



**Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE
en Auvergne : Chênaies pédonculées
ou Chênaies-charmaies sub-atlantiques
et médio-européennes du *Carpinion betuli*
(9160, *Fraxino-Quercion*)**



**Anne PETETIN
Raphaël BARBICHE**

Novembre 2002

Sommaire

1. - Introduction.....	2
2. - Méthodologie.....	2
3. - Analyse bibliographique.....	3
4. - Analyse des relevés phytosociologiques effectués.....	8
4.1. - Présentation du tableau phytosociologique.....	8
4.2. - Analyse des résultats.....	9
4.3. - Présentation des groupes de relevés obtenus.....	12
4.3.1. - Le <i>Fraxino-Quercion</i> (habitat 9160 de la Directive).....	12
4.3.2. - L' <i>Alno-Padion</i>	15
5. - Conclusion.....	18
Bibliographie.....	19
Annexes.....	22

1. - Introduction

Les opérateurs de sites Natura 2000 sont souvent confrontés à des difficultés d'interprétation d'habitats naturels lors de leurs travaux d'inventaires et de cartographies des habitats de la Directive 92/43/CEE.

Afin d'optimiser cette phase indispensable dans la mise en place des sites Natura 2000, la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Auvergne a confié en 2002 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.

L'habitat forestier d'intérêt communautaire n° 9160, « Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* » a ainsi fait l'objet d'un approfondissement de la connaissance phytoécologique visant à identifier des caractères diagnostiques nets. A partir de ce travail, un opérateur confronté à un habitat semblant relever de l'habitat étudié doit être en mesure, sur la base de relevés phytosociologiques, de trancher sur le rattachement à l'habitat de la Directive.

2. - Méthodologie

L'analyse des chênaies pédonculées édaphiques (hygroclines à mésohygrophiles et neutrophiles à acidiclinales) visées par l'habitat 9160 s'est d'abord traduite par une phase bibliographique, qui a permis de cerner la définition générale de l'alliance (*Fraxino-Quercion*), d'examiner des groupements assez proches des compartiments écologiques concernés, et de fournir des éléments préparatoires à la phase de terrain.

Des prospections de terrain ont ensuite visé à rechercher et caractériser les chênaies *a priori* concernées, sur un échantillonnage de sites représentatifs, notamment à l'intérieur de sites Natura 2000. Ces sites correspondent à des terrasses alluviales de grande rivière ou fleuve (Allier et Loire dans le Puy-de-Dôme et l'Allier), mais aussi à des bordures de rivières plus petites (tous départements). Certains sites étaient connus depuis un certain temps pour leurs forêts alluviales (notamment de nombreux sites Natura 2000), celles-ci pouvant correspondre ou non au *Fraxino-Quercion*. Quelques sites ont été communiqués au CBNMC dans le cadre de cette étude (notamment par Stéphane CORDONNIER du CEPA et Eric BRUGEL du CBNMC pour l'Allier). D'autres ont été prospectés suite à l'examen des cartes géologiques et des cartes de la végétation de France du CNRS (BONNOT *et al.*, 1984 ; CARLES, 1951 ; DOBREMEZ *et al.*, 1986 ; DUPIAS, 1971 ; DUPIAS *et al.*, 1974 ; DUPIAS *et al.*, 1968). Afin d'établir des comparaisons et de bien décrypter les caractéristiques de l'habitat 9160 par rapport à des habitats proches, des relevés ont été également effectués dans des situations écologiques légèrement différentes par rapport à l'optimum recherché à partir des indications bibliographiques.

Ces prospections ont représenté 20 journées de terrain effectuées de mai à juillet 2002 par Anne PETETIN et Raphaël BARBICHE, stagiaire de Mastère de l'Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts (correspondant enseignant : Jean-Claude RAMEAU).

Les relevés ont été réalisés selon la méthode phytosociologique sigmatiste sur une surface homogène. Une surface de 400 m² a été recherchée en général, mais des individus d'associations plus petits nous ont parfois amené à réaliser des relevés sur des surfaces inférieures. Le cortège floristique a été recensé systématiquement (ceci pour les plantes vasculaires, quelques bryophytes ayant parfois été également notées). Des coefficients d'abondance-dominance ont été attribués à

chaque taxon dans chaque strate (arborescente : > 7m, arbustive haute : 3 à 7 m, arbustive basse : 1 à 3 m, herbacée : < 1m). Les recouvrements des strates, le recouvrement total et la hauteur de la strate arborescente ont été notés. Outre les données stationnelles classiques (altitude, pente, exposition), des données pédologiques ont été relevées dans certains cas, à l'aide d'un sondage à la tarière.

Les relevés ont ensuite été regroupés dans un tableau phytosociologique afin d'analyser les différents groupements en présence (traitements manuels et statistiques).

Le traitement manuel consiste à trier les relevés et les espèces par affinités mutuelles, en utilisant également les caractères indicateurs des espèces issus de la bibliographie (écologie et phytosociologie).

Complémentaire au premier, le traitement statistique (Analyse factorielle des correspondances et Classification ascendante hiérarchique) compare deux à deux chaque relevé et chaque espèce afin de rapprocher les relevés similaires et les espèces se retrouvant souvent ensemble. L'AFC permet d'identifier les grands gradients écologiques induisant les variabilités les plus nettes. La CAH établie à partir des résultats de l'AFC fournit des césures entre des ensembles de relevés proches les uns des autres. Il s'agit donc d'une méthode uniquement mathématique, qui considère toutes les espèces de la même manière (sans prendre en compte le degré de finesse de leurs caractères indicateurs). L'interprétation des résultats doit cependant faire appel aux connaissances bibliographiques (signification écologique des espèces et attribution des groupes de relevés à des syntaxons). Les traitements statistiques ont été effectués sur le logiciel STATISTICA de l'ENGREF à partir du tableau phytosociologique traité en présence-absence, avec extraction des espèces présentes dans moins de 2% des relevés.

Les résultats des analyses ainsi confrontés à la bibliographie ont permis de dégager des critères de reconnaissance de l'habitat de la Directive 9160 en Auvergne.

3. - Analyse bibliographique

Les sources d'informations permettant de cerner la définition générale de l'habitat 9160 sont les suivantes :

- cahiers d'habitats (BENSETTITI *et al.*, 2001),
- classeur Gestion forestière et diversité biologique, domaine continental (RAMEAU *et al.*, 2000),
- cadre phytosociologique général (BARDAT *et al.*, 2001),
- manuel d'interprétation des habitats de la Directive (ROMAO, 1997),
- manuel CORINE biotopes (DEVILLERS P. *et al.*, 1991 ; BISSARDON et GUIBAL, 1997) (code 41.24 : Chênaies-charmaies à Stellaire sub-atlantiques),
- publications phytosociologiques, catalogues de stations forestières.

Les cahiers d'habitats, déclinaison française du manuel d'interprétation des habitats de la Directive, s'appuient sur les publications phytosociologiques pour décrire les habitats et leurs éventuelles variantes présentes en France.

D'après ces cahiers, l'habitat 9160 correspond à des chênaies pédonculées très bien alimentées en eau toute l'année (voire hydromorphes), principalement neutrophiles, mais à valence trophique large (allant de calcicole à mésoacidiphile). Elles se classent dans une alliance particulière, celle du *Fraxino-Quercion*, qui a été créée justement pour individualiser, au sein des chênaies-charmaies

neutrophiles (à acidiclinales) (communautés collinéennes de l'ordre des *Carpino-Fagenalia*), celles situées sur des sols humides. Le cadre phytosociologique est donc le suivant :

□ **QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE** Braun-Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937

Forêts tempérées caducifoliées ou mixtes, collinéennes et montagnardes (plus rarement subalpines), ainsi que supraméditerranéennes.

○ **Fagetalia sylvaticae** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928

Communautés collinéennes et montagnardes, acidiclinales à calcicoles, non thermophiles.

◎ **Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae** Rameau *subord. nov. hoc loco*

Communautés planitiaires à collinéennes mésohygroclinales à xéroclinales, acidiclinales à calcicoles.

● **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** Rameau *all. nov. hoc loco*

[**Syn.** : *Fraxino-Quercion roboris* Rameau 1996 *nom. inval.* (art. 2b, 2d, 3o, 5, 8) ; **Syn. syntax.** : *Fraxino-Carpinion* Tüxen 1937 *p.p.*]

Communautés des sols à bonne réserve hydrique.

● **Carpinion betuli** Issler 1931

[*Carpinion* Issler 1931 (nom correct) ; **Syn.** : *Querco-Fagion* Rameau 1996 *nom. inval.* (art. 2b, 2d, 3o, 5, 8) ; **Syn. syntax.** : *Fraxino-Carpinion* Tüxen 1937 *p.p.* [*Carpinion* (Tüxen 1937) Oberd. 1953 *nom. illeg.* (art. 29, 31)] ; *Eu-Carpinion* Scamoni & H.Passarge 1959 *nom. illeg.* (art. 34)]

Communautés sur sols plus ressuyés mais sans déficit hydrique marqué.

○ **57.0.4 Populetalia albae** Braun-Blanq. *ex* Tchou 1948

Communautés riveraines non marécageuses.

◎ **57.0.4.2 Alno glutinosae-Ulmenalia minoris** Rameau 1981

Communautés de l'Europe tempérée.

● **57.0.4.2.1 Alnion incanae** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928

[**Syn.** : *Alno-Padion* Knapp 1942 *nom. ined.* (art. 1) ; **Syn. syntax.** : *Alno-Ulmion* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Tchou 1948 ('*Alneto*-' art. 41b) [*Alno-Ulmion* Braun-Blanq. & Tüxen 1943 *nom. nud.* (art. 2b, 8) ('*Alneto*-' art. 41b) ; *Alno-Ulmion* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Tchou 1948 *em.* Th.Müll. & Görs 1958 (art. 47)]]

✧ **57.0.4.2.1.1 Alnenion glutinoso-incanae** Oberd. 1953

Communautés des bords de ruisseaux et torrents, jusqu'à ceux des rivières à eaux lentes.

✧ **57.0.4.2.1.2 Ulmenion minoris** Oberd. 1953

Communautés du bord des grands fleuves.

On constate que le *Fraxino-Quercion* se distingue du *Carpinion betuli* par une fraîcheur (réserve en eau du sol) plus grande.

Par ailleurs, cette humidité du sol tend à rapprocher l'alliance du *Fraxino-Quercion* d'une autre alliance, l'*Alnion incanae*, plus communément appelée *Alno-Padion*, qui elle ne prend pas place dans les *Fagetalia* (communautés en moyenne mésophiles), mais se classe dans les *Populetalia albae*, communautés riveraines (donc humides). L'*Alno-Padion* relève d'ailleurs également de la Directive au titre des habitats 91E0 et 91F0 :

- 91E0 : Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), habitat prioritaire,

- 91F0 : Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*), d'intérêt communautaire.

La fiche générale des cahiers de l'habitat 9160 est déclinée en 3 fiches élémentaires correspondant à 8 associations citées. Les deux premières fiches sont franchement neutrophiles (à calcicole pour la fiche 1), la troisième acidophile :

- Chênaies pédonculées calcicoles continentales (fiche n° 1),
- Chênaies pédonculées neutrophiles à Primevère élevée (fiche n° 2),
- Chênaies pédonculées neutroacidophiles à méso-acidiphiles (fiche n° 3).

Les situations topographiques concernées sont des terrasses alluviales alimentées par des nappes phréatiques, des dépressions, ou bien des fonds de vallons et bas de versants. Les substrats indiqués sont limoneux ou argileux (parfois colluvionnés), riches en éléments minéraux pour les fiches 1 et 2. Le niveau hydrique est hygrocline à mésohygrophile.

L'aire de distribution indiquée se cantonne au nord et à l'est de la France (zones subatlantiques et continentales). L'Auvergne n'est pas citée mais des secteurs assez proches sont concernés (bordures rhodanienne et centre). A l'intérieur de son aire, l'habitat est souvent localisé et n'occupe pas de grandes surfaces.

La physionomie est celle de peuplements de Chêne pédonculé accompagné de Frêne, Erable sycomore, Charme, Tilleul à petites feuilles, avec une strate arbustive riche en espèces, et un tapis herbacé varié et exubérant au printemps (sauf pour la formation acidophile plus terne). Ces chênaies pédonculées édaphiques doivent correspondre à un climax stationnel.

Le cortège floristique du *Fraxino-Quercion* est donné page suivante à partir des cahiers d'habitats et des classeurs Gestion forestière et diversité biologique. Celui de l'*Alno-Padion* est également cité, à titre de comparaison, à partir des mêmes sources, correspondant à six fiches élémentaires du 91 E0 (sélectionnées à partir d'une certaine similitude de la strate arborescente avec celle que l'on peut rencontrer dans le *Fraxino-Quercion*, ce critère excluant les fiches 1, 2, 3, 4, et 11 de l'habitat 91E0 qui correspondent à des saulaies, peupleraies ou aulnaies) :

- Frênaies-ébraies des rivières à eaux vives sur calcaires du domaine continental (fiche n° 5),
- Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions issues de roches siliceuses (fiche n° 6),
- Aulnaies-frênaies caussenardes et des Pyrénées orientales (fiche n° 7),
- Aulnaies-frênaies à Laîche espacée des petits ruisseaux (fiche n° 8),
- Frênaies-ormaies atlantiques à Aegopode des rivières à cours lent (fiche n° 9),
- Frênaies-ormaies continentales à Cerisier à grappes des rivières à cours lent (fiche n° 10).

On constate la présence d'un cortège commun aux deux alliances, mais aussi celle de cortèges différentiels, plus important d'ailleurs pour l'*Alno-Padion*. Ce deuxième cortège comprend plus d'espèces nitrophiles et hygrophiles, alors que le *Fraxino-Quercion* possède des espèces plus mésophiles des *Carpinetalia*, ce qui correspond bien au cadre phytosociologique explicité plus haut.

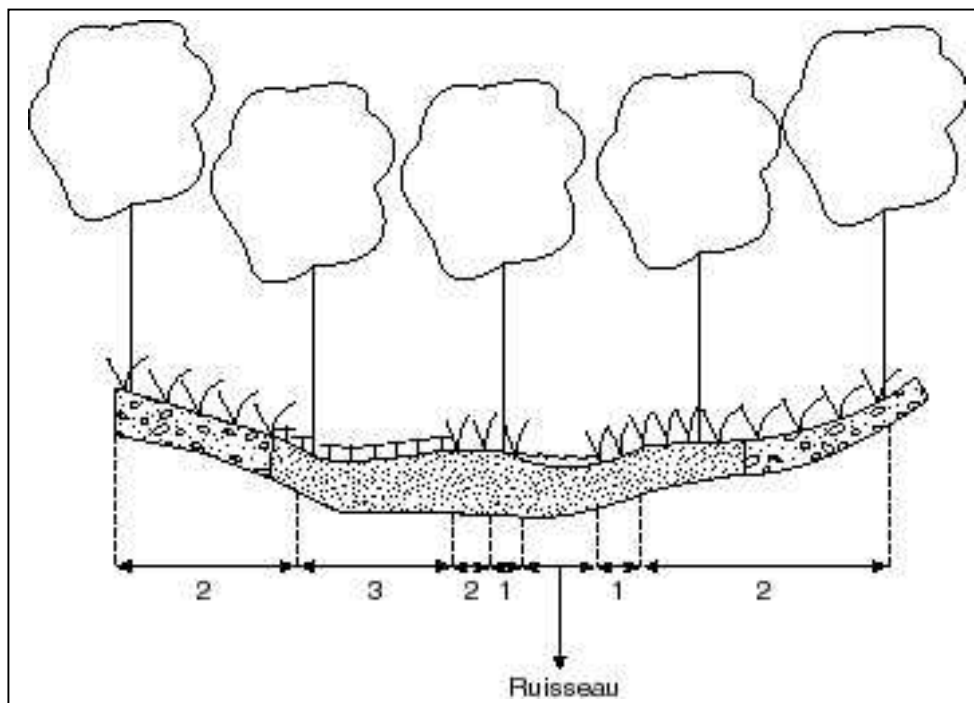
Espèces présentes dans le *Fraxino-Quercion* et dans l'*Alno-Padion*

Taxons	F-Q	A-P
<i>Campanula trachelium</i> L.	x	
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	x	
<i>Daphne mezereum</i> L.	x	
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	x	
<i>Epilobium montanum</i> L.	x	
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	x	
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	x	
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej	x	
<i>Mercurialis perennis</i> L.	x	
<i>Oxalis acetosella</i> L.	x	
<i>Phyteuma nigrum</i> F.W. Schmidt	x	
<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	x	
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	x	
<i>Rosa arvensis</i> Hudson	x	
<i>Sanicula europaea</i> L.	x	
<i>Scilla bifolia</i> L.	x	
<i>Stellaria holostea</i> L.	x	
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	x	x
<i>Arum maculatum</i> L.	x	x
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	x	x
<i>Circaea lutetiana</i> L.	x	x
<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv	x	x
<i>Dryopteris carthusiana</i> (VilL.) H.P. Fuchs	x	x
<i>Geum urbanum</i> L.	x	x
<i>Glechoma hederacea</i> L.	x	x
<i>Lathraea squamaria</i> L.	x	x
<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	x	x
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	x	x
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	x	x
<i>Stachys sylvatica</i> L.	x	x
<i>Aegopodium podagraria</i> L.		x
<i>Aconitum vulparia</i> Reichenb. Ex Sprengel (b.)		x
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande		x
<i>Allium ursinum</i> L.		x
<i>Anemone ranunculoides</i> L.		x
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.		x
<i>Cardamine impatiens</i> L.		x
<i>Cardamine pratensis</i> L.		x
<i>Carex brizoides</i> L.		x
<i>Carex elongata</i> L.		x
<i>Carex laevigata</i> Sm.		x
<i>Carex pendula</i> Hudson		x
<i>Carex remota</i> L.		x
<i>Carex strigosa</i> Hudson		x
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.		x
<i>Chaerophyllum temulentum</i> L.		x
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.		x
<i>Circaea intermedia</i> Ehrh.		x
<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.		x
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray		x



Taxons	F-Q	A-P
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.		x
<i>Equisetum telmateia</i>		x
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.		x
<i>Festuca gigantea</i> (L.) VilL.		x
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.		x
<i>Galium aparine</i> L.		x
<i>Galium mollugo</i> L.		x
<i>Geranium nodosum</i> L.		x
<i>Geranium robertianum</i> L.		x
<i>Hedera helix</i> L.		x
<i>Humulus lupulus</i> L.		x
<i>Hypericum androsaemum</i> L.		x
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.		x
<i>Iris foetidissima</i> L.		x
<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreutzer		x
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.		x
<i>Lysimachia nemorum</i> L.		x
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson		x
<i>Poa trivialis</i> L.		x
<i>Primula vulgaris</i> Hudson		x
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.		x
<i>Ribes rubrum</i> L.		x
<i>Rosa canina</i> L.		x
<i>Rubus caesius</i> L.		x
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.		x
<i>Rumex sanguineus</i> L.		x
<i>Sambucus racemosa</i> L.		x
<i>Saponaria officinalis</i> L.		x
<i>Scrophularia nodosa</i> L.		x
<i>Senecio fuchsii</i> C.C. Gmelin		x
<i>Stellaria nemorum</i> L.		x
<i>Symphytum officinale</i> L.		x
<i>Urtica dioica</i> L.		x
<i>Veronica hederifolia</i> L.		x
<i>Veronica montana</i> L.		x
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	x	
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	x	

Il sera donc important de bien discriminer le *Fraxino-Quercion* de l'*Alno-Padion*, ce qui nécessite une analyse fine des groupements notamment en terrasse alluviale, où les habitats sont très imbriqués comme on peut le voir sur le schéma suivant :

Organisation spatiale des forêts au niveau des fonds de vallons (d'après CHOISNET, 2001)



1 et 3 - *Alno-Padion*
2 - *Fraxino-Quercion*

 Colluvions
 Alluvions

Nous avons tenté d'approfondir l'analyse bibliographique en consultant divers ouvrages phytosociologiques ou catalogues de stations traitant de forêts alluviales.

Le *Fraxino-Quercion* étant une alliance récente, il s'est avéré que rares étaient les groupements officiellement rattachés à cette alliance. Il a donc fallu s'en tenir aux conditions stationnelles et au cortège floristique fourni dans les cahiers d'habitats pour tenter d'identifier les unités concernées.

BOTINEAU (1985) cite des chênaies-frênaies dans la vallée de la Vienne. Son cortège comprend les mêmes espèces caractéristiques que celles de l'habitat 9160, mais en nombre plus restreint. S'y ajoutent *Brachypodium sylvaticum*, *Euphorbia dulcis*, et *Anemone nemorosa*. BOTINEAU souligne que la végétation des terrasses alluviales est rarement homogène. Par ailleurs, l'alliance peut se décliner en plusieurs variantes locales. RAMEAU (1996) cite également cette variabilité (variantes stationnelles trophiques et hydriques, variantes géographiques).

Plusieurs catalogues de stations décrivent des types de peuplements se rapprochant beaucoup du *Fraxino-Quercion*, sans leur accorder cependant de classification phytosociologique. On retrouve en général une appellation du type « chênaie-frênaie » avec des variantes stationnelles. De même, pour l'*Alno-Padion*, nous devons nous référer à des peuplements d'« aulnaies-frênaies ».

Il est donc difficile d'aller plus loin dans l'analyse préalable. Nous reparlerons cependant des sources bibliographiques consultées lors de l'analyse de nos relevés.

4. - Analyse des relevés phytosociologiques effectués

4.1. - Présentation du tableau phytosociologique

Comme nous l'avons vu lors de l'exposé de la méthodologie, les relevés ont été regroupés dans un tableau phytosociologique (fourni en annexe 1), selon leurs affinités floristiques, en s'appuyant sur les résultats des analyses statistiques et sur les subdivisions effectuées dans la bibliographie. Le tableau contient 91 relevés et 345 lignes (soit 270 taxons).

Pour chaque relevé sont indiquées :

- des informations d'ordre géographique [département (« Dpt »), site concerné]. Par ailleurs, la localisation précise des relevés est fournie en annexe 6 sur fond IGN au 1/25000,
- des informations d'ordre stationnel ou liées à la structure du relevé : altitude, pente, exposition, éclaircissement, surface, recouvrements (total et par strate), hauteur de la strate arborescente, nombre de lignes (une ligne correspondant à une espèce dans une strate),
- des informations portant sur les analyses statistiques : numéro des classes issues de la CAH et numéro de variable de la CAH.

Les espèces sont classées par strates. Le nombre de relevés dans lesquels a été observée chaque espèce est indiqué dans la colonne « Nb ». Le taxon est rappelé en fin de ligne dans un but de lisibilité accrue. A titre de référence, les colonnes de gauche mettent en avant les listes d'espèces indicatrices citées dans les cahiers d'habitats (BENSETTITI *et al.*, 2001) pour l'habitat 9160 (*Fraxino-Quercion*, fiches 1 à 3) et pour l'habitat 91E0 (*Alno-Padion*, fiches 5 à 10). Les espèces caractéristiques sont cochées « 1 », celles citées dans les variantes sont cochées « 2 ».

Rappelons qu'il s'agit des habitats élémentaires suivants :

9160 :

- fiche 1 = Chênaies pédonculées calcicoles continentales
- fiche 2 = Chênaies pédonculées neutrophiles à primevère élevée
- fiche 3 = Chênaies pédonculées neutroacidoclines à méso-acidiphiles

91E0 :

- fiche 5 = Frênaies-ébraiaies des rivières à eaux vives sur calcaire
- fiche 6 = Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses
- fiche 7 = Aulnaies-frênaies caussenardes et des Pyrénées orientales
- fiche 8 = Aulnaies-Frênaies à laïche espacée des petits ruisseaux
- fiche 9 = Frênaies-ormiaies atlantiques à aegopode des rivières à cours lent
- fiche 10 = Frênaies-ormiaies continentales à Cerisier à grappes des rivières à cours lent

Deux grands ensembles de cortèges floristiques sont distingués par des couleurs : vert pâle pour le *Fraxino-Quercion*, bleu pour l'*Alno-Padion*.

Dans les deux grandes colonnes correspondantes, les parties typiques sont distinguées des parties moins typiques (= « en transition ») par un trait fin. Une petite colonne à l'extrême gauche correspond à un relevé réalisé en guise de référence dans un *Carpinion* mésophile (milieu plus sec avec une forte présence du charme dans la strate arborescente). Notons que pour le *Fraxino-Quercion*, 5 relevés situés les plus à droite de l'ensemble de transition sont particulièrement appauvris en espèces caractéristiques (colonne 39 à 43).

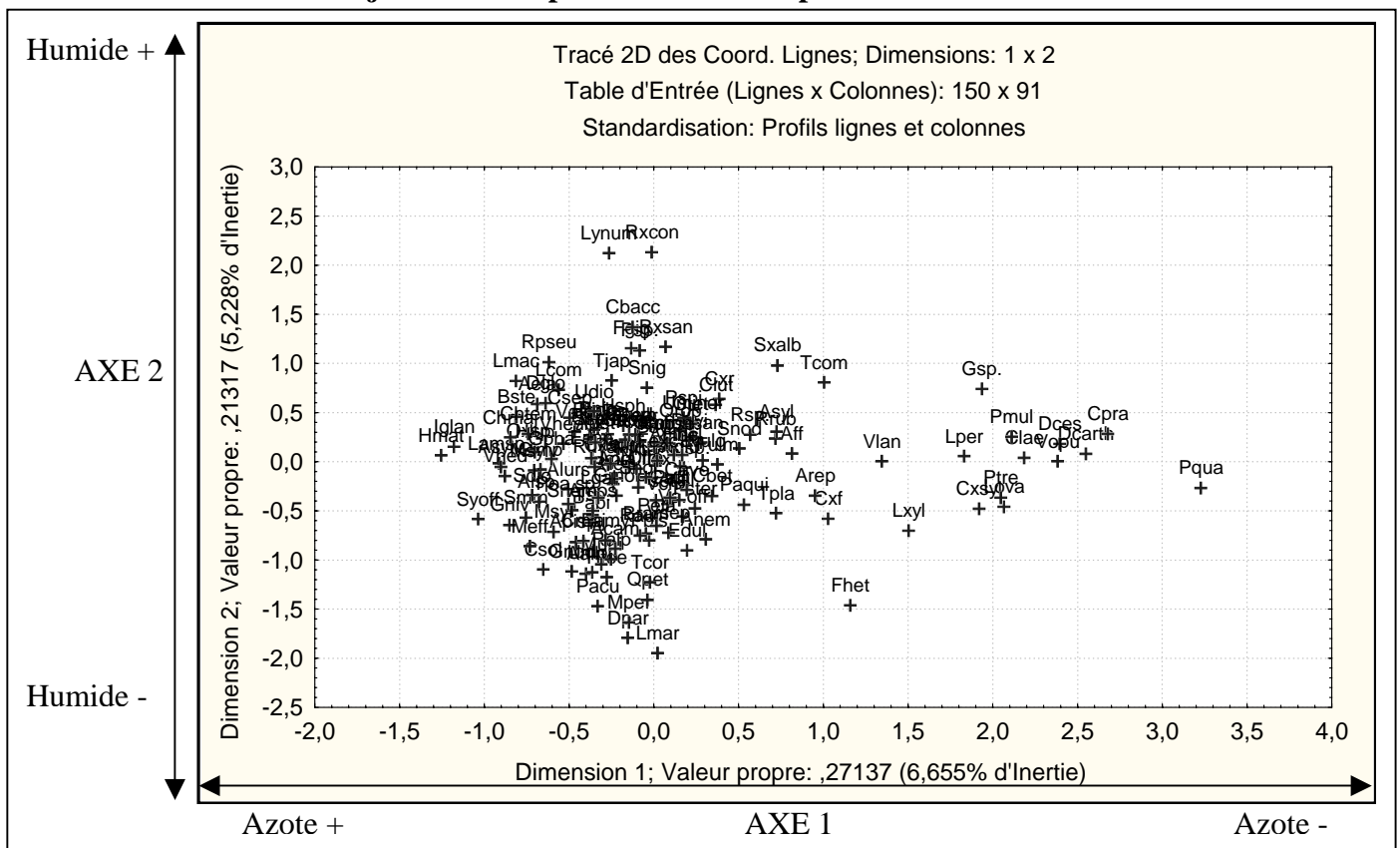
Nous explicitons ci-dessous le cheminement de l'analyse ayant abouti à ces dichotomies.

4.2. - Analyse des résultats

Les 91 relevés phytosociologiques ont fait l'objet d'une analyse manuelle fondée sur les espèces indicatrices données dans les cahiers d'habitats (ceci en tenant compte de leurs coefficients d'abondance-dominance), aboutissant à une première ségrégation entre une tendance à l'*Alno-Padion* (plus humide et azoté) et une tendance au *Fraxino-Quercion* (moins humide).

Les résultats de l'Analyse factorielle des correspondances ont ensuite été interprétés en utilisant les deux premiers axes d'éirement des nuages de points. En effet le graphe des valeurs propres (annexe 2) montre que ce sont les deux premières dimensions (surtout la première) qui sont les plus explicatives. La projection des espèces sur les deux premiers axes de l'AFC est donnée dans le graphe ci-dessous (les codes utilisés pour les espèces figurent en annexe 3).

Projection des espèces sur les deux premiers axes de l'AFC

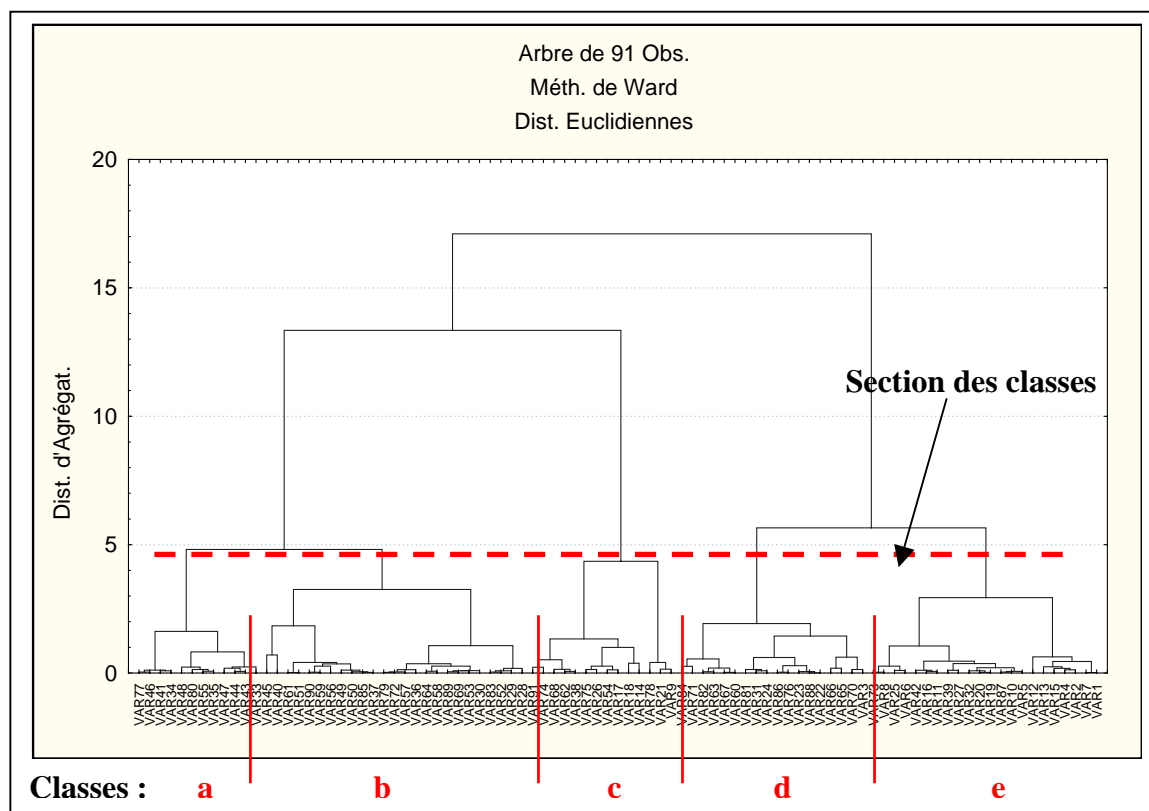


L'axe 1 horizontal correspond à un gradient azoté décroissant. La partie gauche de l'axe abrite des espèces plutôt neutro-nitrophiles qui poussent sur des sols riches et sans doute entretenus par les dépôts alluvionnaires (*Symphytum officinale*, *Hesperis matronalis*, *Lamium maculatum*, *Galanthus nivalis*). La partie droite abrite des espèces seulement neutro-clines (*Viburnum opulus*, *Carex sylvatica*, *Polygonatum multiflorum*, *Crataegus laevigata*...etc).

L'axe 2 vertical correspond à un gradient d'humidité : en haut les espèces de milieux humides (*Cuccubalus baccifer*, *Rumex sanguineus*, *Festuca gigantea*, *Lysimachia nummularia* ...etc), en bas des espèces à tendance « moins fraîches » (*Mercurialis perennis*, *Quercus petraea*, *Lilium martagon*).

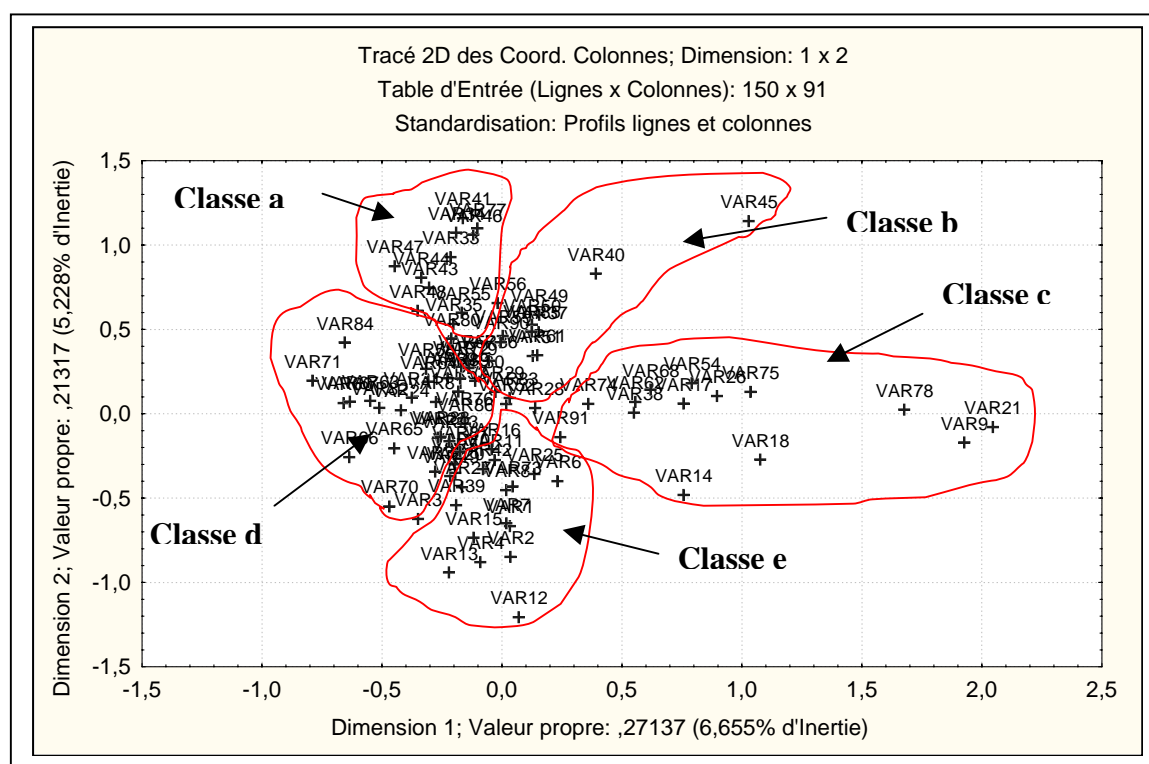
A partir des résultats de l'AFC, une Classification ascendante hiérarchique a été réalisée sur les relevés. Le diagramme ci-dessous montre que 5 classes de relevés peuvent être distinguées (les correspondances entre les codes des variables et les n° CBNMC des relevés figurent en annexe 4).

Diagramme de la CAH réalisée sur les relevés



La projection de ces 5 classes sur les axes 1 et 2 (dans le graphe ci-dessous) permet d'interpréter la teneur des groupements correspondants (les correspondances entre les codes des variables et les n° CBNMC des relevés figurent en annexe 4).

Projection des classes de relevés distinguées par la CAH sur les axes de l'AFC

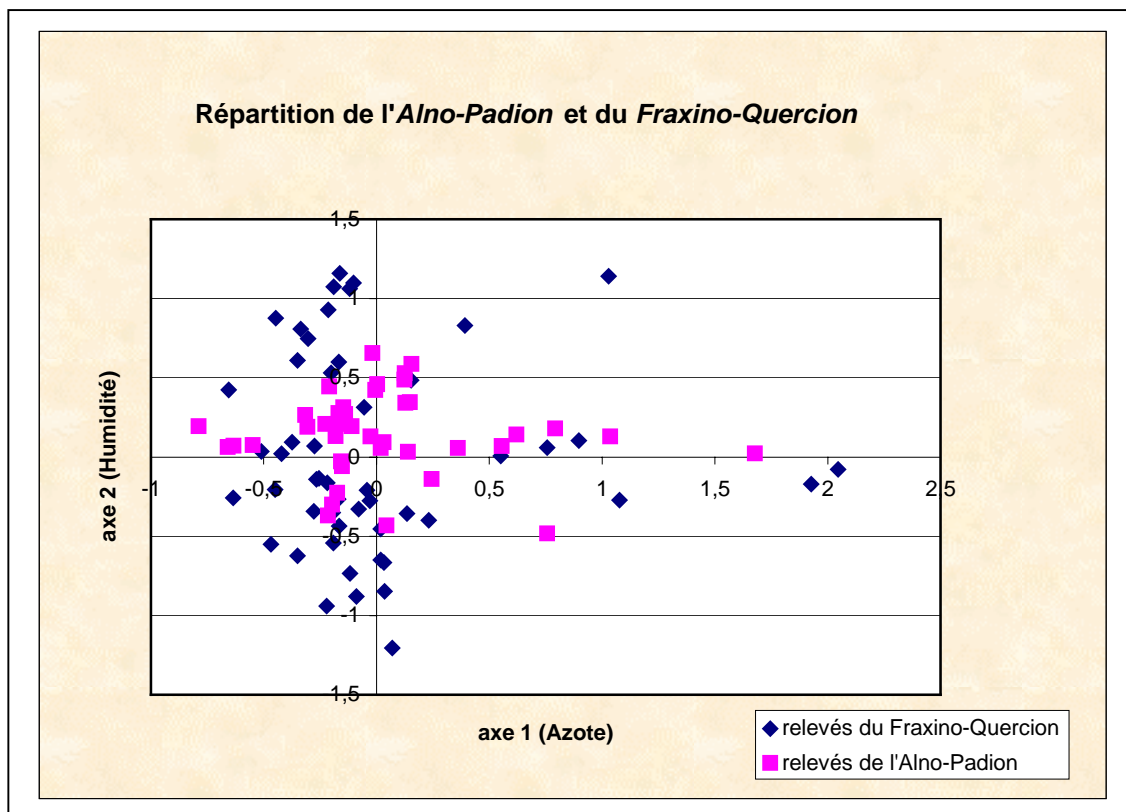


Les classes c et e se projettent à l'extrémité positive de l'axe 1 et négative de l'axe 2, donc dans les milieux les moins azotés et moins humides de l'ensemble de la matrice : ils correspondent en l'occurrence, puisqu'ils sont plus mésophiles et se rapprochent ainsi du *Carpinion*, au *Fraxino-Quercion*. Les classes a et d se situent en haut et à gauche, donc plutôt dans les milieux les plus azotés et humides, autrement dit dans l'*Alno-Padion*. La classe b est intermédiaire.

Les résultats de la CAH ont assez largement confirmé le classement manuel opéré dans le tableau phytosociologique.

Si l'on projète ainsi les relevés classés dans l'*Alno-Padion* et ceux classés dans le *Fraxino-Quercion* sur les axes de l'AFC, on constate dans le graphe ci-dessous que la plupart des relevés de l'*Alno-Padion* se situent plutôt à gauche et en haut. Les quelques relevés atypiques sont des relevés intermédiaires qui ont été placés dans la partie centrale du tableau phytosociologique du fait d'un certain manque de typicité.

Graphe de répartition du *Fraxino-Quercion* et de l'*Alno-Padion*



4.3. - Présentation des groupes de relevés obtenus

4.3.1. - Le *Fraxino-Quercion* (habitat 9160 de la Directive)

Cette alliance se présente dans le tableau sous forme d'un gradient du plus au moins typique en allant de la gauche vers la droite. Le cortège comprend des espèces caractéristiques citées dans les cahiers d'habitats (9160) comme *Adoxa moschatellina*, *Euphorbia amygdaloides*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus*, *Ranunculus ficaria*, *Potentilla sterilis*, *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum*, *Arum maculatum*, *Stellaria holostea*, *Evonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Prunus avium*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* et *Quercus robur*. Le chêne pédonculé et le frêne sont codominants.

D'autres espèces significatives de notre ensemble de relevés ne figurent pas dans les Cahiers d'Habitats : *Vicia sepium*, *Acer campestre*, *Melica uniflora*, *Veronica chamaedrys*, *Helleborus foetidus*, *Pulmonaria affinis*. Il s'agit pour la plupart d'espèces neutroclinales et mésophiles qui permettent de nous discriminer par rapport à l'*Alno-Padion* plus humide.

Le cortège comporte également des espèces des cahiers d'habitats qui sont cette fois ponctuelles comme *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Acer pseudoplatanus*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera periclymenum*, *Tilia cordata*, *Viburnum opulus*, *Viburnum lantana*, *Crataegus laevigata*, *Circaea lutetiana*, *Deschampsia cespitosa*, *Corydalis solida*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathraea squamaria*, *Mercurialis perennis*, *Stachys sylvatica*, *Sanicula europaea*, *Athyrium filix femina*, *Campanula trachelium*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris carthusiana* et *Epilobium montanum*.

Enfin, un certain nombre d'espèces des cahiers d'habitats sont absentes de nos relevés, à savoir : *Veronica montana*, *Scilla bifolia*, *Rosa arvensis*, *Pulmonaria obscura*, *Daphne mezereum*, *Oxalis acetosella*, *Luzula multiflora*, *Phyteuma nigrum*, *Atrichum undulatum*, et *Polytrichum formosum*. Ces absences peuvent être liées à des questions de répartition : *Pulmonaria obscura* est absente d'Auvergne, *Phyteuma nigrum* rare en Auvergne est plutôt citée en altitude, et *Daphne mezereum* est souvent très disséminée dans les forêts. Les Bryophytes n'ont quant à elles pas été inventoriés systématiquement lors de notre travail. La détermination des *Rosa*. n'a pas été poussée jusqu'au niveau spécifique. Enfin, les milieux n'étaient peut-être pas suffisamment acides pour qu'*Oxalis acetosella* et *Luzula multiflora* s'y développent.

En effet, les espèces que nous citons plus haut se rapprochent nettement de pôles neutroclinales à neutrophiles voire calcicoles. La fiche n°3 des cahiers d'habitats, autrement dit le pôle acidocline (chênaies pédonculées neutroacidoclines à mésoacidiphiles), ne semble donc pas concernée par nos relevés. De nombreuses espèces du cortège caractéristique cité dans la fiche n°3 sont absentes dans nos relevés (*Luzula multiflora*, *Phyteuma nigrum*, *Oxalis acetosella*) alors que d'autres sont ponctuelles (*Lonicera periclymenum*, *Deschampsia cespitosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Epilobium montanum*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*). Par ailleurs, la strate herbacée peu étoffée et la présence très relative du Frêne ne sont pas vérifiées dans nos relevés.

Les deux autres habitats élémentaires du 9160 (Chênaies pédonculées calcicoles continentales, fiche 1, et Chênaies neutrophiles à primevère élevée, fiche 2) sont globalement proches des nôtres avec une bonne correspondance des cortèges.

Sur le plan stationnel, la position des relevés sur replats bien alimentés en eau est respectée. On note la présence dans le tableau de quelques relevés qui ont été réalisés sur une pente assez forte. Ceux-ci ont tout de même été classés dans le *Fraxino-Quercion*, soit du fait de leur position en bas de pente, soit de leur situation en milieu confiné humide qui équivaut à l'ambiance en terrain plat humide.

Le *Fraxino-Quercion* est donc bien présent en Auvergne au regard des critères des cahiers d'habitats.

Une brève comparaison avec les formations citées dans divers ouvrages phytosociologiques ou catalogues de stations montre que nos formations présentent de nettes similitudes avec celles citées.

BILLY (1997) décrit en Auvergne la sous-alliance du *Ficario vernaе-Carpinenion*. L'auteur constate que le syntaxon est assez répandu dans les fonds de vallées qui gardent une certaine fraîcheur toute l'année, notamment sur des petites terrasses alluviales. Cette description correspond bien à notre type de milieu, d'autant plus que le cortège proposé est analogue au nôtre, excepté une certaine divergence dans les coefficients de synthèse. BILLY cite les associations suivantes : *Adoxo-Fraxinetum* et *Corydalido-Fraxinetum*.

TIMBAL (1985) cite en Alsace une chênaie pédonculée-charmaie à frêne qui semble assez proche de notre milieu, notamment par la présence de 2 espèces, *Acer campestre* et *Melica uniflora*, non citées dans les cahiers d'habitats mais caractéristiques de nos relevés. Ce même type de milieu a été mis en évidence par CUIILLIER et MERIAUX dans le Nonnenbrüch sous le nom de « frênaie-chênaie pédonculée eutrophe ».

Dans son ouvrage sur les potentialités des milieux naturels de la vallée de la Loue, RAMEAU (1994) décrit une chênaie pédonculée-frênaie hydrocline (type de station N°32) qu'il classe dans les chênaies pédonculées à Stellaire holostée des cahiers d'habitats. Ce type de chênaie pédonculée, actuellement classé dans le *Fraxino-Quercion*, présente certaines similitudes avec notre milieu. On note en particulier la présence de l'érable champêtre, non cité dans les cahiers d'habitats, mais présent dans nos relevés.

Dans le précatalogue des stations forestières de la Côte et de l'Arrière-Côte en Côte d'Or (RAMEAU, 1989), l'unité stationnelle N° 30, nommée chênaie pédonculée-frênaie neutrophile de fonds de vallons larges, semble se différencier de la nôtre avec une nuance argileuse plus importante (nos sols sont plutôt sablo-limoneux et profonds).

BEAUFILS et BAILLY (1998) citent une chênaie pédonculée-frênaie hydrocline dans la fiche 24 de leur catalogue synthétique des stations forestières des plateaux calcaires Francs-Comtois à l'étage feuillu. Ils la classent dans le *Fraxino-Quercion roboris* de RAMEAU.

Des milieux très proches du nôtre sont présentés par BAILLY (1995 & 1992) dans le catalogue des stations de la plaine de Saône et dans le catalogue des types de stations forestières de Brie Champenoise. En plaine de Saône, les stations concernent des chênaies pédonculées-frênaies-ormaises hydroclines. Leur cortège comprend un grand nombre d'espèces communes avec notre milieu : Orme champêtre, Fusain, Frêne, Chêne pédonculé, Noisetier, Gouet tacheté, ... Il s'en différencie par la présence accrue de l'Orme lisse (y compris en strate arbustive et herbacée), du peuplier hybride euraméricain, de la Laïche pendante, de la Laïche des rives, de la Laïche allongée, du Gaillet des marais, de l'Asperge des bois, de l'Épine-vinette...etc. Comme en Auvergne, les sols sont limono-sableux avec parfois des nuances argileuses ou calcaires. En Brie Champenoise, les chênaies pédonculées-frênaies hydroclines citées sont également voisines de notre milieu, même si BAILLY indique que les plus humides se rapprochent de l'*Alno-Padion*. Ces stations sont localisées dans des fonds de vallons, et leur cortège possède un certain nombre d'espèces présentes également dans nos relevés.

Ces examens confirment bien l'appartenance de notre unité auvergnate au *Fraxino-Quercion*.

La localisation des 42 relevés du *Fraxino-Quercion* ainsi identifiés est fournie à l'échelle de l'Auvergne en annexe 5, avec en vert les délimitations des sites Natura 2000 d'Auvergne.

8 sites Natura 2000 sont concernés (les relevés correspondants étant indiqués dans le tableau ci-dessous).

Sites Natura 2000 concernés par des relevés du *Fraxino-Quercion*

N°	Site Natura 2000	Relevés
FR8301075	64-GORGES DE L'ALLIER ET AFFLUENTS	233862, 233867, 233868, 233869
FR8301072	61-VAL D'ALLIER ET LIMAGNE BRIVADOISE	233878
FR8301033	22-PLAINE DES VARENNES	234292, 234301, 234356, 234807
FR8301038	27-VAL D'ALLIER PONT-DU-CH. / JUMEAUX / ALAGNON	234451, 234456, 234459, 234461, 234483, 235271
FR8301067	56-VALLEE DE LA SIANNE ET DU BAS ALLAGNON	235053, 235056, 235062, 235066
FR8301036	25-VALLEES ET COTEAUX THERMOPHILES AU NORD DE CLERMONT-FD	235248
FR8301035	24-VALLEES ET COTEAUX XEROTHERMIQUES DES COUZES ET DES LIMAGNES	235255, 235258
FR8301020	9-VALLEE ALLUVIALE DE LA LOIRE	235949, 235950, 235955, 235956

Par ailleurs des études réalisées par le CBNMC sur les sites des Gorges de la Sioule (n°FR8301034) et de la Forêt de Tronçais (n°FR8301021) montrent que le *Fraxino-Quercion* est également présent dans ces deux sites (GRAVELAT, 2001 et 2002).

Parmi nos 45 relevés du *Fraxino-Quercion*, nous donnons ci-dessous à titre indicatif la localisation des relevés les plus typiques :

En Haute-Loire :

- les bords de l'Allier dans la commune de Chanteuge,
- les bords de la Senouire sur la commune de Paulhaguet et Mazeyrat-Aurouze,
- les bords de la Fioule sur la commune de Siaugues-Sainte-Marie,
- les bords de l'Alagnon sur la commune de Beaulieu dans la zone de Tandrau-le-Bas,
- les bords de l'Allier sur la commune de Lamothe au dessus de Cougeac (La Plaine).

Dans le Puy-de-Dôme :

- les bords de la Dore sur la commune d'Arlanc,
- les bords de la Couze d'Ardes près de l'Etang de Barrège sur la commune d'Ardes,
- les bords de l'Allier sur la commune de Corent,
- les bords de l'Allier sur la commune d'Authezat, près de Château Chadieu.

Dans le Cantal :

- au bord de l'Allanche sur la commune de Neussargue-Moissac,
- au bord de l'Alagnon sur la commune de Molompize en bas du versant de la Côte Pelée,
- au bord de la Vaurèze sur la commune de Laurie.

Dans l'Allier :

- au bord de l'Aumance au niveau du lieu-dit « les Laisses » sur la commune de Hérisson.

Notre travail enrichit la localisation avancée dans la carte de France fournie dans les cahiers d'habitats (où l'Auvergne n'était pas indiquée) avec une présence avérée dans les 4 départements d'Auvergne.

4.3.2. - L'*Alno-Padion*

Rappelons tout d'abord que l'*Alno-Padion* ne fait pas directement partie de l'étude mais qu'il était important de démarquer le *Fraxino-Quercion* des groupements proches, puisque les terrasses alluviales abritent des milieux fortement imbriqués.

L'*Alno-Padion* se présente dans le tableau phytosociologique en annexe 1 sous forme d'un gradient du plus au moins typique en allant de la droite vers la gauche, avec un total de 48 relevés (dont 26 plus typiques).

Au-delà de la présence forte d'*Alnus glutinosa*, l'*Alno-Padion* se différencie du *Fraxino-Quercion* dans notre tableau par la présence élevée d'espèces herbacées caractéristiques des cahiers d'habitats (habitat 91E0) comme *Circaea lutetiana*, *Stachys sylvatica*, *Filipendula ulmaria*, *Carex remota*, *Ribes rubrum*, *Athyrium filix-femina*, *Festuca gigantea*, *Elymus caninus* et *Humulus lupulus*. D'autres espèces différentielles n'appartiennent pas au cortège des cahiers d'habitats comme *Cardamine flexuosa*, *Hesperis matronalis* et *Galeopsis tetrahit*.

Dans nos relevés, d'autres espèces citées dans l'*Alno-Padion* des cahiers d'habitats sont assez fortement présentes : *Primula elatior*, *Adoxa moschatellina*, *Hedera helix*, *Veronica hederifolia*, *Ranunculus ficaria*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine*, *Arum maculatum*, *Poa trivialis*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Evonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum opulus*, *Ulmus minor*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* et *Alnus glutinosa*.

De façon ponctuelle cette fois, d'autres espèces caractéristiques des cahiers d'habitats pour l'*Alno-Padion* figurent également dans notre cortège : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Salix alba*, *Ulmus laevis*, *Ulmus montana*, *Crataegus laevigata*, *Allium ursinum*, *Anthriscus sylvestris*, *Cardamine impatiens*, *Cardamine pratensis*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chaerophyllum temulentum*, *Corydalis solida*, *Dryopteris carthusiana*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium mollugo*, *Geranium nodosum*, *Impatiens noli-tangere*, *Ranunculus auricomus*, *Rumex sanguineus*, *Scrophularia nodosa* et *Symphytum officinale*.

En revanche, certaines espèces de l'*Alno-Padion* des cahiers d'habitats ne sont pas présentes dans les relevés, notamment : *Stellaria nemorum*, *Prunus padus*, *Lathraea squamaria* (assez rare en Auvergne), *Veronica montana* (assez rare en Auvergne), *Chrysosplenium alternifolium*, *Anemone ranunculoides* (assez rare dans presque toute la France), *Carex elongata* (plus typique des aulnaies que des aulnaies-frênaies), *Carex strigosa* (rare en général), *Carex brizoides* (plutôt rare), *Aegopodium podagraria*, *Rubus caesius*, *Rubus ulmifolius* (les *Rubus* n'ont pas été déterminés sur le terrain), *Carex pendula*, *Carex laevigata*, *Hypericum androsaemum* (assez rare), *Iris foetidissima* (assez rare), *Equisetum telmateia* (assez rare en Auvergne), *Aconitum vulparia* (assez commune à assez rare dans le Massif Central), *Ranunculus aconitifolius* (rare en-dessous de 600 m), *Primula vulgaris*, *Luzula nivea*, *Mentha longifolia*, *Saponaria officinalis*, *Knautia dipsacifolia*, *Rosa canina*, *Doronicum austriacum* (rare), *Circea intermedia* (rare), *Lysimachia nemorum*, *Senecio fuchsii*, *Dryopteris dilatata* et *Sambucus racemosa*. Une grande partie de ces espèces sont rares à très rares

en Auvergne [d'après les flores de RAMEAU *et al.* (1989 & 1993)], ce qui peut expliquer leur absence dans nos relevés.

On remarquera dans le tableau la présence d'un cortège commun au *Fraxino-Quercion* et à l'*Alno-Padion* : *Alliaria petiolata*, *Pulmonaria affinis*, *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Geranium robertianum*, *Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Lamium galeobdolon*, *Viola sylvestris*, *Ligustrum vulgare*, *Hedera helix*...etc. L'arum, le Lierre, et l'Alliaire sont pourtant classées comme caractéristiques des alliances des habitats d'intérêt communautaire du 9160 ou/et du 91E0 décrits dans les Cahiers Habitats (et les classeurs de gestion forestière et diversité biologique). Cette attribution à une seule alliance n'est pas vérifiée ici. L'Arum et l'Alliaire sont hygroclynes, et il est logique que l'on puisse les retrouver aussi bien en aulnaies-frênaies qu'en chênaies-frênaies. Le Lierre est enfin une espèce à large amplitude, très commune.

On constate en résumé, malgré quelques particularités, une bonne concordance entre les espèces présentes dans nos relevés et celles données comme caractéristiques dans les cahiers d'habitats.

Une brève comparaison avec les formations citées dans divers ouvrages phytosociologiques ou catalogues de stations montre que nos formations présentent de nettes similitudes avec celles citées.

BILLY (1997) décrit en Basse-Auvergne des forêts alluviales qu'il rattache à l'*Alno-Ulmion* (synonyme de l'*Alno-Padion*). Ce sont des bois implantés, comme souvent dans notre milieu, sur des bancs d'alluvions récentes des grandes rivières généralement inondées lors des grandes crues. Les essences dominantes sont le Frêne, l'Aulne, et le Peuplier noir (le Chêne pédonculé est présent de façon irrégulière). L'abondance de *Alnus glutinosa*, *Geranium phaeum* et *Pulmonaria affinis* confère aux peuplements auvergnats un caractère original, vérifié dans nos relevés. Le reste du cortège est très similaire à celui de notre tableau (avec *Geum urbanum*, *Circaea lutetiana*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Stachys sylvatica*, *Festuca gigantea*, *Ulmus minor*, *Glechoma hederacea*, *Elymus caninus*, *Humulus lupulus*, *Primula elatior*, *Hedera helix*...etc). On note toutefois une présence moindre des saules dans nos relevés, avec l'absence de *Salix atrocinerea* (peu présent chez BILLY) et de *Salix purpurea*. *Salix alba* est présent en revanche de façon similaire dans les deux tableaux. Globalement, notre milieu est donc très proche de celui décrit par BILLY.

TIMBAL (1985) décrit en Alsace une aulnaie-frênaie qui se révèle assez proche de la nôtre, à l'exception d'une présence plus importante d'*Ulmus laevis* que nous n'avons pas souvent rencontré. *Ulmus laevis* est une espèce plutôt continentale, donc plus facile à rencontrer en Alsace qu'en Auvergne, où le climat subit encore une influence atlantique. L'espèce est d'ailleurs protégée en Auvergne du fait de sa rareté. TIMBAL cite également une aulnaie-frênaie à *Carex remota* qui se rapproche également de notre milieu par son cortège floristique et son sol limono-sableux générant en partie la forte humidité. Ce type forestier occupe toujours des surfaces restreintes et isolées. RAMEAU (1985) décrit aussi une aulnaie-frênaie à *Carex remota* mais sur substrat argileux. OBERTI (1993) décrit différentes aulnaies-frênaies dans le Jura Alsacien avec la présence d'alluvions carbonatées et de calcaire actif.

GIRAULT (1981) décrit des aulnaies-frênaies inondables dans la Woëvre (Lorraine), voisines des nôtres avec de nombreuses espèces en commun (*Festuca gigantea*, *Filipendula ulmaria*, *Myosotis sylvatica*, *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum*, *Cornus sanguinea*, *Angelica sylvestris*, *Primula elatior*,...). Cependant certaines espèces sont absentes de nos relevés (*Ulmus laevis* et *Galium palustre*). L'influence continentale et l'humidité plus forte sont sans doute à l'origine de ces différences. Par ailleurs, il s'agit là de sols à pseudogley, alors que nous étions plutôt en présence de sols sablo-limoneux profonds.

Des milieux très comparables au nôtre sont présentés par BAILLY (1995) dans le catalogue des stations de la Brie Champenoise sous l'appellation « aulnaies-frênaies mésohygrophiles ». Leur sol est cependant plus carbonaté que les nôtres.

Ces examens confirment bien l'appartenance de notre unité à l'*Alno-Padion*. A l'intérieur de ce vaste ensemble, il aurait été fort intéressant de tenter de distinguer plusieurs groupements, variantes ou races géographiques. Ce travail sortait cependant du cadre de cette étude, et aurait nécessité la réalisation de relevés supplémentaires.

Parmi nos 48 relevés de l'*Alno-Padion*, nous donnons ci-dessous à titre indicatif la localisation des relevés les plus typiques :

En Haute-Loire :

- les bords de l'Alagnon sur la commune de Chambezou, Beaulieu, Lempdes-sur-Alagnon et Léotoing,
- les bords de la Senouire sur la commune de Paulhaguet et Mazeyrat-Aurouze,
- les bords de l'Allier près du lieu-dit « La Couarde » sur la commune d'Azérat et Vergongheon, près du lieu-dit « La plaine » sur la commune de Lamothe, et sur la commune de Chanteuge,
- les bords de la Fioule sur la commune de Siaugues-Sainte-Marie.

Dans le Puy-de-Dôme :

- au Moulin de l'Etang sur la commune de Peschadoire,
- dans le bois d'Ornon sur la commune de Lezoux,
- à l'Etang de la Molière sur la commune de Glaine-Montaigut.

Dans le Cantal : aucun relevé typique ne ressort des analyses.

Dans l'Allier :

- les bords de l'Aumance sur la commune de Vallon-en-Sully,
- les bords de la Sioule près du lieu-dit « Pain Bénit » sur la commune de Broût-Vernet.

5. - Conclusion

Cette étude aura permis de préciser la situation floristique, écologique et géographique de l'habitat d'intérêt communautaire 9160, « Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* », en Auvergne.

La description écologique et floristique correspond bien à celle des cahiers d'habitats, avec quelques particularités. En Auvergne, le *Fraxino-Quercion* (habitat 9160) se caractérise en résumé par :

- une situation topographique particulière : terrasse alluviale ou fond de vallon, souvent à proximité d'un cours d'eau exposé aux crues, ou dans une situation confinée (atmosphère humide constante),
- du Chêne pédonculé et du Frêne en strate arborescente,
- un cortège herbacé riche constitué à la fois d'espèces mésophiles (expliquant le classement phytosociologique du *Fraxino-Quercion* à côté du *Carpinion betuli*) et d'espèces hygroclines nitratoclines communes avec l'*Alno-Padion* :
 - parmi les espèces citées dans les cahiers d'habitats pour le 9160 : *Adoxa moschatellina*, *Euphorbia amygdaloides*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus*, *Ranunculus ficaria*, *Potentilla sterilis*, *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum*, *Arum maculatum*, *Stellaria holostea*, *Evonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Prunus avium*, *Carpinus betulus* et *Fraxinus excelsior*,
 - compagnes de forte fréquence dans les relevés auvergnats : *Vicia sepium*, *Acer campestre*, *Melica uniflora*, *Veronica chamaedrys*, *Helleborus foetidus*.

Le *Fraxino-Quercion* se situe souvent au contact de l'*Alno-Padion*, alliance parfois relativement proche sur le plan physiognomique et floristique. Il s'en distingue par un caractère légèrement moins humide, puisqu'il se développe légèrement plus haut topographiquement, hors du contact direct avec la rivière. Ce phénomène se traduit sur le plan floristique par l'absence des espèces franchement hygrophiles nitratophiles de l'*Alno-Padion* : *Circaea lutetiana*, *Stachys sylvatica*, *Filipendula ulmaria*, *Carex remota*, *Ribes rubrum*, *Athyrium filix-femina*, *Festuca gigantea*, *Elymus caninus* et *Humulus lupulus* (toutes citées dans les cahiers d'habitats pour le 91 E0), *Cardamine flexuosa* et *Hesperis matronalis* (non citées dans ces mêmes cahiers).

La répartition de l'habitat 9160 suggérée par les cahiers d'habitats a été fortement complétée, puisque tous les départements d'Auvergne sont finalement concernés. Le *Fraxino-Quercion* est assez bien représenté dans les sites Natura 2000 d'Auvergne avec 10 sites avérés.

Ce travail ouvre également des perspectives pour l'approfondissement de la connaissance des groupements de chênaies neutrophiles très bien alimentées en eau : nous nous sommes arrêtés dans le présent rapport à l'échelon de l'alliance, suffisant pour statuer sur le rattachement à l'habitat de la Directive, mais il serait intéressant d'aller jusqu'à l'association, voire jusqu'à des races géographiques, afin de rendre compte d'une certaine variabilité au sein des alliances.

Bibliographie

- BAILLY G., 1992. - Catalogue de la Brie champenoise. Association pour la recherche et l'éducation phytoécologique, Besançon, 355 p.
- BAILLY G., 1995. - Catalogue des types de stations forestières de la plaine de Saône. CETEF Côte d'Or, 311 p.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.Cl., ROYER J.M., ROUX G. & TOUFFET J., 2001. - Prodrome des végétations de France - Version 01-2 [14 décembre 2001]. 152 p.
- BASTIEN Y., 1997. - Sylviculture des chênes sessile et pédonculé. Document de cours. ENGREF, 32 p.
- BASTIEN Y., 1998. - Sylviculture des peuplements mélangés. Document de cours. ENGREF, 26 p.
- BASTIEN Y., 2000. - Eléments d'écologie forestière. Document de cours. ENGREF, 17 p.
- BEAUFILS Th. & BAILLY G., 1998. - Catalogue synthétique des stations forestières des plateaux calcaires francs-comtois à l'étage feuillu. SFFC, CRPF, ONF, 195 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H., BARTOLI M., GOURC J. & al., 2001. - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 : Habitats forestiers. Volume 1, La documentation française, Paris, 339 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H., BARTOLI M., GOURC J. & al., 2001. - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 : Habitats forestiers. Volume 2, La documentation française, Paris, 423 p.
- BILLY Fr., 1988. - La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, N°spécial **9**, 416 p.
- BILLY Fr., 1997. - Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, N°spécial **15**, 329 p.
- BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. - CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Museum National d'Histoire Naturelle, 217 p.
- BONNOT E.J. & VERDUS M.C., 1984. - Carte de la végétation de la France : Mâcon. CNRS
- CARLES J., 1951. - Carte de la végétation de la France : Le Puy. CNRS, 41-50 + notice détaillée de la feuille
- CHOISNET G., 2001. - Site écologique prioritaire des vallons de l'Ondaine. Inventaire des habitats et de la flore. Cartographie des éléments remarquables du patrimoine végétal. CBNMC / PNR du Pilat, 48 p. + annexes
- 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.
- DOBREMEZ J.F., LACASSIN M. & MAZARS M., 1986. - Carte de la végétation de la France : Lyon. CNRS
- DUME G., 1978. - Application de l'analyse factorielle des correspondances à une synthèse phytosociologique provisoire des forêts à chêne et à charme du Bassin Parisien sensu lato. *Doc. Phytosociol., N.S.*, **2** : 127-156
- DUPIAS G. & LAVERGNE D., 1968. - Carte de la végétation de la France : Aurillac. CNRS
- DUPIAS G., 1971. - Carte de la végétation de la France : Clermont-Ferrand. CNRS
- DUPIAS G., BRESOLES P., LAVERGNE D. & LUGAGNE R., 1974. - Carte de la végétation de la France : Moulins. CNRS
- GIRAULT D., 1981. - Les stations forestières de la Woëvre (Lorraine) - Champenoux. INRA Laboratoire de phytoécologie forestière, 97 p.
- GRAVELAT B., 2001. - Site Natura 2000 "Gorges de la Sioule" (Puy-de-Dôme) - Compléments typologiques sur les habitats naturels en vue de leur cartographie. CBNMC / ONF du Puy-de-Dôme, 64 p. + annexes
- GRAVELAT B., 2002. - Site Natura 2000 "Forêt de Tronçais" (Allier) - Inventaire et cartographie des habitats naturels et des habitats d'espèces végétales de la Directive 92/43/CEE. CBNMC / ONF de l'Allier, 107 p. + annexes
- 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.
- KERGUELEN M. - Synonymie de la Flore française (version informatique).
- LAMBINON J. & 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.
- MOOR M., 1977. - Le rôle de l'Erable, du Frêne, de l'Orme et du Tilleul dans la synsystème des forêts feuillues riches. *Doc. Phytosociol., N.S.*, **1** : 183-188
- OBERDORFER E., MÜLLER Th. & SEIBERT P., 1992. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil IV : Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag Jena, : 193-223, 416-499
- OBERTI D., 1993. - Catalogue des types de stations forestières du Jura alsacien. CRPF, ONF, CAE, 220 p.
- RAMEAU J.C., 1978. - Notes sur le *Carpinion* « mésotrophe » du Sud-Est du Bassin Parisien et de la Bourgogne. *Doc. Phytosociol., N.S.*, **2** : 353-363
- RAMEAU J.C., 1985. - Catalogue des stations forestières de la Haute-Marne. CRPF Champagne-Ardenne, ONF, I, II, III, 360 p. + 352 p.
- RAMEAU J.C., 1989. - Précatalogue des stations forestières de la côte et de l'arrière côte (Côte d'Or). ENGREF, 200 p.

- RAMEAU J.C., 1993. - Directive "Habitats". Habitats représentés dans la France continentale et le Massif Central. ENGREF, Secrétariat de la Faune et de la Flore, 168 p. + annexes
- RAMEAU J.C., 1994. - Types d'habitats forestiers, de landes et de fruticées, des complexes riverains et des montagnes françaises, remarquables sur le plan patrimonial. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 505 p.
- RAMEAU J.C., 1994. - Typologie et potentialités des milieux naturels de la vallée de la Loue en vue d'une gestion intégrée des ressources. ENGREF, 400 p.
- RAMEAU J.C., 1994. - Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial. Tome 1. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 174 p.
- RAMEAU J.C., 1996. - Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvatiques français. Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts, 230 p.
- RAMEAU J.C., 1996. - Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial. Tome 3.2. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche : 685-964
- RAMEAU J.C., 1996. - Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial. Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts / Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 429-690 p.
- RAMEAU J.C., 1997. - Répertoire français des habitats forestiers et associés à la forêt. Habitats prioritaires et Habitats d'intérêt communautaire. Directive Habitat. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 113 p.
- 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.
- RAMEAU J.C., MANSION D. & DUME G., 1989. - Flore forestière française : guide écologique illustré. 1 : Plaines et collines. IDF, 1785 p.
- RAMEAU J.C., MANSION D. & DUME G., 1993. - Flore forestière française : guide écologique illustré. 2 : Montagnes. IDF, 2421 p.
- ROMAO C., 1997. - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. Version EUR 15. Commission européenne DG XI, 109 p.
- SIMMONOT J.-L., 1994. - Catalogue des types de stations forestières des annexes du Morvan. SERFOB Dijon, Université de Bourgogne. 211 p.
- TIMBAL J., 1985. - Types forestiers d'Alsace. INRA Département des recherches forestières, Office National des Forêts, 250 p.

Annexes

Annexe 1 : Tableau phytosociologique (hors-texte)

Annexe 2 : Graphe des valeurs propres de l'AFC

Annexe 3 : Codes des espèces utilisés dans l'AFC

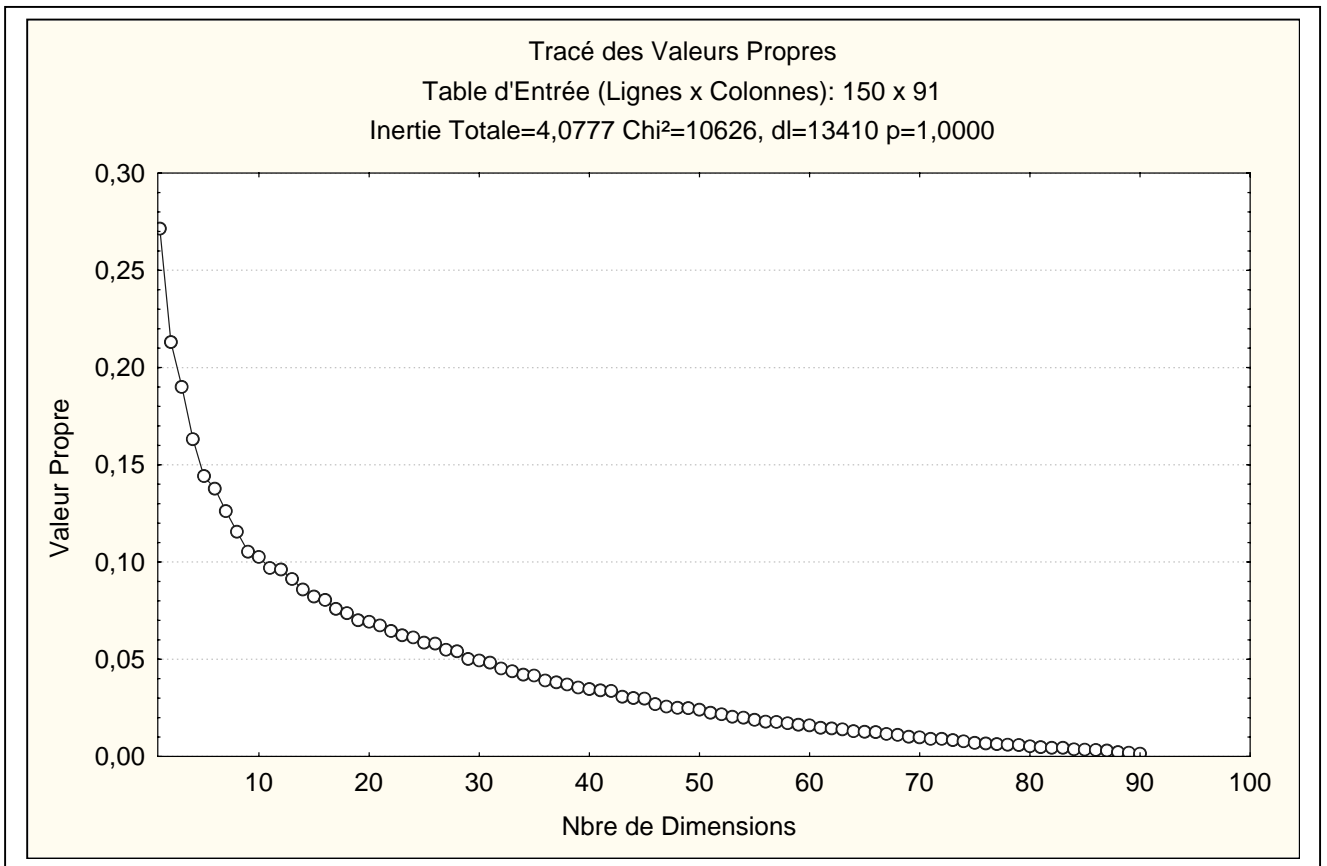
Annexe 4 : Codes variables / N° de relevés utilisés dans la CAH

Annexe 5 : Carte de localisation des relevés du *Fraxino-Quercion*

Annexe 6 : Cartes de localisation des relevés phytosociologiques

Annexe 1 : Tableau phytosociologique (hors-texte)

Annexe 2 : Graphe des valeurs propres de l'AFC



Annexe 3 : Codes des espèces utilisés dans l'AFC

Espèces	Code	Espèces	Code
<i>Abies alba</i> Miller	Aalb	<i>Circaea lutetiana</i> L.	Clut
<i>Acer campestre</i> L.	Acam	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Cpal
<i>Acer monspessulanum</i> L.	Amon	<i>Clematis vitalba</i> L.	Cvit
<i>Acer negundo</i> L.	Aneg	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Caut
<i>Acer platanoides</i> L.	Apla	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret	Cmaj
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Apse	<i>Convallaria majalis</i> L.	Cmajal
<i>Acer</i> sp.	Asp.	<i>Cornus</i> L.	C
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	Amos	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Csan
<i>Ajuga reptans</i> L.	Arep	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	Csol
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Granc	Apet	<i>Corylus avellana</i> L.	Cave
<i>Allium</i> sp.	Alsp.	<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC.	Clae
<i>Allium ursinum</i> L.	Alurs	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Cmon
<i>Allium vineale</i> L.	Alvin	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Clav
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Aglu	<i>Cucubalus baccifer</i> L.	Cbacc
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Anem	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Csco
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Asyl	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dglo
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Aodo	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Dces
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Asylv	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	Dflx
Arbre sp.	Arbsp.	<i>Doronicum pardalianches</i> L.	Dpar
<i>Arctium</i> sp.	Arcsp.	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	Dcarth
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. & Aela	Aela	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Dfm
<i>Arum italicum</i> Miller	Aita	<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	Ecan
<i>Arum maculatum</i> L.	Amac	<i>Epilobium montanum</i> L.	Emon
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Aff	<i>Epilobium</i> sp.	Esp.
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	Bvul	<i>Equisetum arvense</i> L.	Earv
<i>Betula pendula</i> Roth	Bpen	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Ecan
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Bpin	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Eamy
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) P. Beauv	Bsylv	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Ecyp
<i>Bromus ramosus</i> Hudson	Bram	<i>Euphorbia dulcis</i> L. sensu auct. Fl. Fr.	Edul
<i>Bromus sterilis</i> L.	Bste	<i>Evonymus europaeus</i> L.	Eeur
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Bdio	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Fsylv
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Bsemp	<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	Fgig
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Csep	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	Fhet
<i>Campanula persicifolia</i> L.	Cper	<i>Festuca pratensis</i> Hudson	Fpra
<i>Campanula trachelium</i> L.	Ctra	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Fulm
<i>Cardamine flexuosa</i> With.	Cflex	<i>Fragaria vesca</i> L.	Fves
<i>Cardamine impatiens</i> L.	Cimp	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Fexc
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Cpra	Fruitiier sp.	Fruitsp.
<i>Carex divulsa</i> Stokes	Cxdiv	<i>Galanthus nivalis</i> L.	Gniv
<i>Carex flacca</i> Schreber	Cxf	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Gtet
<i>Carex hirta</i> L.	Cxh	<i>Galium aparine</i> L.	Gapa
<i>Carex pallescens</i> L.	Cxpa	<i>Galium mollugo</i> L.	Gmol
<i>Carex remota</i> L.	Cxr	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	Godo
<i>Carex</i> sp.	Cxsp.	<i>Galium</i> sp.	Gsp.
<i>Carex spicata</i> Hudson	Cxspi	<i>Geranium dissectum</i> L.	Gdiss
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	Cxsyl	<i>Geranium nodosum</i> L.	Gnod
<i>Carex umbrosa</i> Host	Cxu	<i>Geranium phaeum</i> L.	Gpha
<i>Carpinus betulus</i> L.	Cbet	<i>Geranium robertianum</i> L.	Grob
<i>Castanea sativa</i> Miller	Csat	<i>Geum urbanum</i> L.	Gurb
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	Chaur	<i>Glechoma hederacea</i> L.	Ghed
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	Chhir	<i>Hedera helix</i> L.	Hhel
<i>Chaerophyllum temulentum</i> L.	Chtem	<i>Helleborus foetidus</i> L.	Hfoe
<i>Chelidonium majus</i> L.	Chmaj	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Hsph
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.	Copp	<i>Hesperis matronalis</i> L.	Hmat

Annexe 3 : Codes des espèces utilisés dans l'AFC (suite)

Espèces	Code	Espèces	Code
<i>Holcus lanatus</i> L.	Hlan	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Pmul
<i>Holcus mollis</i> L.	Hmol	<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	Podo
<i>Humulus lupulus</i> L.	Hlup	<i>Polygonum bistorta</i> L.	Pbis
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Hhir	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	Pacu
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hper	<i>Polystichum setiferum</i> (Forsskål) Woyнар	Pset
<i>Hypericum pulchrum</i> L.	Hpul	<i>Populus alba</i> L.	Palb
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Iaqui	<i>Populus nigra</i> L.	Pnig
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Iglan	<i>Populus tremula</i> L.	Ptre
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	Inoli	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	Pster
<i>Impatiens</i> sp.	Isp.	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	Pela
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Ipe	<i>Prunus avium</i> L.	Pavi
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	Itha	<i>Prunus padus</i> L.	Ppad
<i>Juglans regia</i> L.	Jreg	<i>Prunus</i> sp.	Psp.
<i>Juncus effusus</i> L.	Jeff	<i>Prunus spinosa</i> L.	Pspi
<i>Juncus</i> sp.	Jsp.	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirbel) Franco	Pmen
<i>Knautia</i> sp.	Ksp.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Paqui
<i>Lactuca</i> sp.	Lsp.	<i>Pulmonaria affinis</i> Jordan in F.W. Schultz	Paff
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	Lgal	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Qpet
<i>Lamium maculatum</i> L.	Lmac	<i>Quercus robur</i> L.	Qrob
<i>Lamium</i> sp.	Lamsp.	<i>Quercus</i> sp.	Qsp.
<i>Lapsana communis</i> L.	Lcom	<i>Ranunculus acris</i> L.	Racr
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	Llat	<i>Ranunculus auricomus</i> L.	Raur
<i>Lathraea squamaria</i> L.	Lsqua	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Rfica
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Lvulg	<i>Ranunculus ficaria</i> L. subsp. <i>bulbifer</i> Lawal	Rfich
<i>Lilium martagon</i> L.	Lmar	<i>Ranunculus ficaria</i> L. subsp. <i>ficaria</i>	Rficf
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	Lova	<i>Ranunculus repens</i> L.	Rrep
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Lper	<i>Ranunculus</i> sp.	Rsp.
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Lxyl	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Rjap
<i>Lunaria rediviva</i> L.	Lred	<i>Rhamnus frangula</i> L. (s.r.)	Rfra
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	Lpil	<i>Ribes alpinum</i> L.	Ralp
<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin	Lsyl	<i>Ribes rubrum</i> L.	Rrub
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Leur	<i>Ribes uva-crispa</i> L.	Ruva
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Lynum	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Rpseu
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Lyvulg	<i>Rosa</i> sp.	Rsp.
<i>Malus sylvestris</i> Miller	Msyl	<i>Rubus</i> sp.	Rubsp.
<i>Melica uniflora</i> Retz.	Muni	<i>Rumex acetosa</i> L.	Rxace
<i>Mercurialis perennis</i> L.	Mper	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Rxcon
<i>Mespilus germanica</i> L.	Mger	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Rxobt
<i>Milium effusum</i> L.	Meff	<i>Rumex sanguineus</i> L.	Rxsan
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	Mtri	<i>Rumex</i> sp.	Rxsp.
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	Mmur	<i>Salix alba</i> L.	Sxalb
<i>Myosotis</i> sp.	Msp.	<i>Salix caprea</i> L.	Sxcap
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	Msylv	<i>Salix</i> sp.	Sxsp
<i>Oxalis</i> sp.	Oxsp.	<i>Sambucus nigra</i> L.	Snig
<i>Paris quadrifolia</i> L.	Pqua	<i>Sanicula europaea</i> L.	Seur
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Parun	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Snod
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	Pspi	<i>Scrophularia</i> sp.	Scrsp.
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	Pabi	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Sdio
<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carrière	Psit	<i>Silene</i> sp.	Sisp.
Plante sp.	Plantsp.	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Sdul
<i>Poa nemoralis</i> L.	Pnem	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Storm
<i>Poa pratensis</i> L.	Ppra	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trévisan	Soff
<i>Poa</i> sp.	Poasp.	<i>Stachys sylvatica</i> L.	Ssyl
<i>Poa trivialis</i> L.	Ptriv	<i>Stellaria holostea</i> L.	Shol

Annexe 3 : Codes des espèces utilisés dans l'AFC (suite)

Espèces	Code
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>major</i> (Kocł	Smm
<i>Stellaria nemorum</i> L.	Snem
<i>Symphytum officinale</i> L.	Syoff
<i>Tamus communis</i> L.	Tcom
<i>Taraxacum</i> sp.	Tarax
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	Tsco
<i>Tilia cordata</i> Miller	Tcor
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tpla
<i>Tilia</i> sp.	Tsp.
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	Tjap
<i>Ulex minor</i> Roth	Umin
<i>Ulmus laevis</i> Pallas	Ulae
<i>Ulmus minor</i> Miller	Uminor
<i>Ulmus montana</i> With.	Umon
<i>Urtica dioica</i> L.	Udio
<i>Valeriana officinalis</i> L.	Va.off
<i>Valeriana officinalis</i> L. subsp. <i>sambucifolia</i>	Va.offsa
<i>Valeriana tripteris</i> L.	Va.tri
<i>Valerianella carinata</i> Loisel.	Vcar
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Vcha
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Vhed
<i>Veronica hederifolia</i> L. subsp. <i>hederifolia</i>	Vhedh
<i>Veronica hederifolia</i> L. subsp. <i>lucorum</i> (Kle	Vhedl
<i>Veronica</i> sp.	Vsp.
<i>Viburnum lantana</i> L.	Vlan
<i>Viburnum opulus</i> L.	Vopu
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray	Vhir
<i>Vicia sepium</i> L.	Vsep
<i>Vinca minor</i> L.	Vmin
<i>Viola alba</i> Besser	Valb
<i>Viola hirta</i> L.	Vhir
<i>Viola silvestris</i> auct. gr.	Vsil
<i>Viola</i> sp.	Violsp.
! Apiacée sp.	Apisp.
! Astéracée sp.	Astsp.
! Brassicacée sp.	Brassp.
! Caryophyllacée sp.	Carsp.
! cf. <i>Brachypodium pinnatum</i>	Cf.Bpin
! cf. <i>Brachypodium sylvaticum</i>	Cf.Bsyl
! cf. <i>Cardamine impatiens</i>	Cf.Cimp
! cf. <i>Chaerophyllum temulentum</i>	Cf.Chem
! cf. <i>Cirsium palustre</i>	Cf.cirsp
! cf. <i>Cirsium</i> sp.	Cf.cirs
! cf. <i>Elymus caninus</i>	Cf.Ecan
! cf. <i>Holcus mollis</i>	Cf.Hmol
! cf. <i>Hordelymus europaeus</i>	Cf.Heur
! cf. <i>Lamium maculatum</i>	Cf.Lmac
! cf. <i>Narcissus</i> sp.	Cf.Nar
! cf. <i>Verbascum</i> sp.	Cf.Ver
! Chenopodiacee sp.	Chesp.
! Fougère sp.	Fougsp.
! Poacée sp.	Poa.sp.
! Poacée sp. 1	Poa.sp.1
! Poacée sp. 2	Poa.sp.2

Annexe 4 : Codes variables / N° de relevés utilisés dans la CAH

Variables	N° de relevé
var 1	235253
var 2	235255
var 3	233868
var 4	235258
var 5	233881
var 6	235907
var 7	235053
var 8	235045
var 9	234292
var 10	233862
var 11	235905
var 12	235062
var 13	233869
var 14	235052
var 15	235066
var 16	233883
var 17	234356
var 18	234807
var 19	233884
var 20	235587
var 21	234301
var 22	233882
var 23	234456
var 24	234313
var 25	235591
var 26	234358
var 27	235056
var 28	235248
var 29	235271
var 30	233918
var 31	234483
var 32	233878
var 33	235956
var 34	235955
var 35	234461
var 36	235951
var 37	235894
var 38	235884
var 39	235071
var 40	235949
var 41	235952
var 42	235589
var 43	235954
var 44	235950
var 45	235953
var 46	235883

N° de relevé	Variables
233862	var 10
233865	var 71
233867	var 66
233868	var 3
233869	var 13
233873	var 87
233874	var 65
233875	var 70
233876	var 73
233877	var 82
233878	var 32
233881	var 5
233882	var 22
233883	var 16
233884	var 19
233885	var 76
233918	var 30
233919	var 69
233920	var 79
233921	var 72
233923	var 59
234292	var 9
234298	var 78
234301	var 21
234311	var 64
234313	var 24
234315	var 81
234317	var 84
234326	var 63
234330	var 60
234336	var 67
234347	var 75
234352	var 62
234356	var 17
234358	var 26
234361	var 61
234362	var 68
234364	var 74
234451	var 88
234454	var 83
234456	var 23
234459	var 89
234461	var 35
234483	var 31
234807	var 18
235045	var 8

Annexe 4 : Codes variables / N° de relevés utilisés dans la CAH (suite)

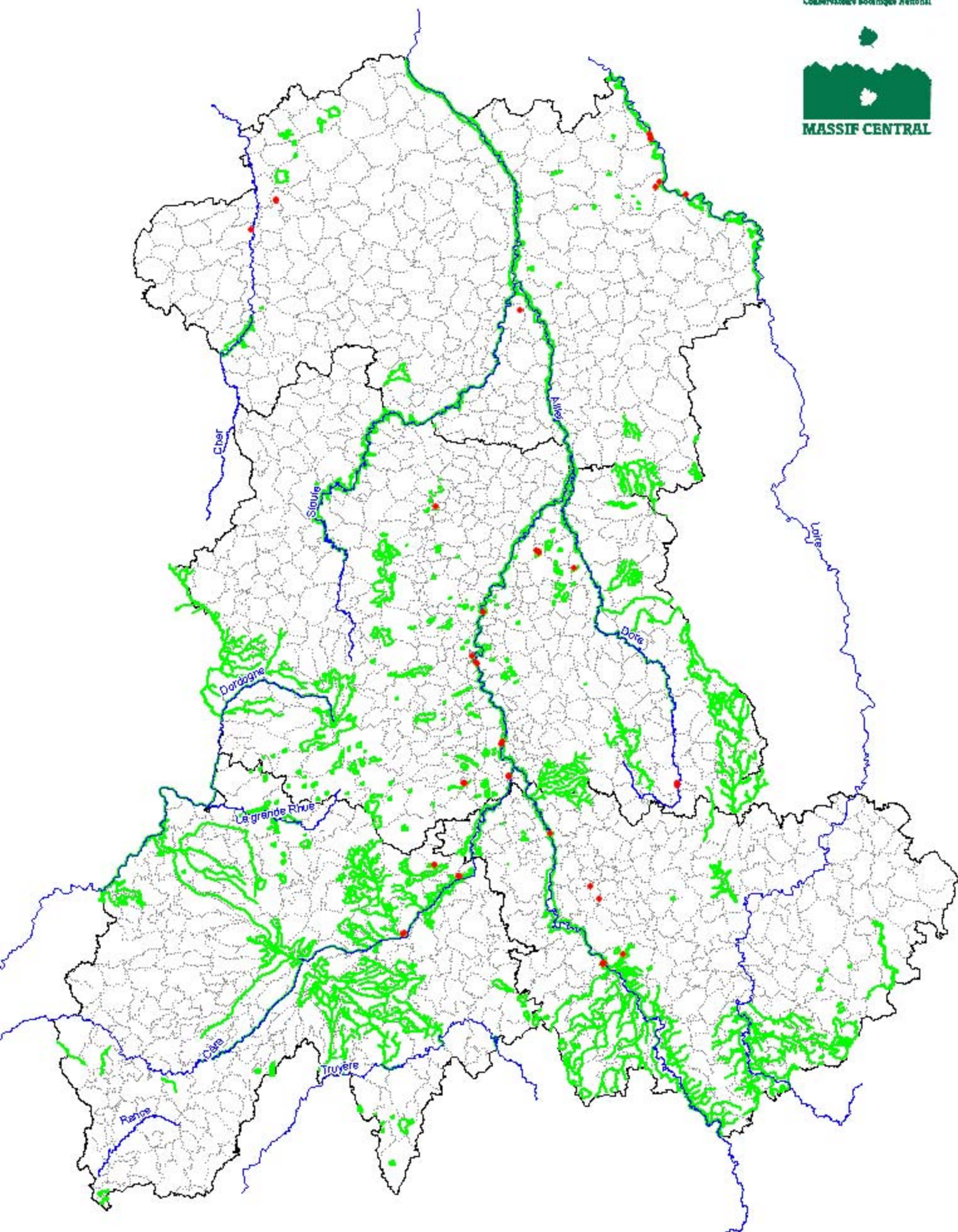
Variables	N° de relevé
var 47	235957
var 48	235885
var 49	235279
var 50	235272
var 51	235887
var 52	235244
var 53	235906
var 54	235251
var 55	235278
var 56	235948
var 57	235902
var 58	235903
var 59	233923
var 60	234330
var 61	234361
var 62	234352
var 63	234326
var 64	234311
var 65	233874
var 66	233867
var 67	234336
var 68	234362
var 69	233919
var 70	233875
var 71	233865
var 72	233921
var 73	233876
var 74	234364
var 75	234347
var 76	233885
var 77	235276
var 78	234298
var 79	233920
var 80	235886
var 81	234315
var 82	233877
var 83	234454
var 84	234317
var 85	235281
var 86	235585
var 87	233873
var 88	234451
var 89	234459
var 90	235904
var 91	235245

N° de relevé	Variables
235052	var 14
235053	var 7
235056	var 27
235062	var 12
235066	var 15
235071	var 39
235244	var 52
235245	var 91
235248	var 28
235251	var 54
235253	var 1
235255	var 2
235258	var 4
235271	var 29
235272	var 50
235276	var 77
235278	var 55
235279	var 49
235281	var 85
235585	var 86
235587	var 20
235589	var 42
235591	var 25
235883	var 46
235884	var 38
235885	var 48
235886	var 80
235887	var 51
235894	var 37
235902	var 57
235903	var 58
235904	var 90
235905	var 11
235906	var 53
235907	var 6
235948	var 56
235949	var 40
235950	var 44
235951	var 36
235952	var 41
235953	var 45
235954	var 43
235955	var 34
235956	var 33
235957	var 47

Annexe 5 : Carte de localisation des relevés du *Fraxino-Quercion*

Localisation des relevés du *Fraxino-Quercion*

Conservatoire Botanique National



0 — 10 km

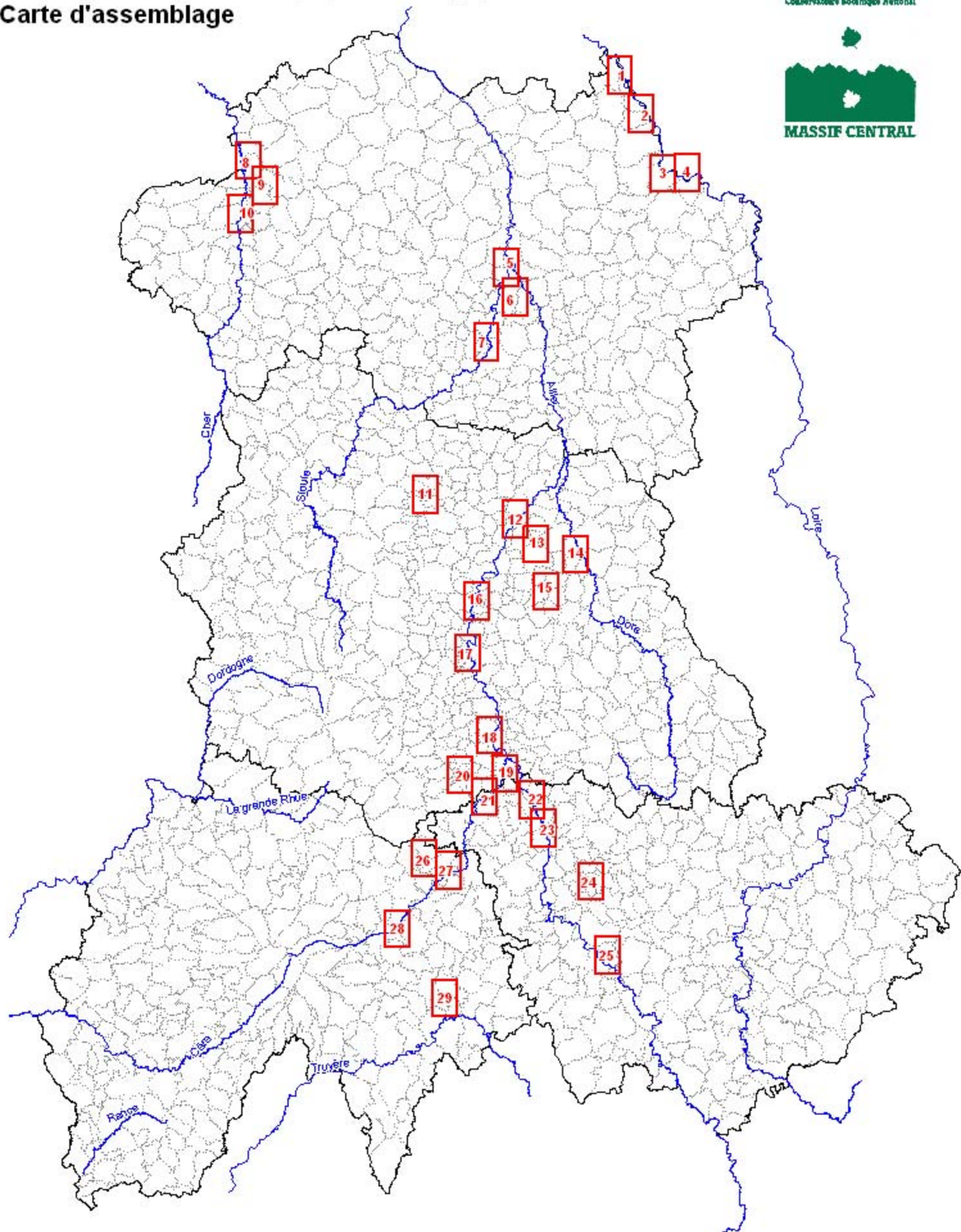
SIG CBNMC, Octobre 2002

Annexe 6 : Cartes de localisation des relevés phytosociologiques

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte d'assemblage

Conservatoire Botanique National

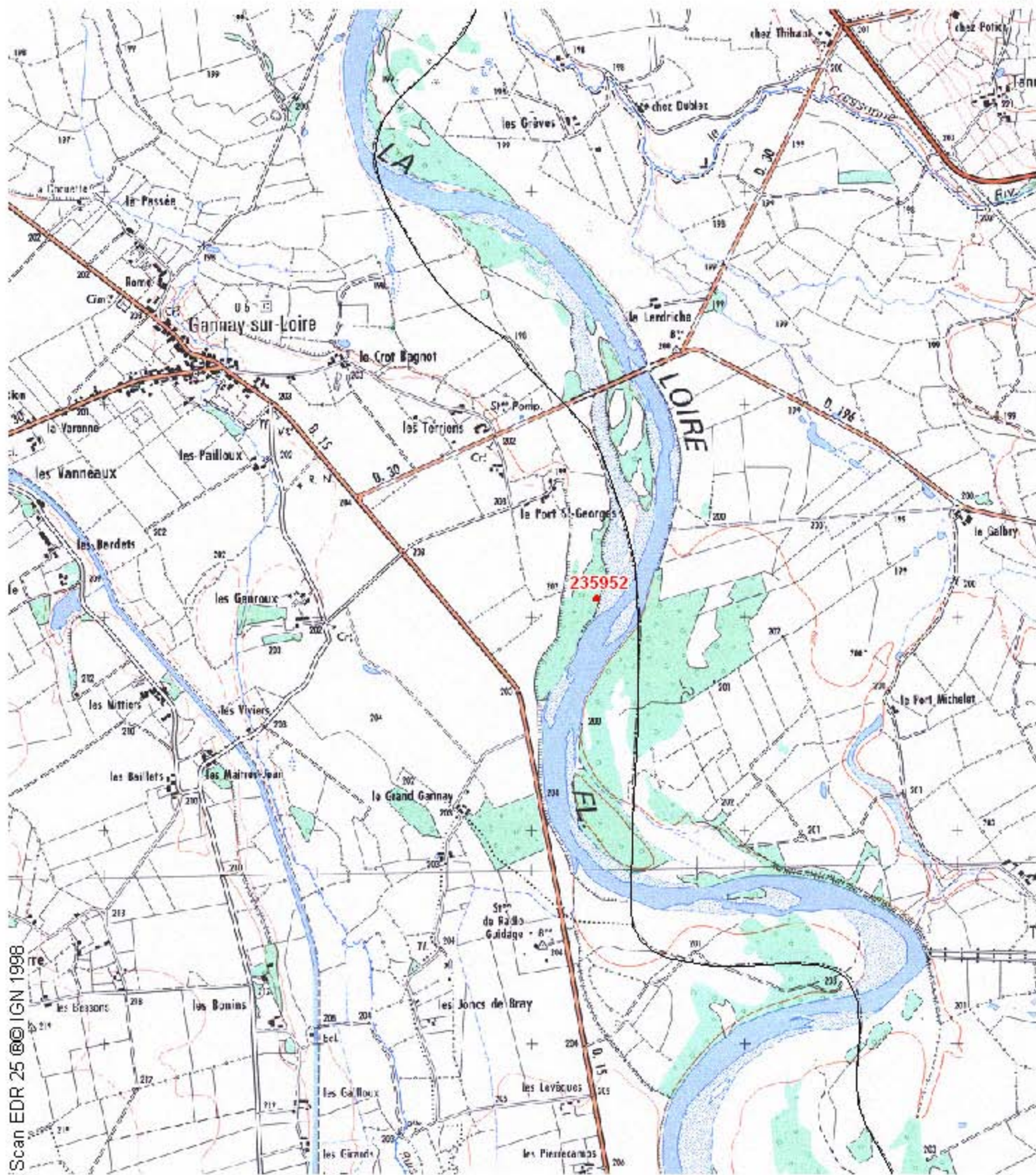


0 20 km

SIG CBNMC, Janvier 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 1



Scan EDR 25 © IGN 1998

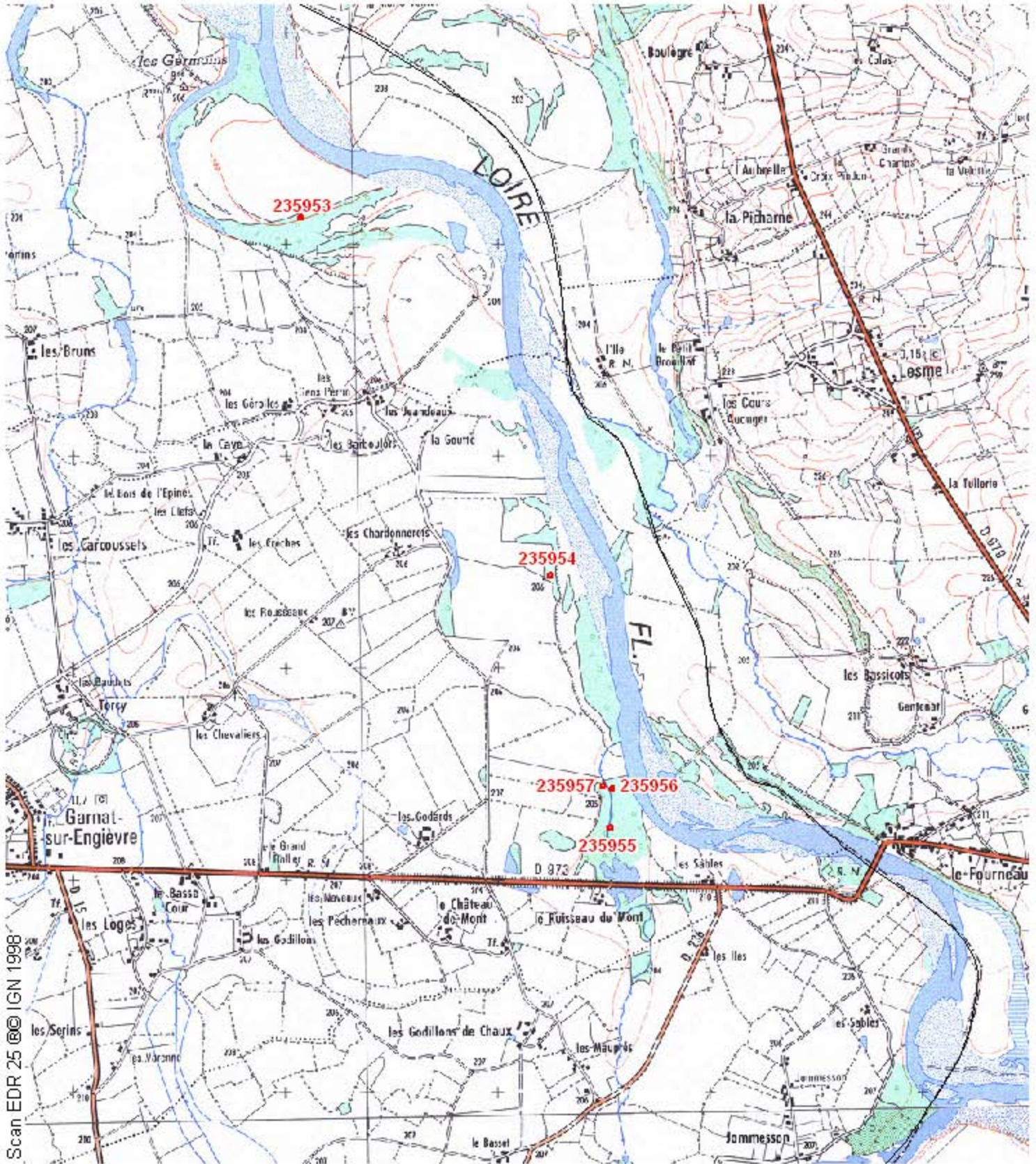
49655 N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 2



Scan EDR 25 © IGN 1998

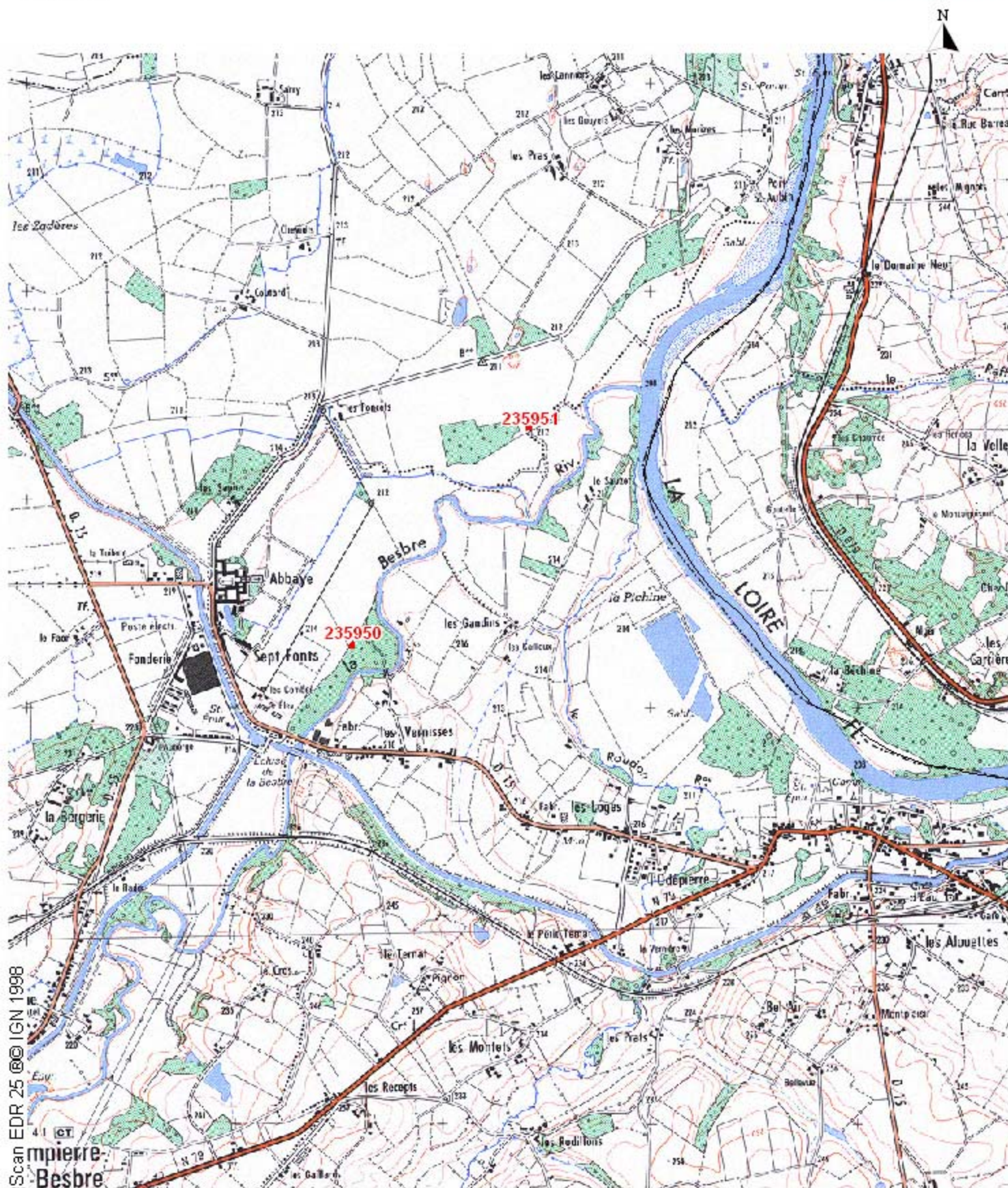
49655 N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 3



Scan EDR 25 © IGN 1998
 41 CT
 mpierre-
 Besbre

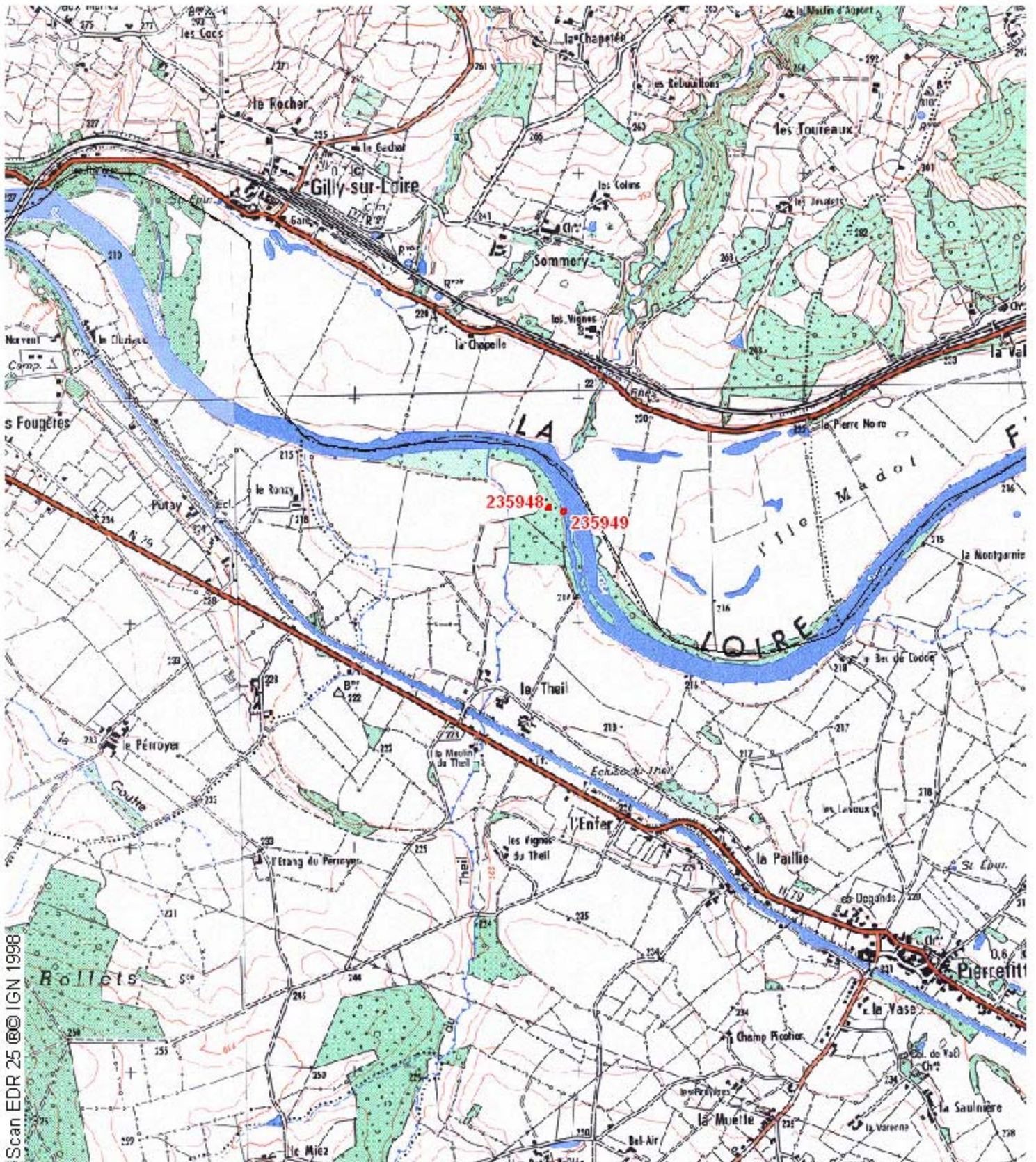
49655
 N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000


SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 4



Scan EDR 25 © IGN 1998

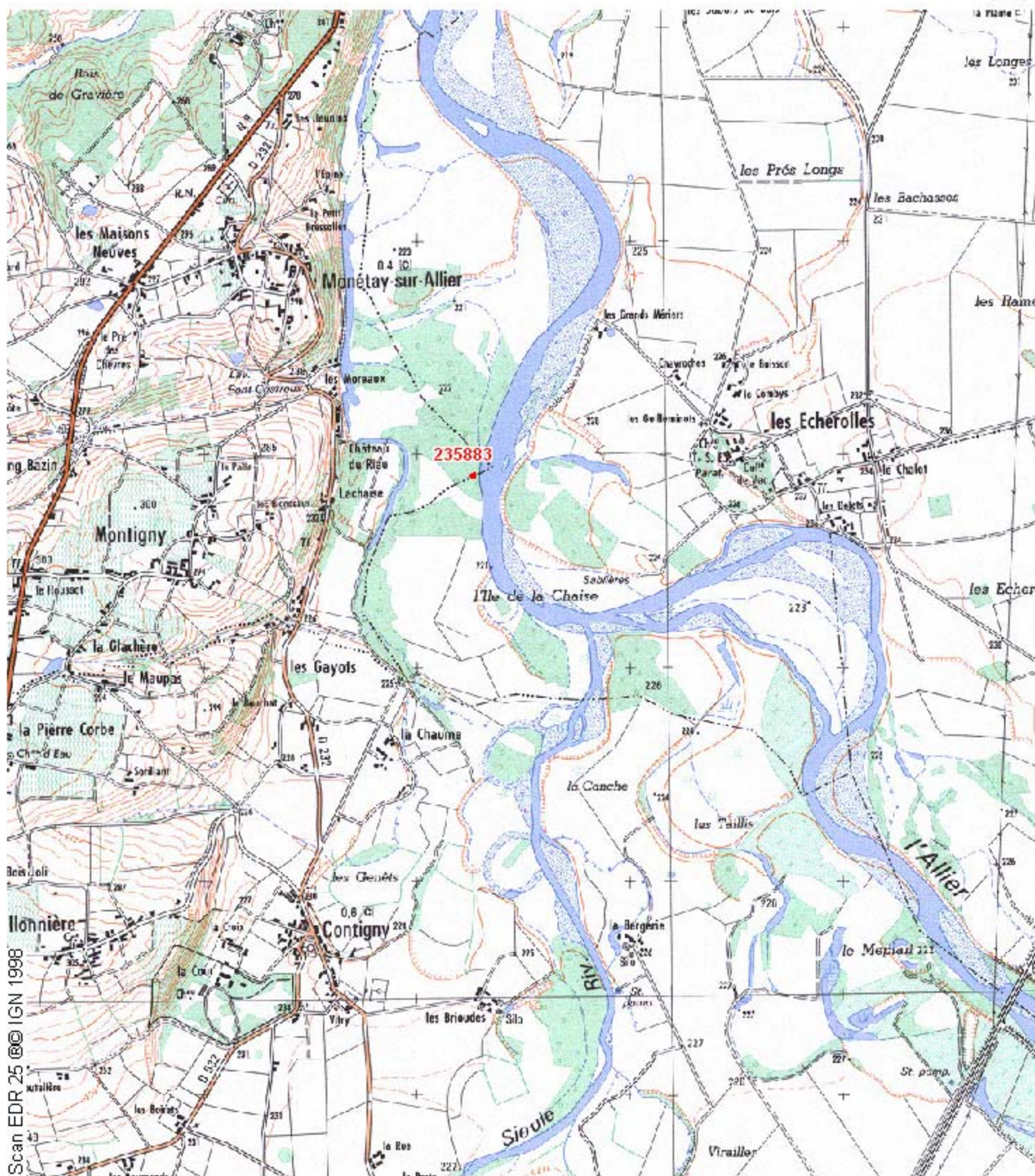
49655  N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

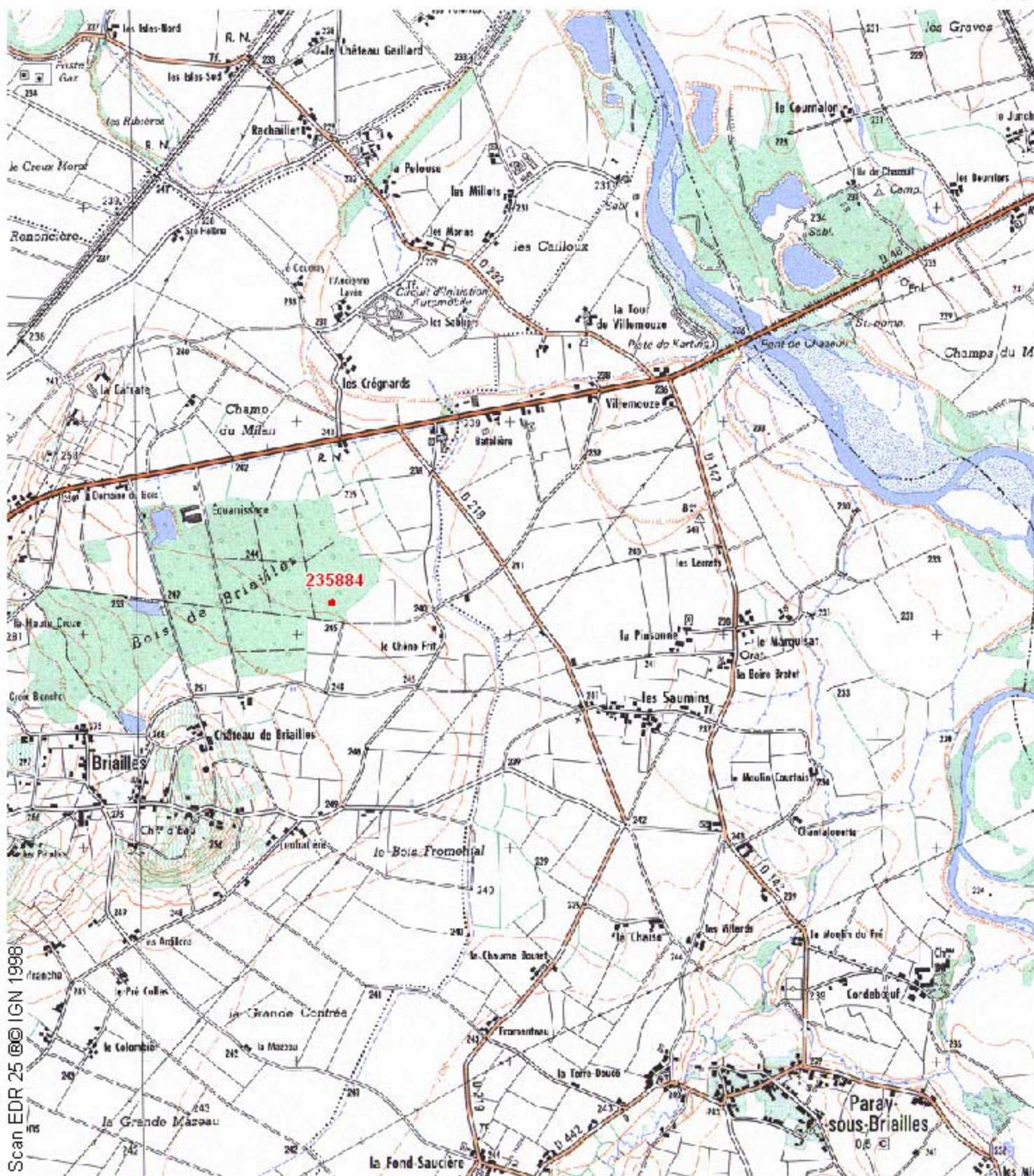
Carte 5



Scan EDR 25 © IGN 1998

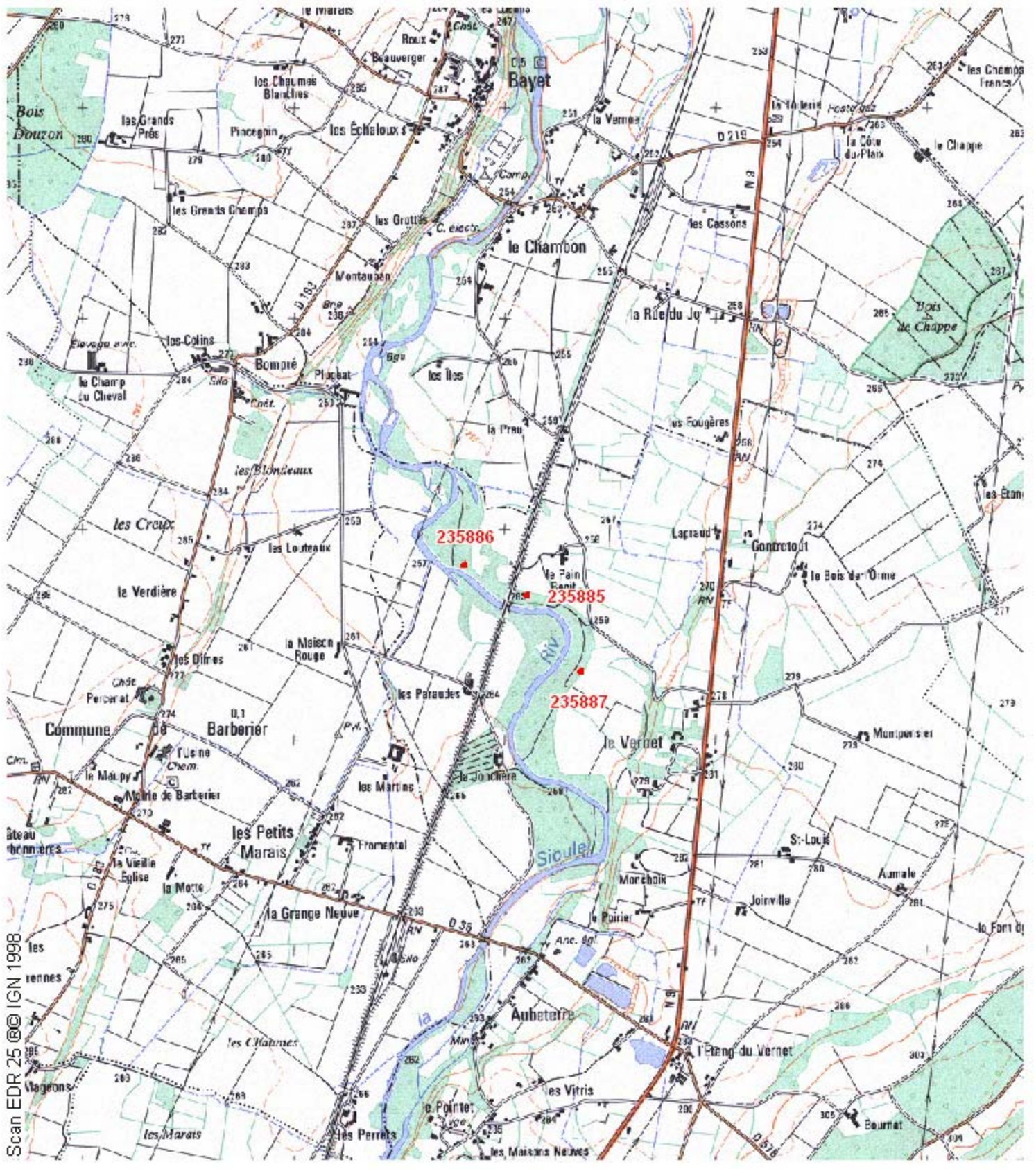
Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 6



Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 7



Scan EDR 25 © IGN 1998

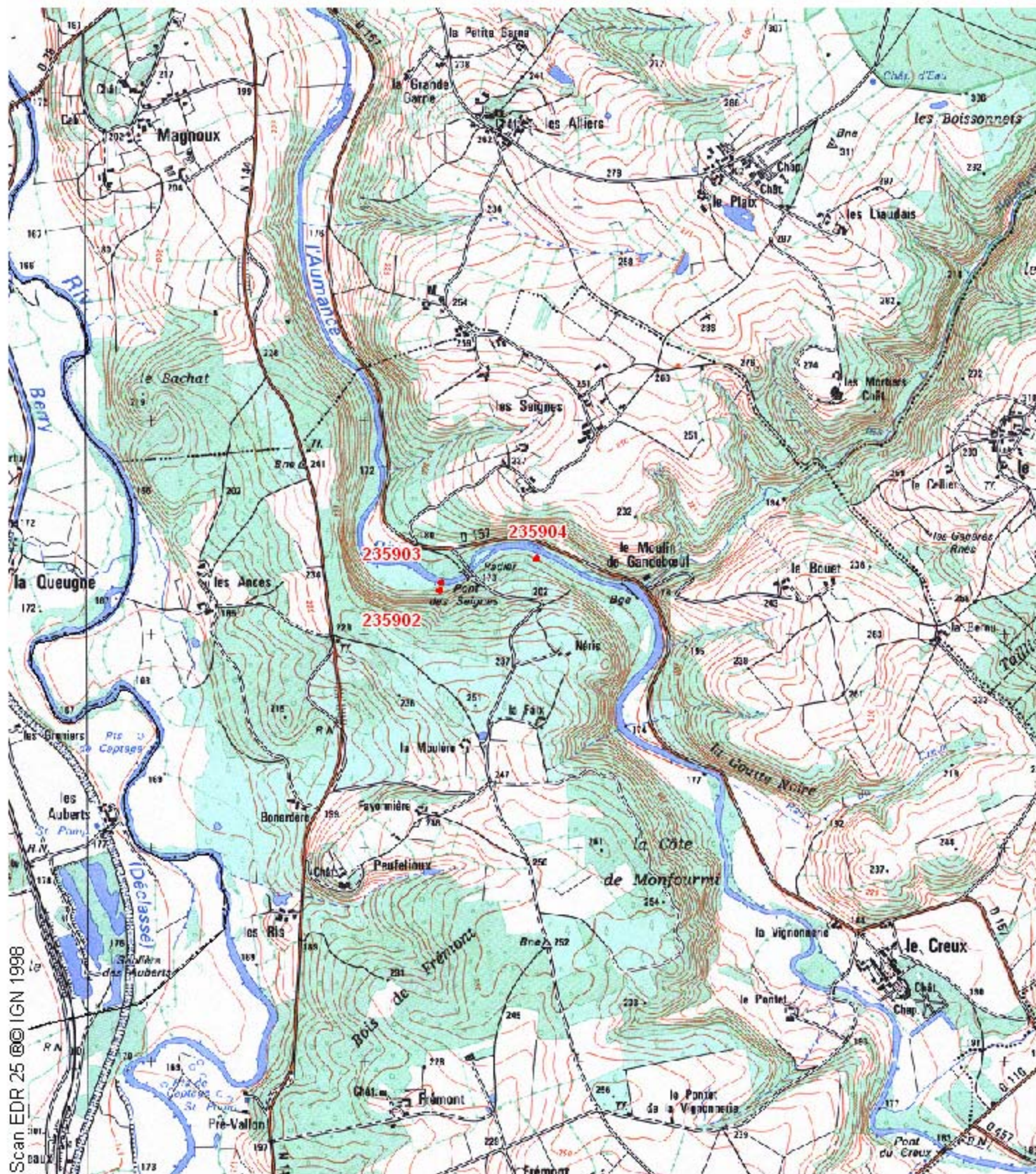
49655  N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000
SIG CBNMC - Septembre 2002




Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 8



Scan EDR 25 © IGN 1998

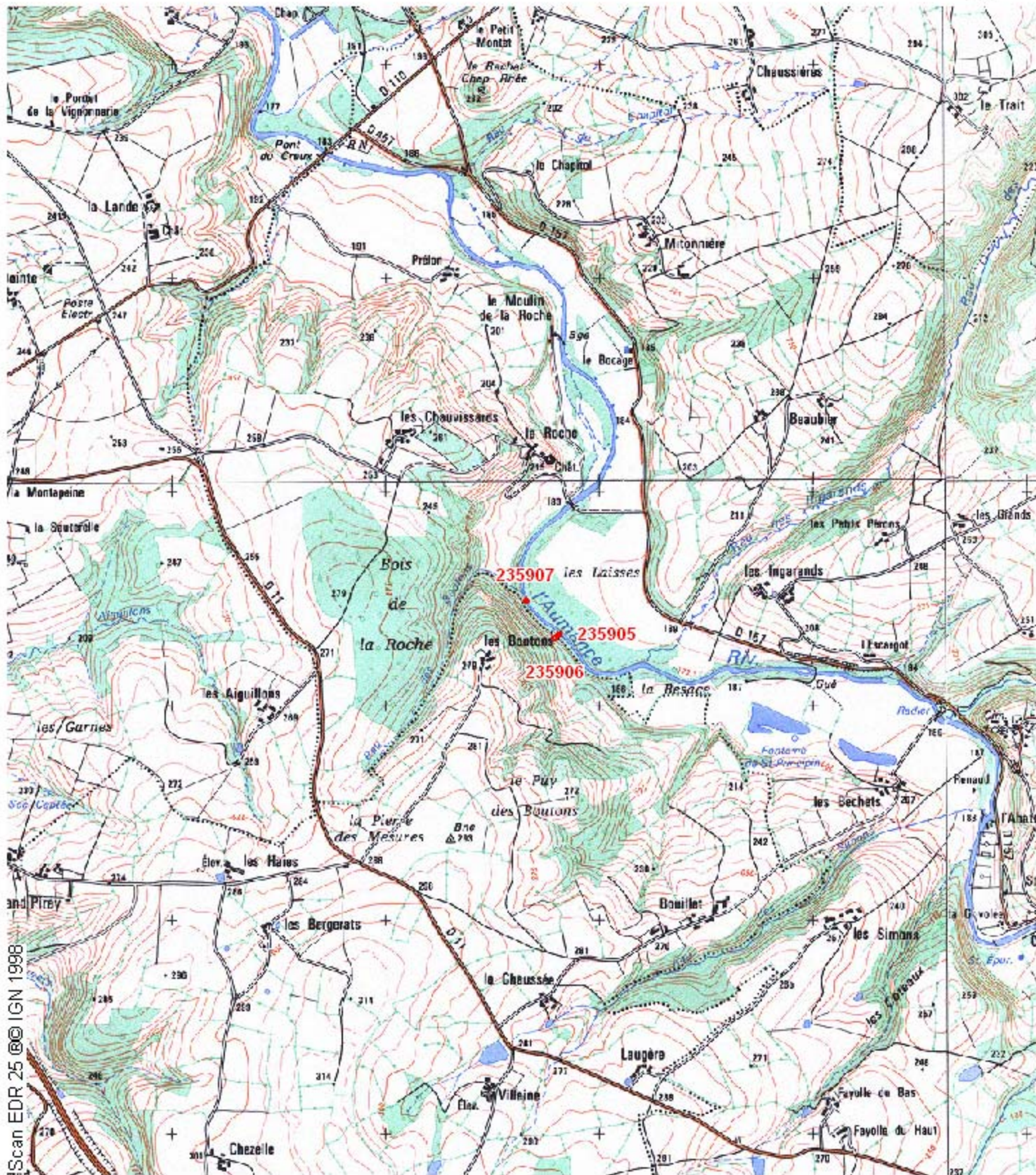
49655
 N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000


SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 9



Scan EDR 25 © IGN 1998

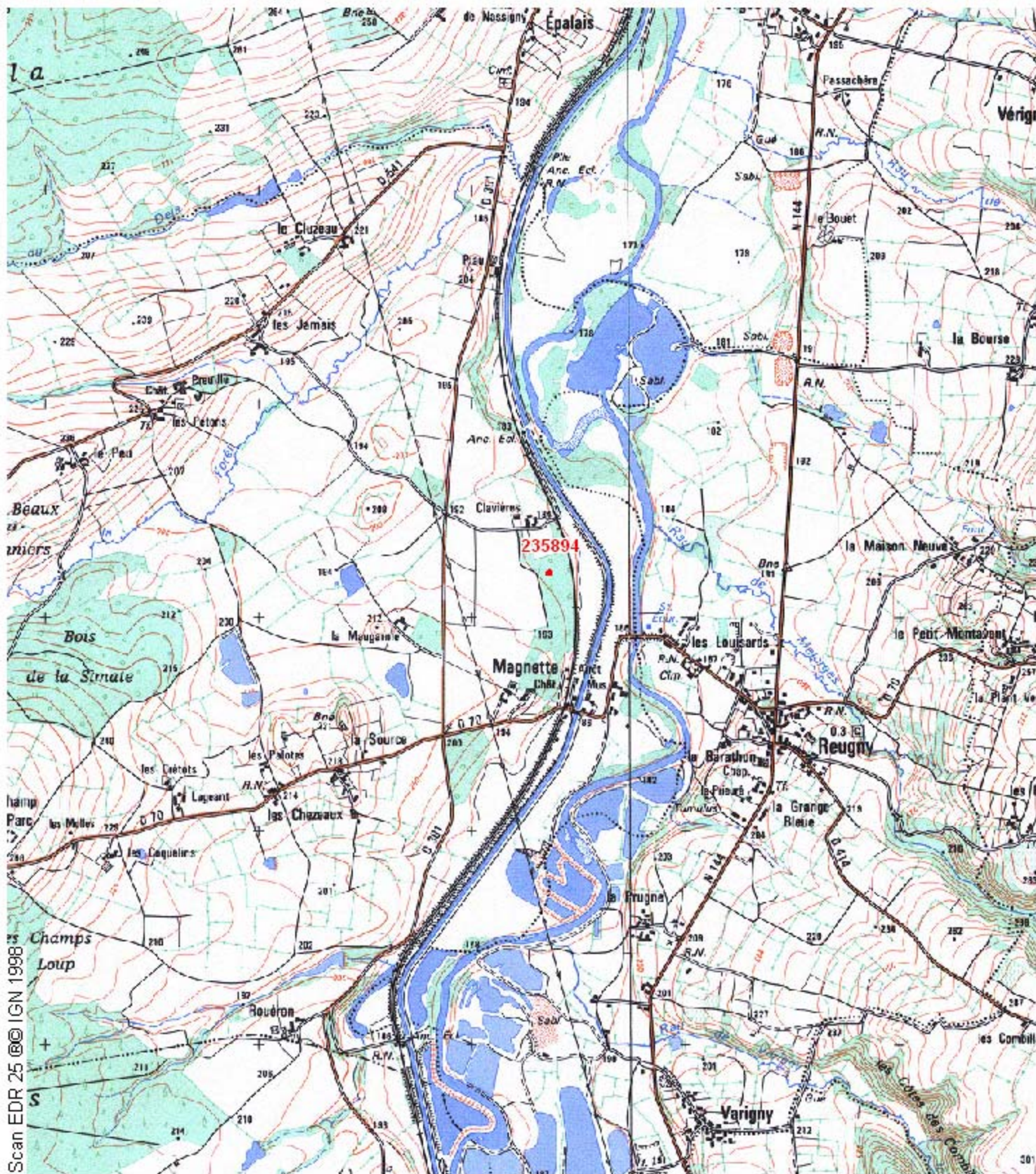
49655
 N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 10



Scan EDR 25 © IGN 1998

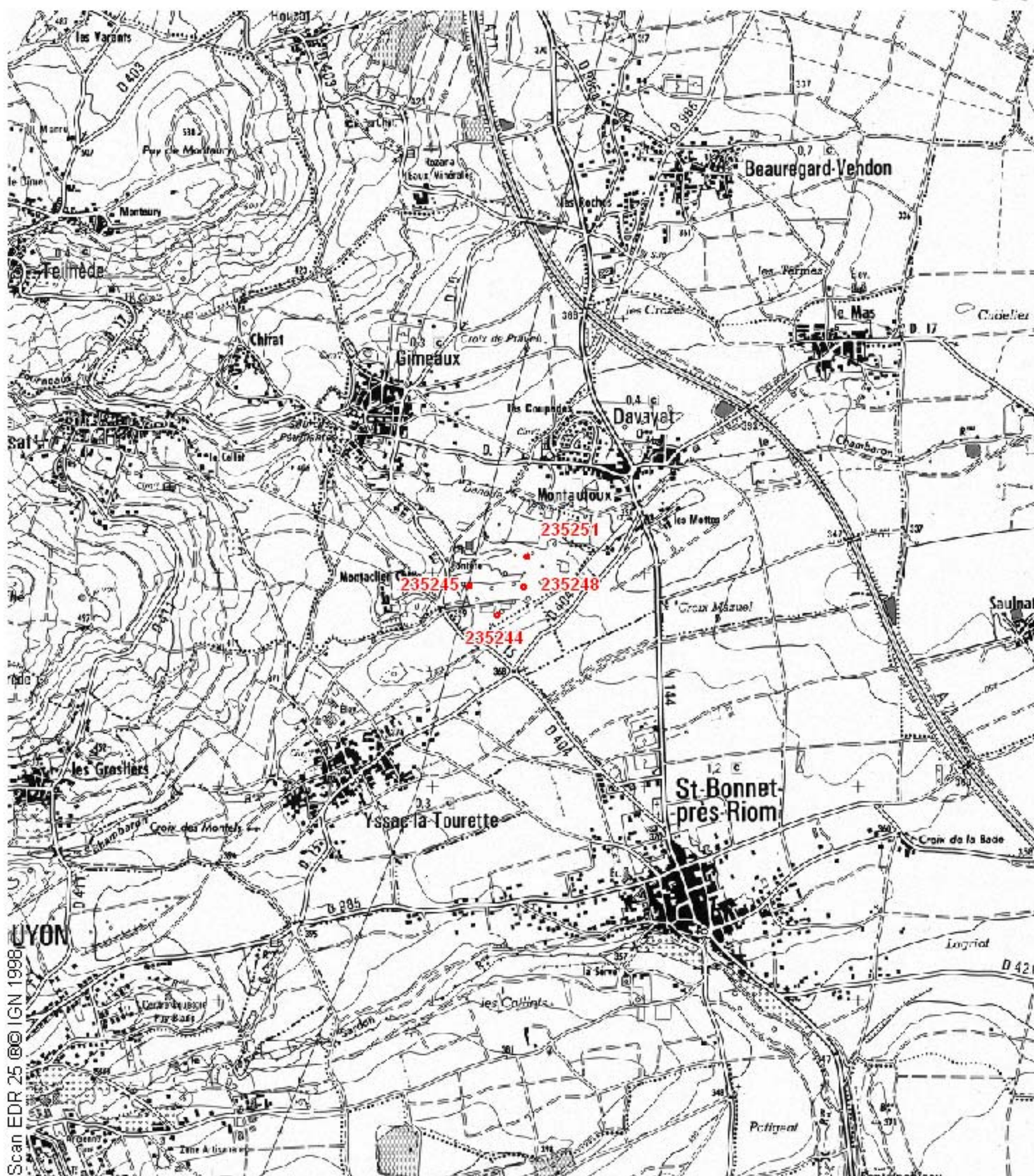
49655 N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

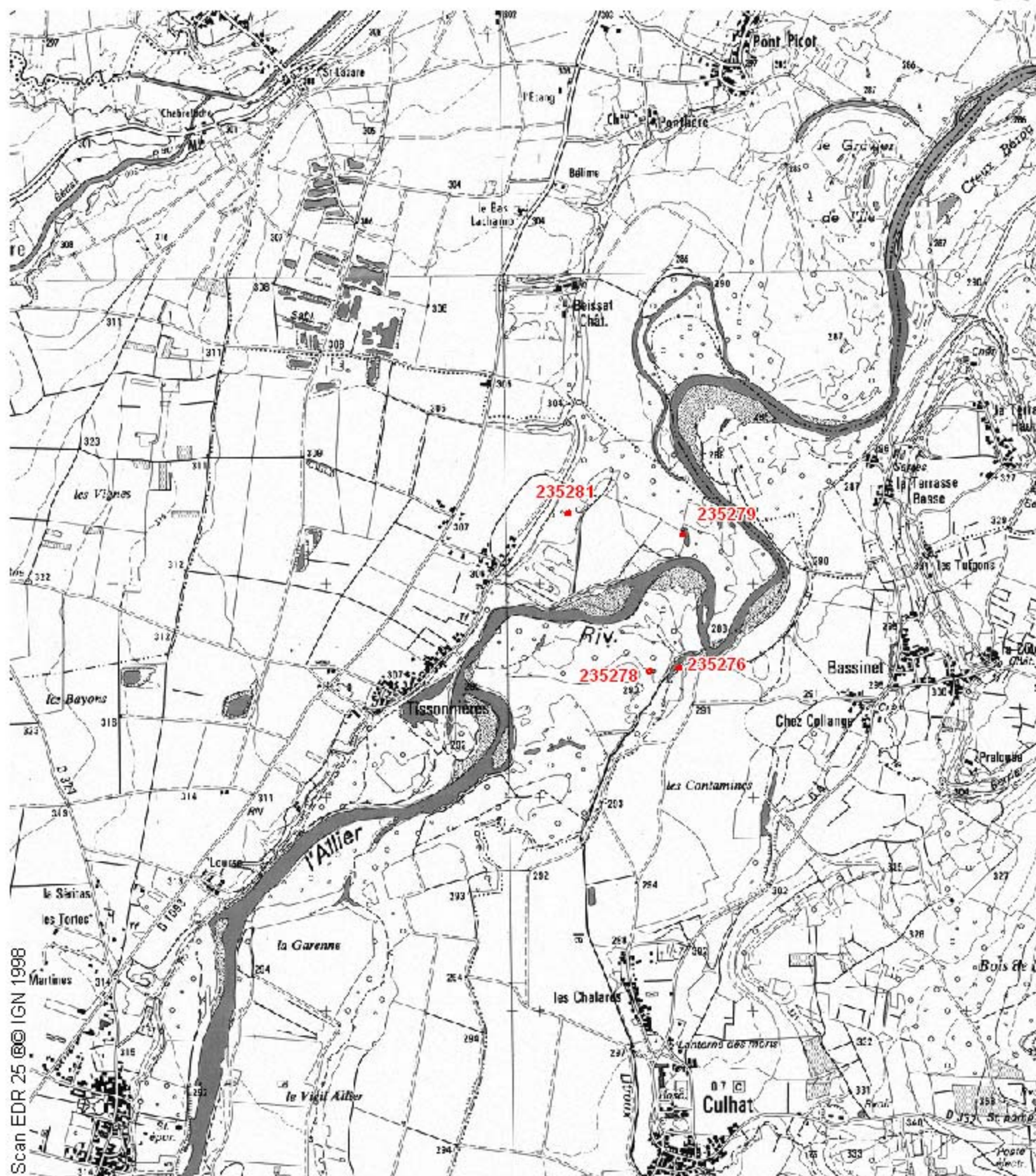
Carte 11



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 12



Scan EDR 25 © IGN 1998


Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 13

N



Scan EDR 25 © IGN 1998

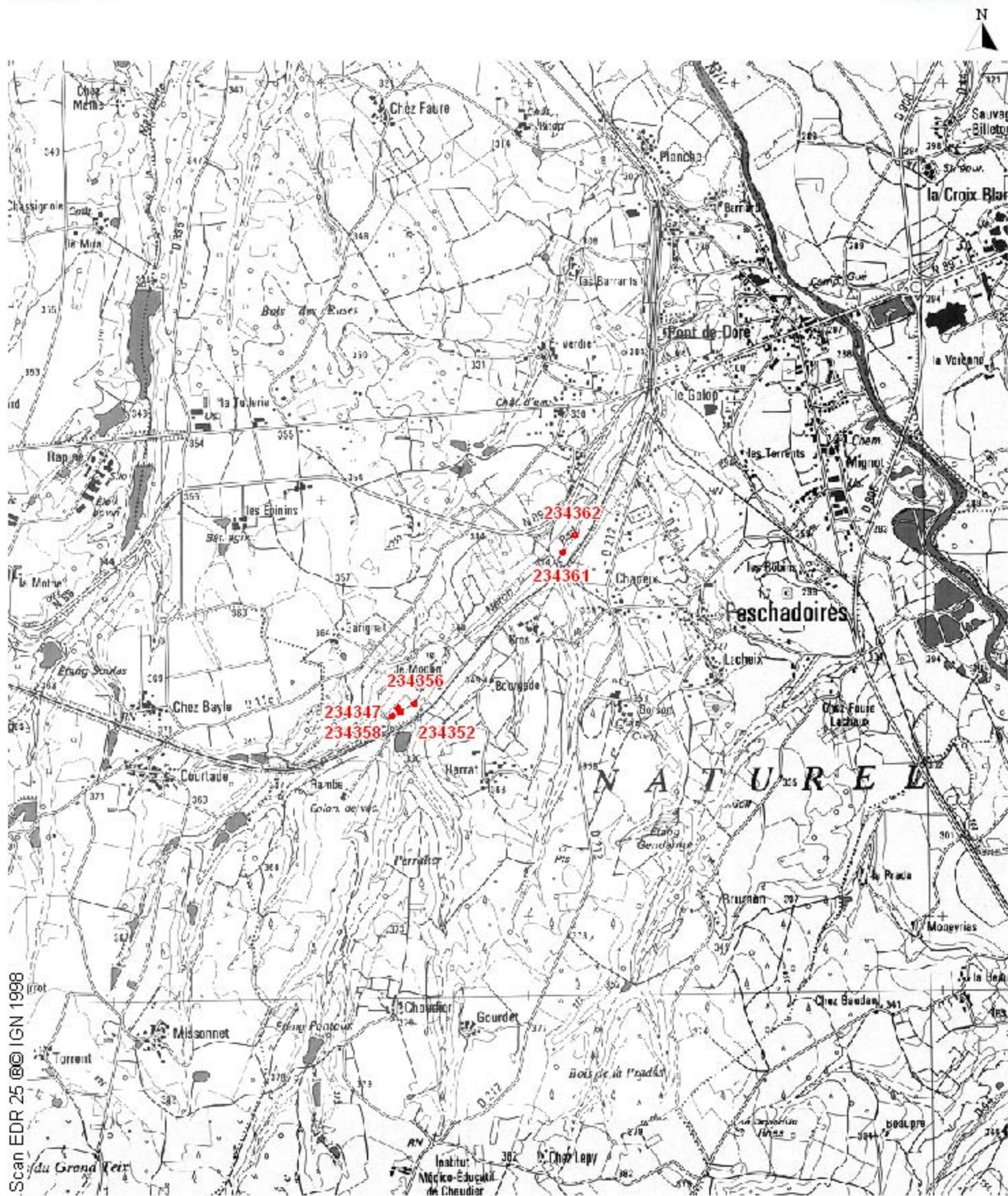
49655  N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 14



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 15

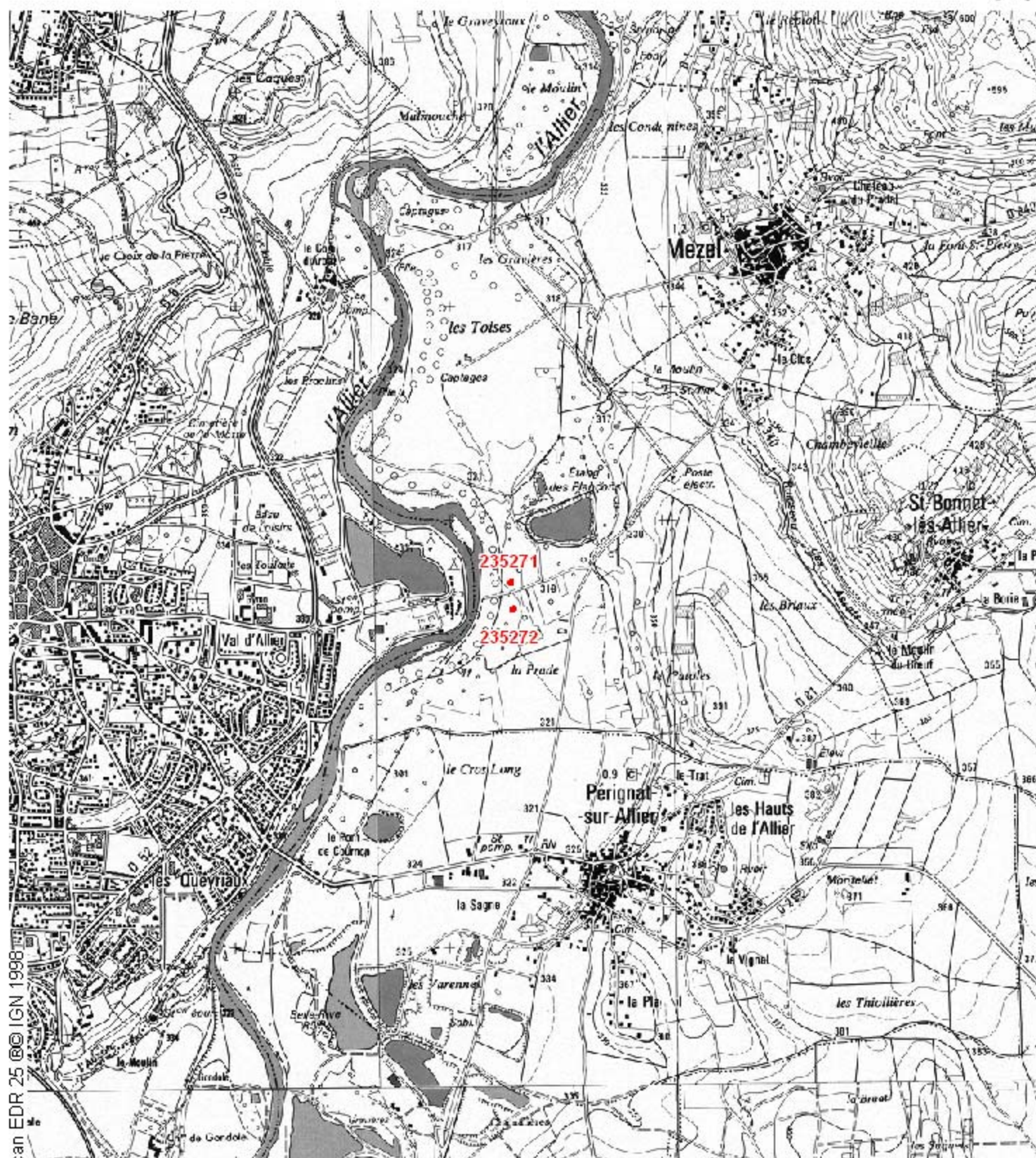
N




Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 16



Scan EDR 25 © IGN 1998

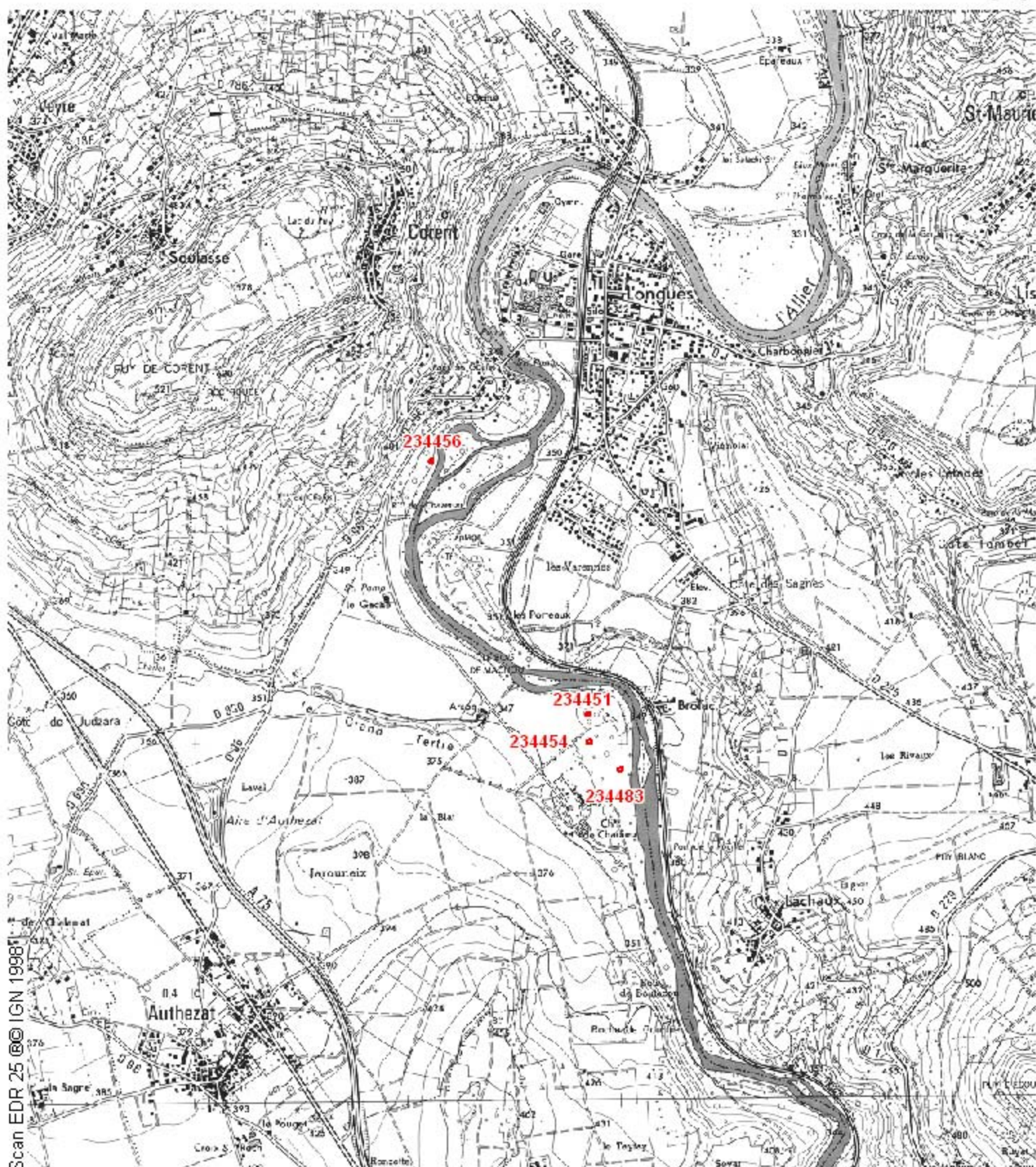
49655  N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 17




Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 18



Scan EDR 25 © IGN 1998

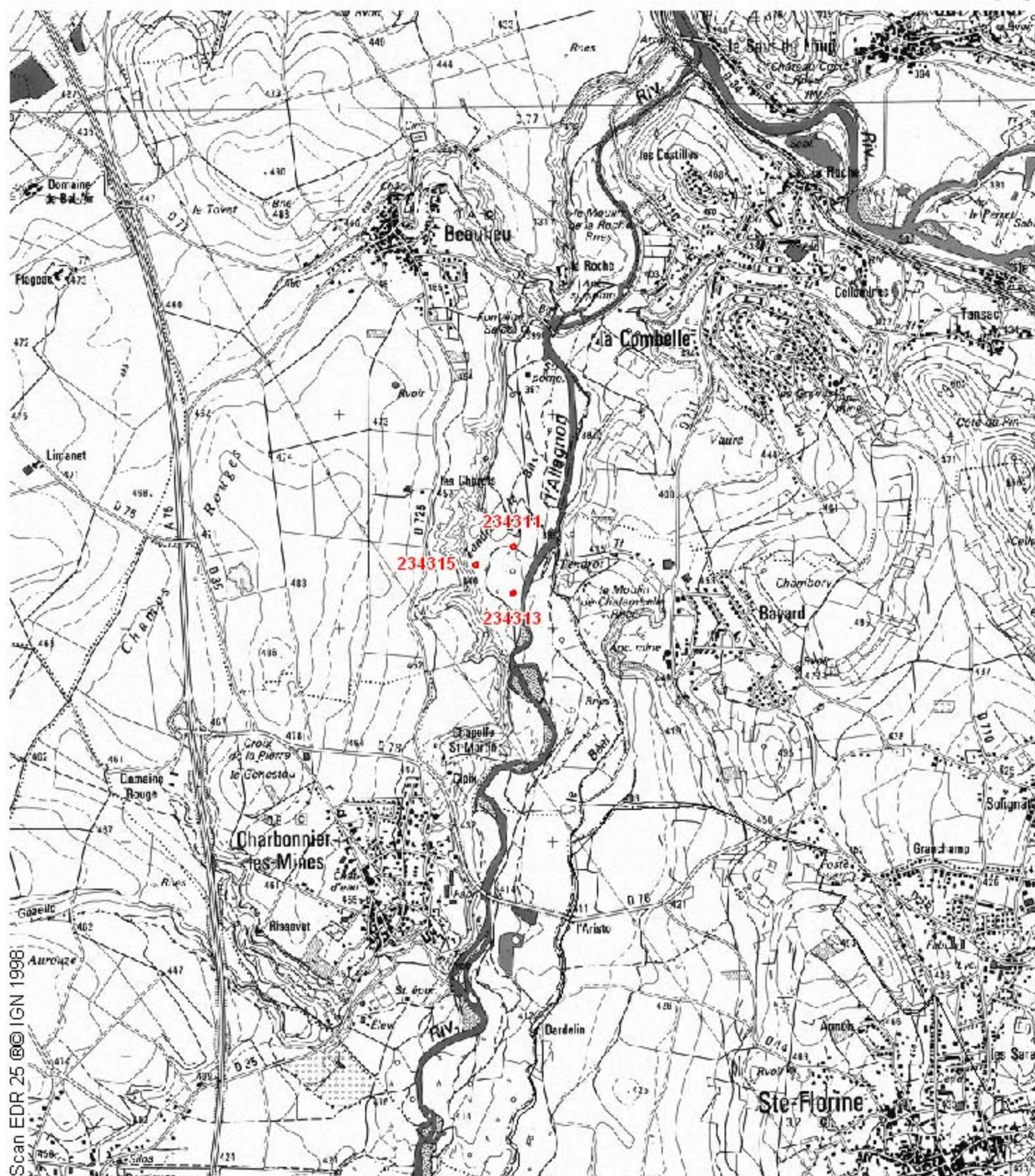
49655  N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

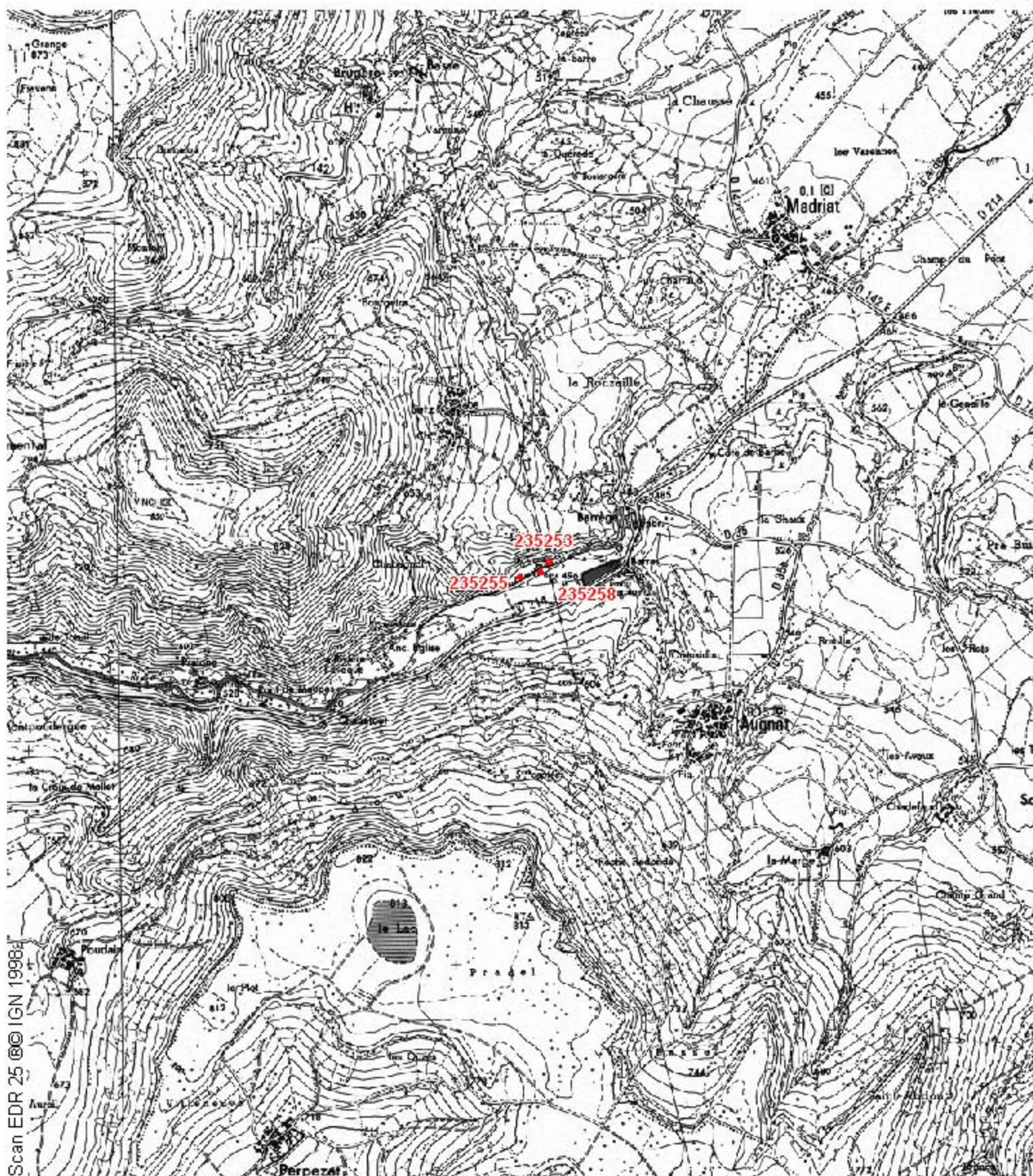
Carte 19



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

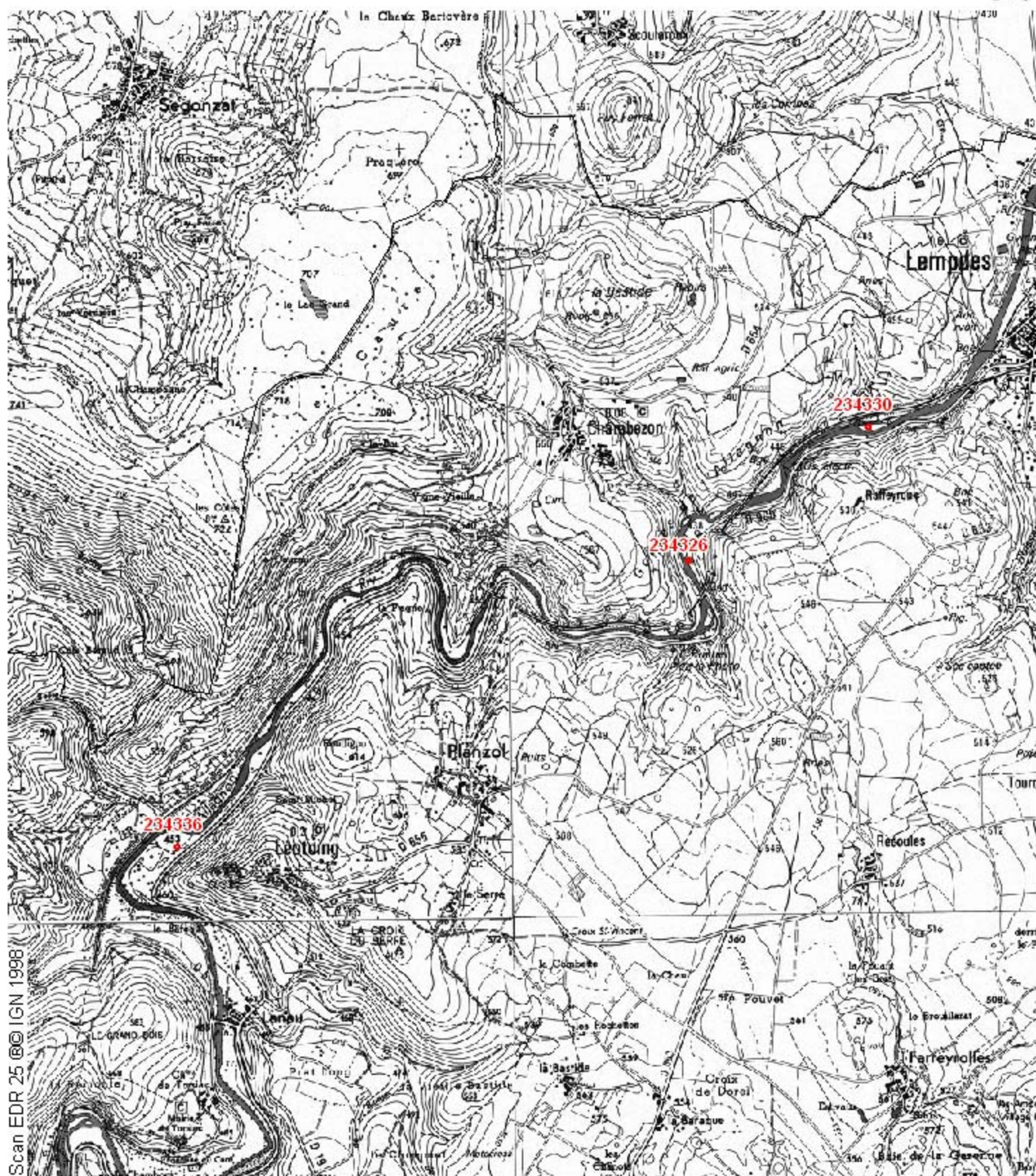
Carte 20



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

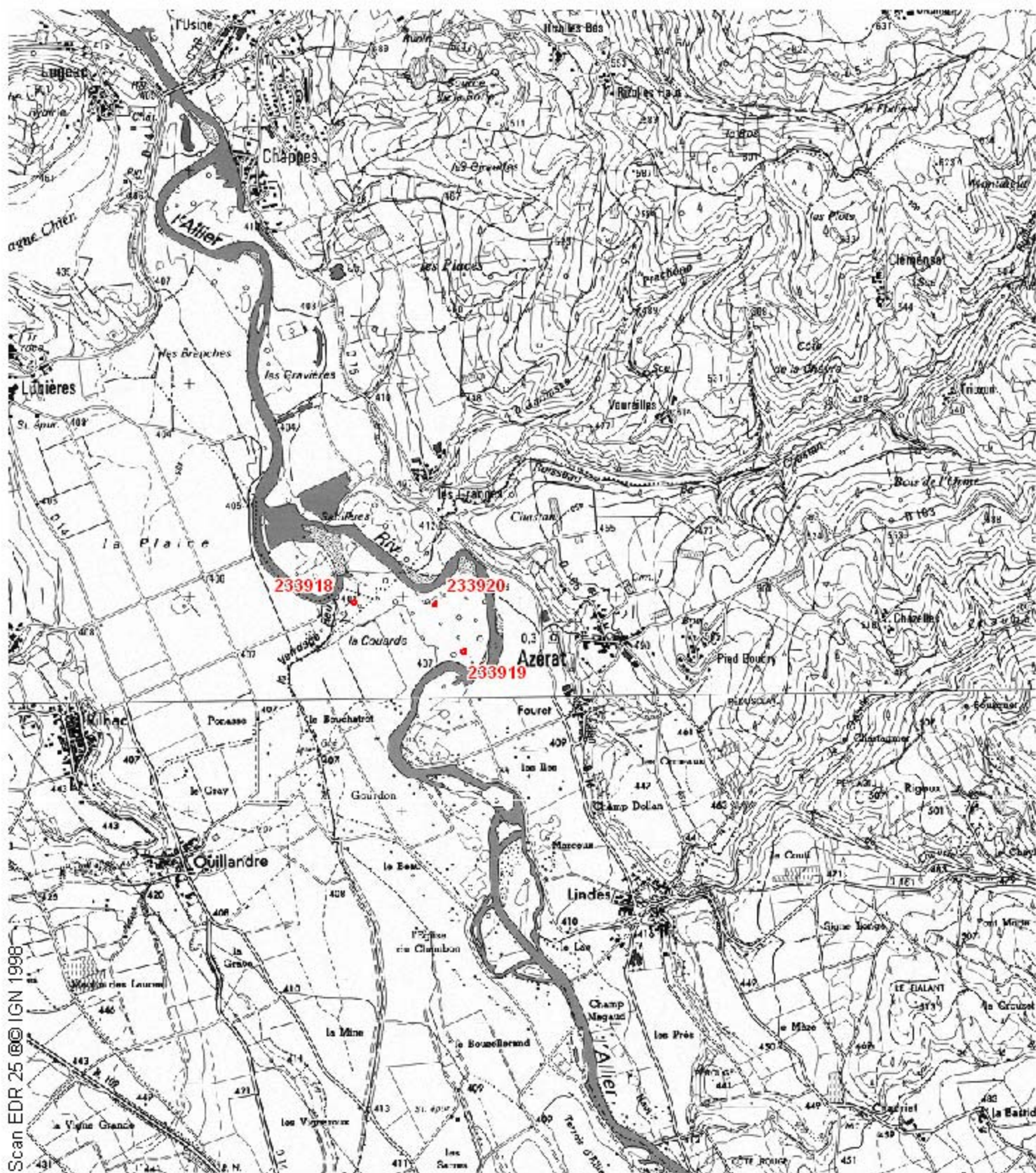
Carte 21



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

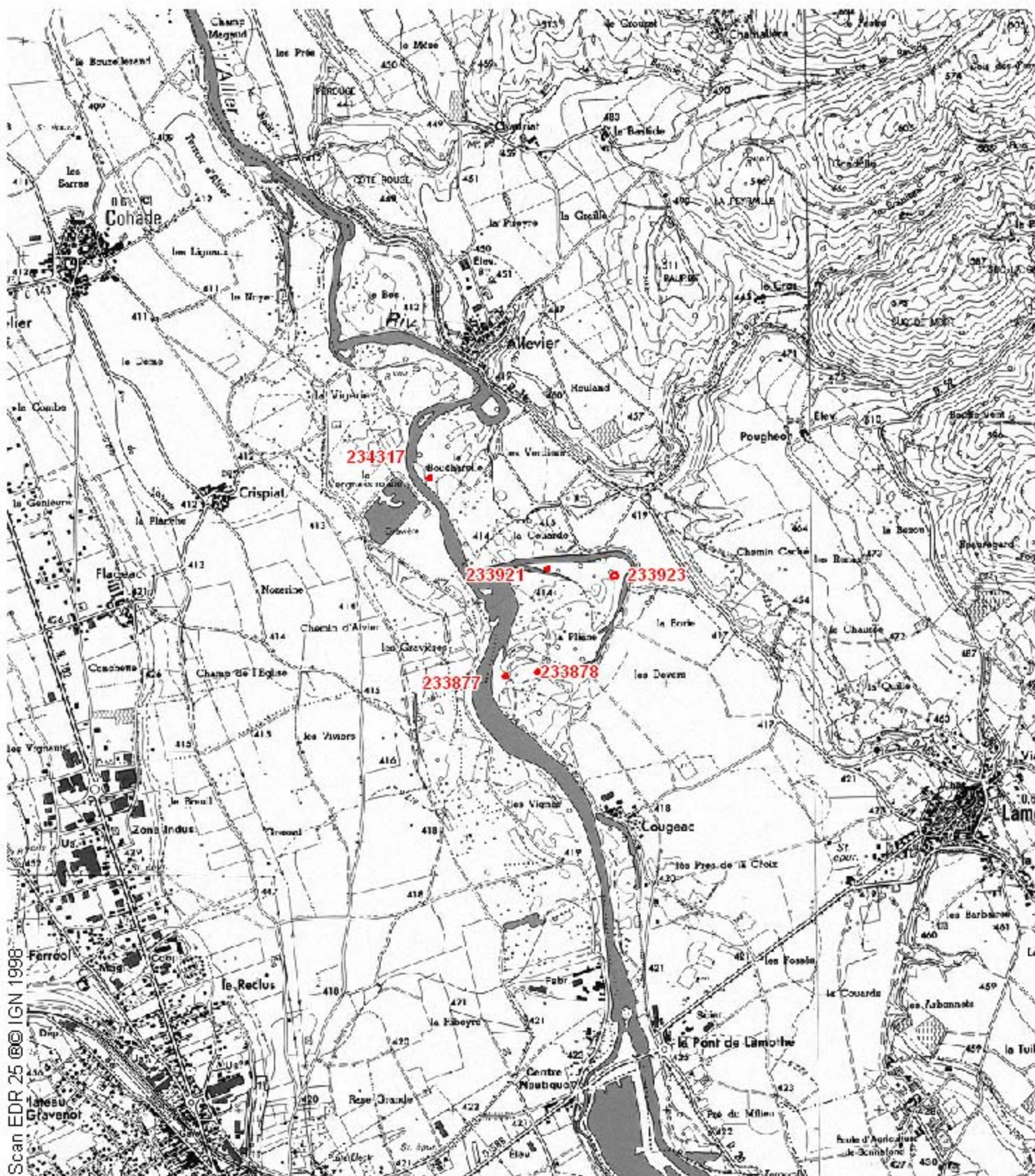
Carte 22



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

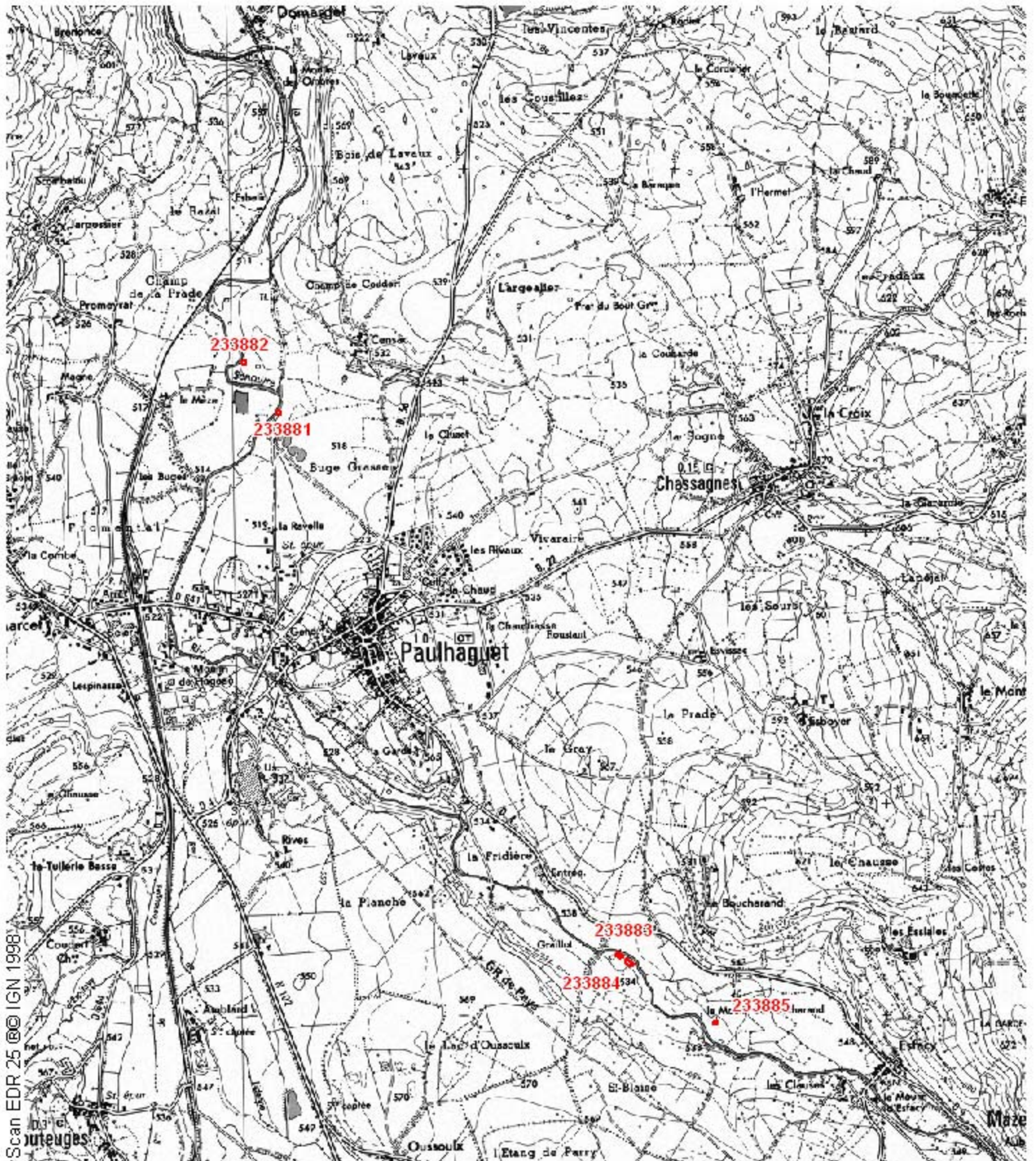
Carte 23



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

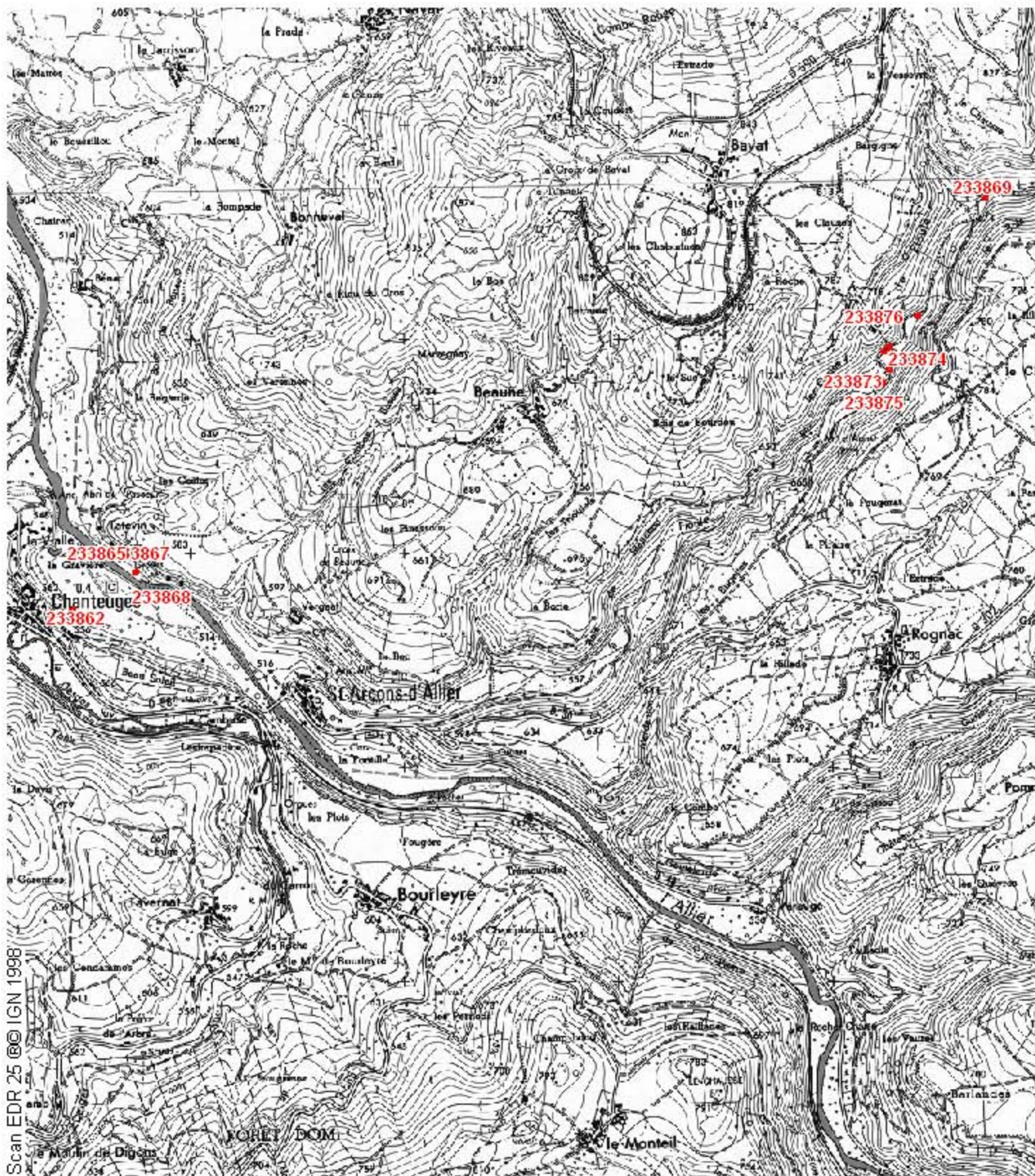
Carte 24



Scan EDR 25 © IGN 1998

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 25



Scan EDR 25 © IGN 1998

49655 N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

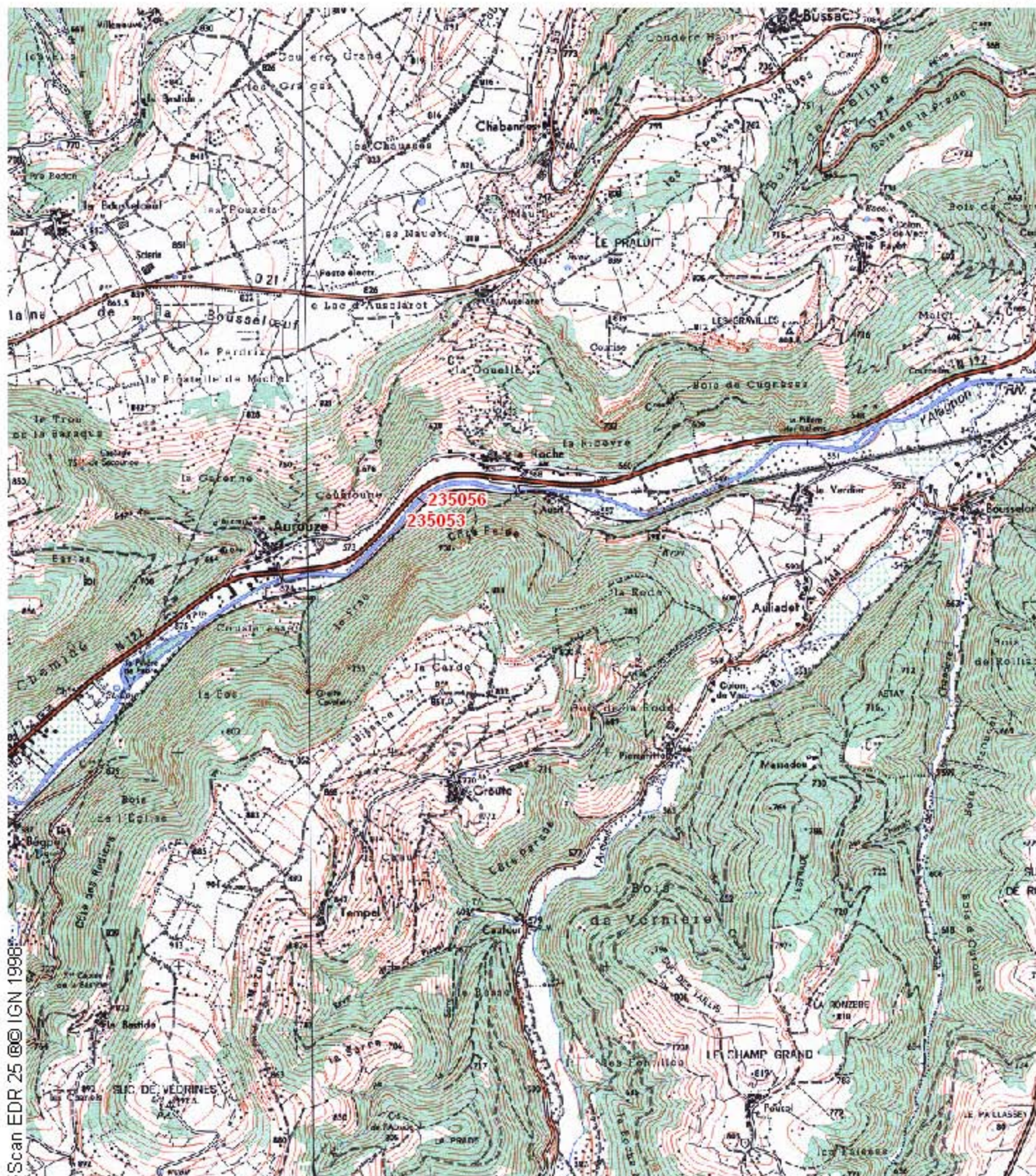
Carte 26



Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 27

N



Scan EDR 25 © IGN 1998

49655



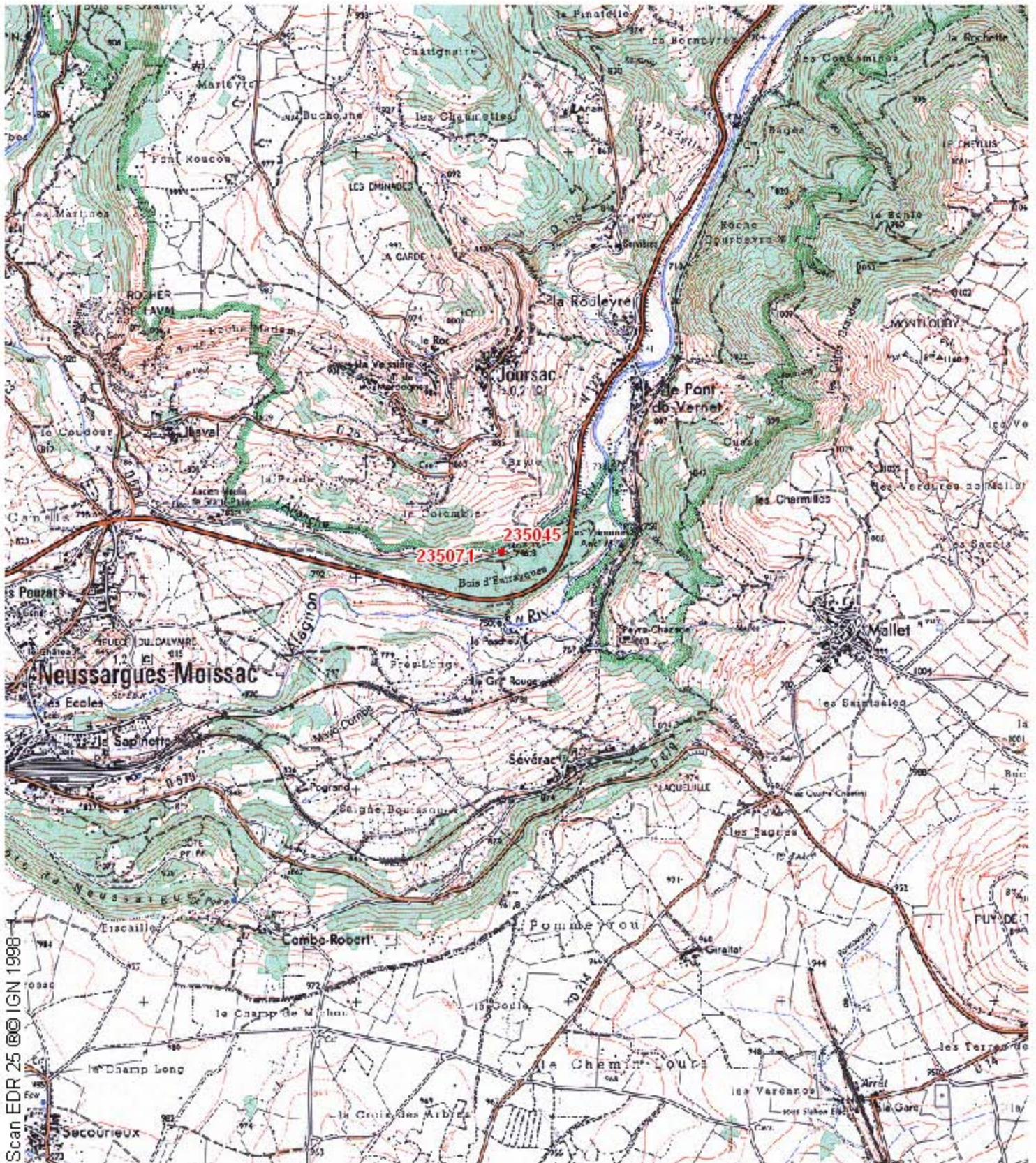
N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000


SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 28



Scan EDR 25 © IGN 1998

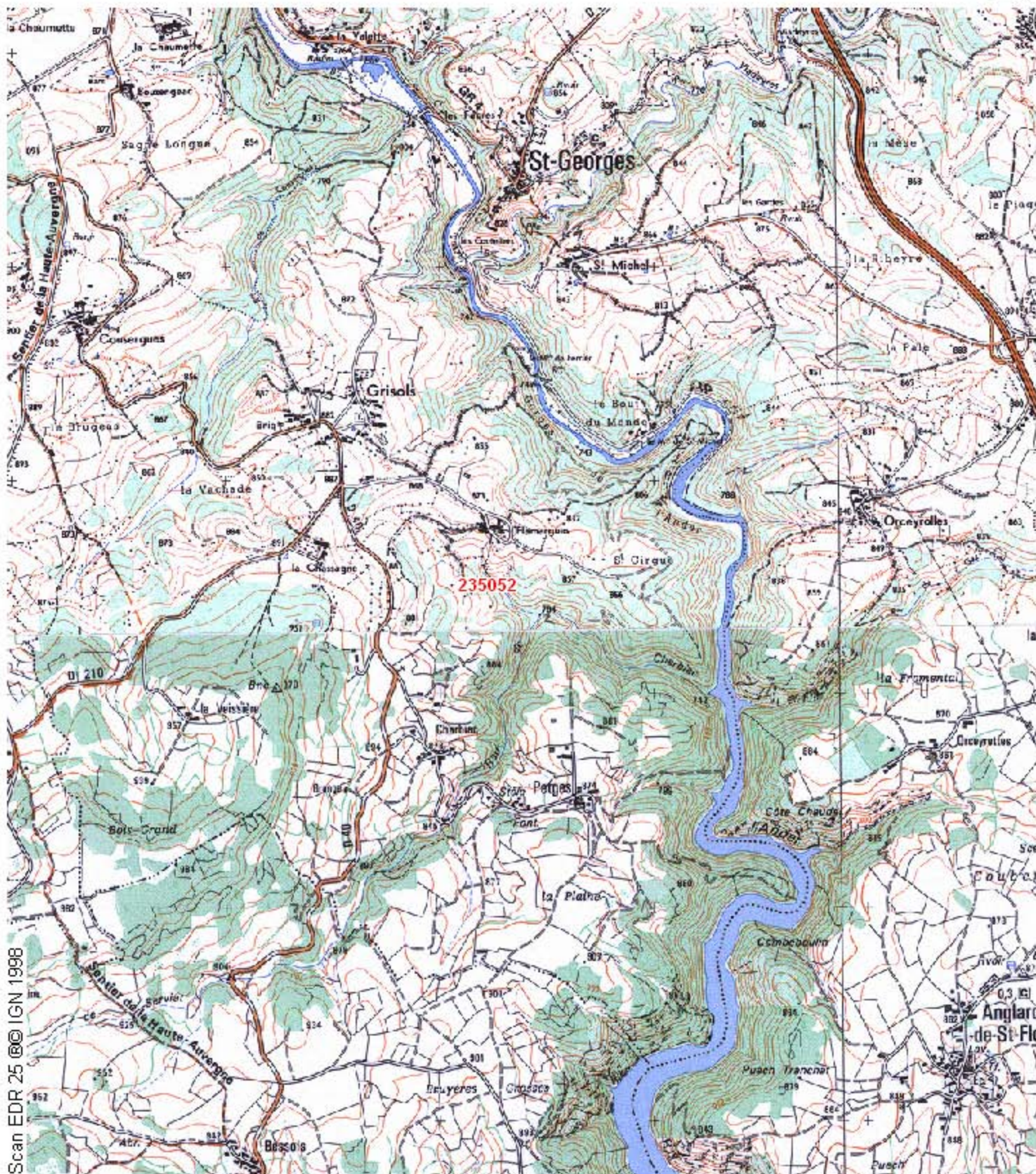
49655  N° et localisation du relevé phytosociologique

0 250 m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Septembre 2002

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 29



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

Annexe 1 : Tableau phytosociologique

Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)		Observations (BB) - Réponse à l'habitat (E)	
N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK		N° CINSK	
Classement		Classement		Classement		Classement		Classement		Classement		Classement		Classement		Classement		Classement	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Table with columns: N° CNISMC, Name, and various numbered columns (1-44). The table lists numerous entities, likely related to the National Council for the Judiciary, with names in Polish and corresponding identification numbers.