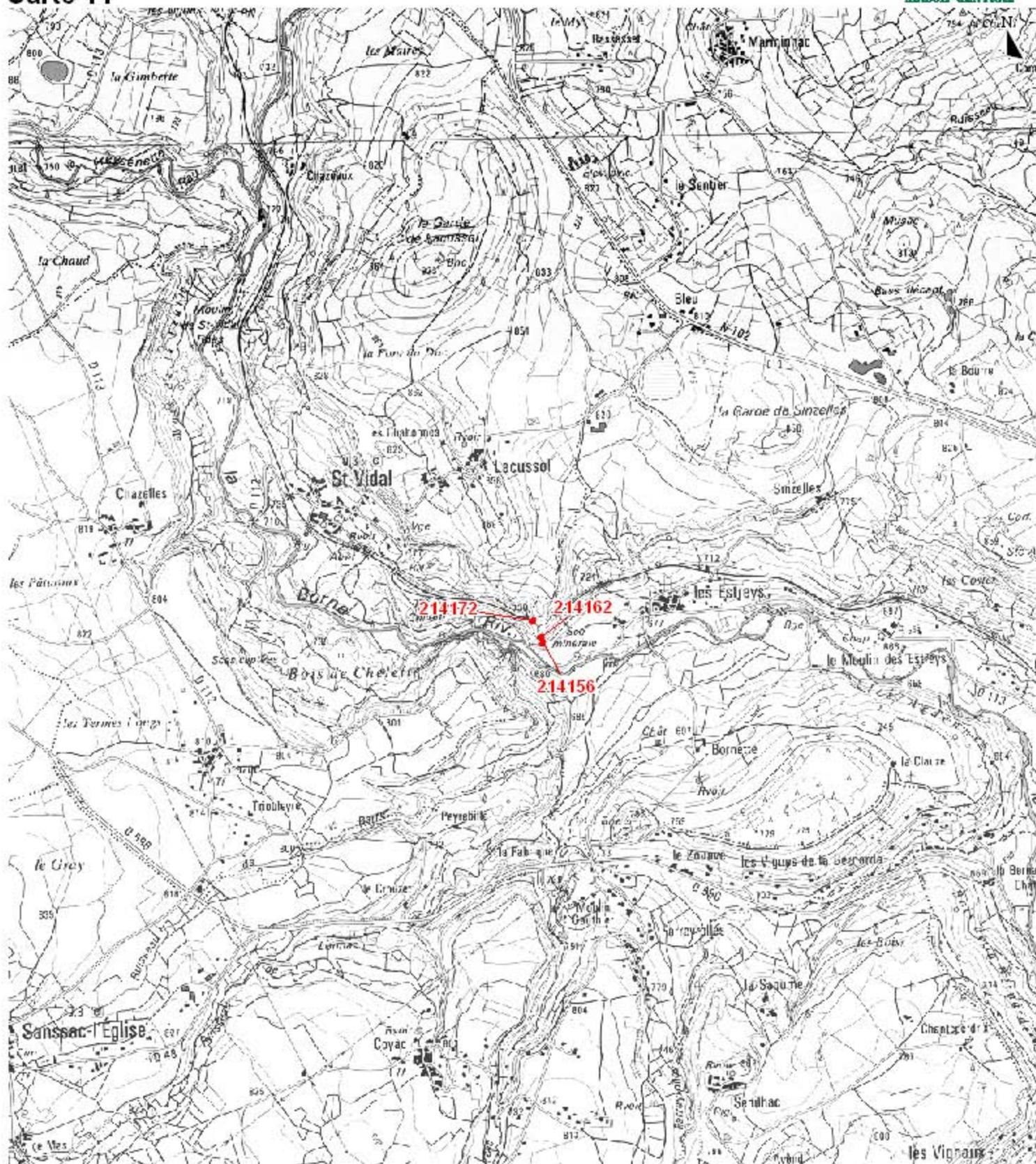
214020 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Gorges de l'Allier et ses affluents" (FR8301075)
Source : DIREN Auvergne

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 11



214172 N° et localisation du relevé phytosociologique

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 12

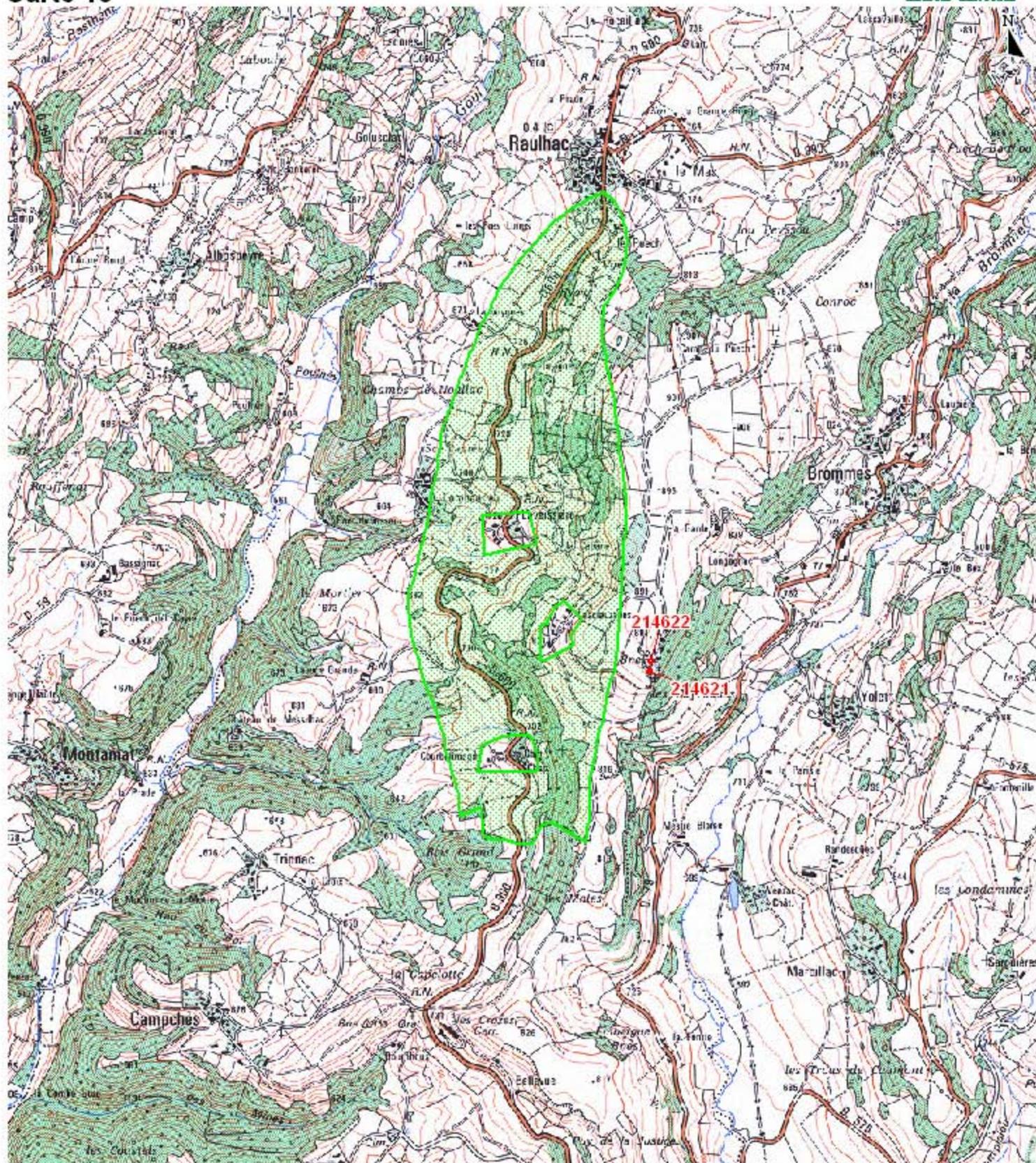


214115 N° et localisation du relevé phytosociologique

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 13



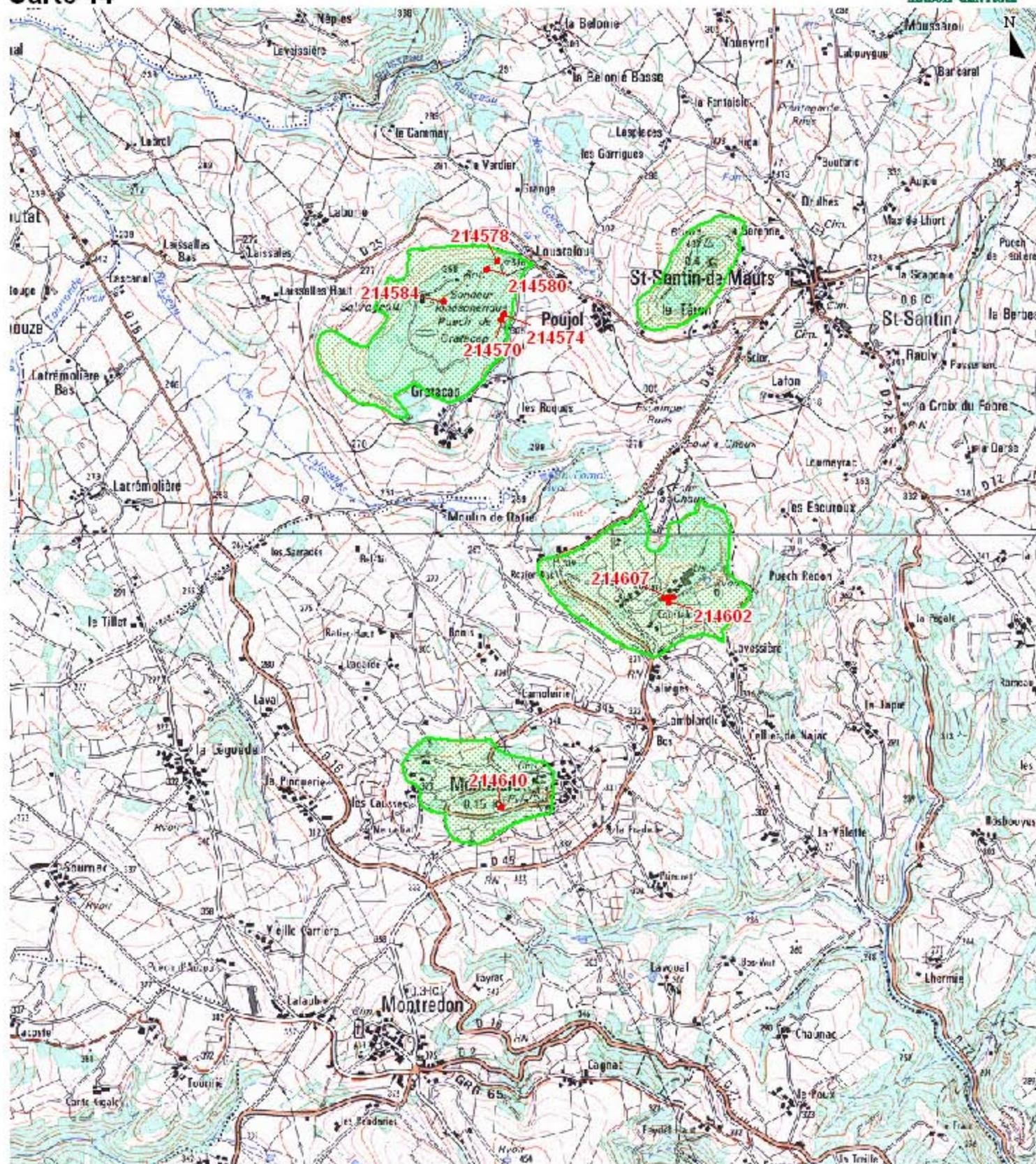
214622 N° et localisation du relevé phytosociologique

 Site Natura 2000 "Côteaux de Raulhac et de Cros-de-Ronesque" (FR8301061)
Source : DIREN Auvergne

Pelouses sèches sur basalte

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 14



214578 N° et localisation du relevé phytosociologique



Site Natura 2000 "Côteaux thermophiles de la région de Maurs" (FR8301065)

Source : DIREN Auvergne

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 : cbnmc@mail.es-conseil.fr

