

Rapport de synthèse

TRAME ÉCOLOGIQUE DU MASSIF CENTRAL

Identification d'une trame écologique
du Massif central avec extension vers les Pyrénées

Association des Parcs naturels du Massif central (IPAMAC)

PNR des Causses du Quercy
PNR des Grands Causses
PNR du Haut-Languedoc
PNR Livradois-Forez
PNR de Millevaches en Limousin
PNR des Monts d'Ardèche
PNR du Morvan
PNR du Pilat
PNR des Volcans d'Auvergne
PN des Cévennes

Parcs naturels régionaux associés

PNR de la Narbonnaise en Méditerranée
PNR des Pyrénées Catalanes

Laboratoires de recherche associés

CEMAGREF UMR TETIS – Montpellier
CRENAM / ISIG - CNRS - UMR EVS - Université Jean Monnet - Saint-Étienne



IPAMAC

Parcs naturels
du Massif central



Avant-propos et remerciements


Depuis 2000, les Parcs naturels du Massif central réunis au sein d'IPAMAC, concourent à l'élaboration d'un projet territorial de développement durable du Massif central par la mutualisation de moyens au service d'actions concrètes et novatrices. En 2008, ils se sont engagés, dans le cadre d'un appel à projets du Ministère en charge de l'écologie, dans une expérimentation commune de cartographie d'une trame écologique interrégionale.

Cet ouvrage présente les résultats de cette expérimentation. Ils sont le fruit d'un travail collectif mené par les 10 Parcs de l'IPAMAC associés aux Parcs de Languedoc-Roussillon et reposant sur un partenariat étroit avec deux laboratoires de recherche, ainsi que sur la participation de différentes structures techniques invitées à suivre le projet. Il me paraît important, ici, de saluer l'implication des chargés de mission des Parcs et des équipes de recherche. Je remercie l'ensemble des acteurs qui ont contribué à la réussite de ce projet.

De par la dimension interrégionale et le caractère innovant et complexe de ce projet, les résultats produits comportent des limites clairement affichées. C'est donc en toute modestie et en toute clarté qu'ils sont mis à la disposition de tous afin d'apporter des éléments méthodologiques et une première image d'une trame écologique du Massif central aux Pyrénées.

Le chemin vers la mise en œuvre opérationnelle de la trame verte et bleue à travers l'élaboration des futurs Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique et la prise en compte des enjeux liés à sa préservation dans l'aménagement local du territoire, est encore long. C'est avec conviction que les Parcs naturels du Massif central souhaitent apporter leur contribution à cette mise en œuvre, aux côtés des Régions et de l'ensemble des acteurs locaux, au service de la préservation et de la valorisation de la biodiversité du Massif central et de l'aménagement durable de ce territoire exceptionnel de moyenne montagne.

Christian AUDOUIN,



Président de l'IPAMAC

Présentation de l'IPAMAC

Un territoire interrégional à l'échelle européenne

Les 10 Parcs couvrent 1/3 du territoire Massif central et 4 d'entre eux s'étendent sur une unité géographique continue de plus de 9 000 km².

L'IPAMAC est concernée par 6 régions : Limousin, Auvergne, Bourgogne, Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.

La mutualisation de moyens au service d'actions concrètes et novatrices

Les Parcs membres de l'IPAMAC sont unis par une même volonté de valoriser et de promouvoir un patrimoine remarquable dans un esprit d'expérimentation, d'innovation et de partage d'expériences. L'organisation en réseau permet aux Parcs et à leurs partenaires de mutualiser des moyens humains et financiers pour mettre en œuvre des projets qu'ils ne pourraient réaliser seuls, autour de 3 thématiques :

- ✚ tourisme durable,
- ✚ accueil d'actifs et de nouveaux arrivants,
- ✚ trame écologique et maintien de la biodiversité.

Les membres de l'IPAMAC

PNR des Causses du Quercy
PNR des Grands Causses
PNR du Haut-Languedoc
PNR Livradois-Forez
PNR de Millevaches en Limousin
PNR des Monts d'Ardèche
PNR du Morvan
PNR du Pilat
PNR des Volcans d'Auvergne
Parc national des Cévennes

Une organisation basée sur la mutualisation et la concertation

Le fonctionnement de l'IPAMAC repose sur la synergie, la concertation, la mutualisation du réseau.

- ✚ Le Conseil d'Administration (2 élus par Parc) se réunit une fois par trimestre. Ils valident les orientations.
- ✚ Les Directeurs se concertent régulièrement (à minima une fois par mois en réunion téléphonique). Ils décident des orientations et garantissent la cohérence des actions.
- ✚ Les chargés de mission des Parcs définissent les contenus opérationnels des actions et ont la responsabilité de leur mise en œuvre.
- ✚ L'équipe d'IPAMAC (1 délégué général, 2 chargées de mission et 1 assistante) assure le bon fonctionnement du réseau, met en œuvre les programmes d'actions en lien avec les chargés de mission référents et assure le lien avec l'ensemble des partenaires.

Ces quatre niveaux sont essentiels pour assurer la transparence des choix et l'appropriation des actions par le réseau.



Sommaire

Introduction et objectifs du projet	6
1. Contexte de l'étude et définitions.....	8
1.1. Un appel à projets du Ministère en charge de l'Ecologie dans le contexte national du Grenelle de l'environnement	8
1.2. Définitions de la trame écologique basées sur la définition nationale de la Trame verte et bleue	9
2. Un territoire d'étude remarquable: le Massif central élargi au Languedoc-Roussillon.....	11
2.1. Un territoire d'étude de plus de 100 000 km ²	11
2.2. Un territoire d'étude naturellement riche.....	13
3. Moyens humains mobilisés et gouvernance du projet.....	14
3.1. Moyens humains mobilisés et organes de gouvernance	14
3.2. Présentation des outils d'animations mis en place (extranet/forum et FTP)	15
4. Démarche méthodologique/grandes étapes du projet	16
4.1. Affiner l'occupation des sols	18
4.2. Analyser la qualité et la diversité des milieux pour identifier les réservoirs de biodiversité	20
4.3. Analyser la connectivité pour identifier les corridors écologiques.....	23
5. Résultats.....	24
5.1. Cartographie affinée de l'occupation des sols réalisée à partir de Corine Land Cover et des étagements de végétation	24
5.2. Cartographies du potentiel écologique des milieux réalisée à partir de la combinaison de 5 critères homogènes et des réservoirs de biodiversité potentiels.....	31
5.3. Cartographie d'une trame écologique potentielle	41
Conclusion	54

Introduction et objectifs du projet

La protection et la valorisation du patrimoine naturel, premières missions des Parcs naturels, sont au cœur des actions des **Parcs du Massif central regroupés au sein de l'Inter-Parcs du Massif central**. Partageant des problématiques communes (maintien des milieux ouverts, préservation des zones humides de tête de bassin versant, etc.), ils se sont engagés, fin 2008, dans un **projet expérimental commun** « d'identification d'une trame écologique du Massif central avec extension vers les Pyrénées », dans le cadre d'un **appel à projets du Ministère en charge de l'écologie**. Ils se sont associés, pour cette opération, aux Parcs naturels régionaux du Languedoc-Roussillon et à deux laboratoires de recherche (CRENAM¹ et CEMAGREF²).

Les Parcs ont, ainsi, souhaité mettre en œuvre un **projet collectif dépassant les frontières administratives** afin de mener une réflexion globale et cohérente à l'échelle du Massif central. Celui-ci s'**inscrit dans un axe montagnard européen majeur** qui s'étend du Massif alpin, jusqu'à la chaîne pyrénéenne et aux Monts cantabriques.

Ce projet a pour objectif **d'identifier une trame écologique, au 1/100 000ème**, sur la base de données disponibles et homogènes à moindre coût sur l'ensemble du Massif central et du Languedoc-Roussillon.

Il ne vise pas à définir la trame verte et bleue du Massif central (et de la région Languedoc-Roussillon) qui doit être définie dans le cadre de l'élaboration des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) en application des lois Grenelle. Il a été réalisé afin de développer, tester des méthodes et de produire des documents cartographiques (et données associées), constituant un **support pour** l'information et la sensibilisation des acteurs du territoire, et visant à alimenter (illustration, recherche de cohérence,...) **les réflexions nationales sur la trame verte et bleue, les travaux futurs de l'Etat, des Régions, des Parcs ou d'autres territoires de projet**. En effet, l'expérimentation porte sur des modes de traitement des données, l'identification d'écueils méthodologiques et techniques et la proposition de pistes afin d'alimenter les réflexions nationales, régionales et locales en cours et à venir concernant l'élaboration de la Trame verte et bleue.

¹ Centre de Recherche sur l'Environnement et l'Aménagement de l'université de Saint-Etienne

² UMR TETIS (Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale) de Montpellier

La **dimension interrégionale** de ce projet et sa **cohérence à l'échelle du Massif central** sont également à souligner car elles font son originalité et lui confèrent une valeur de test à l'échelle nationale. Cette dimension induit, cependant, de nombreuses limites qu'il est important de prendre en compte. La démarche mise en place, les choix méthodologiques retenus et la précision des résultats obtenus sont directement liés à l'étendue du territoire d'étude.

Ce document présente une synthèse des travaux menés et des principaux résultats obtenus dans le cadre de ce projet. Des notes méthodologiques plus techniques et plus exhaustives ont également été rédigées et sont mises à disposition sur le site Internet dédié à cette opération (<http://www.trame-ecologique-massif-central.com/>) afin de restituer l'ensemble des travaux de façon détaillée et de favoriser leur réutilisation. Les données SIG³ produites ainsi que les comptes-rendus des différents comités techniques et scientifiques sont également disponibles sur demande auprès de l'IPAMAC.

³ Systèmes d'Information Géographique : logiciels informatiques permettant de gérer des bases de données géographiques et de réaliser des cartes.

1. Contexte de l'étude et définitions

1.1. Un appel à projets du Ministère en charge de l'Écologie dans le contexte national du Grenelle de l'environnement

Cette opération s'inscrit dans le cadre d'un appel à projets du Ministère en charge de l'écologie lancé fin 2007, sur la Trame verte et bleue⁴, destiné aux Parcs naturels régionaux, reconnus comme des territoires d'expérimentation d'initiatives pilotes en matière d'aménagement du territoire. Cinq projets, dont celui porté par l'IPAMAC, ont été retenus, dans le cadre de cet appel à projets, afin de développer et mettre en œuvre des démarches et méthodes transférables à d'autres territoires concernant l'identification et la préservation de la Trame verte et bleue à l'échelle territoriale et locale en associant les acteurs locaux.

Parallèlement à cet appel à projets, un comité opérationnel « Trame verte et bleue » (COMOP TVB) a été mis en place par l'Etat pour définir les voies, moyens et conditions de mise en œuvre, dans les meilleurs délais, de la Trame verte et bleue en France. Son mandat s'est achevé début 2010. Les travaux du COMOP ont très largement alimenté la définition du dispositif législatif de mise en place de la Trame verte et bleue en France (voté dans le cadre de la loi Grenelle 2 le 12 juillet 2010)⁵.

Ainsi, le contexte national a beaucoup évolué au cours du projet. Le projet IPAMAC, s'il a contribué à alimenter les réflexions nationales et a pour objectif d'y apporter des éléments complémentaires, s'est également appuyé sur ce cadrage national au fil de son évolution.

⁴ La Trame verte et bleue, est un nouvel outil d'aménagement du territoire issu du Grenelle de l'environnement, qui a pour objectif de contribuer à l'enrayement de l'érosion de la biodiversité (liée à la dégradation et la fragmentation des habitats naturels par les activités humaines) en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines et notamment agricoles, en milieu rural. Elle contribue également à améliorer la qualité et la diversité des paysages, à atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des masses d'eau superficielles, à améliorer le cadre de vie, etc.

⁵ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-La-Trame-verte-et-bleue,1034-.html>

Par souci de cohérence, les travaux ont été basés sur les définitions nationales de la trame verte et bleue et de ses différentes composantes. Toutefois le terme de « trame écologique » et non de « trame verte et bleue » est utilisé afin de souligner le caractère expérimental de cette étude. L'étape d'identification de la trame écologique, considérée ici comme une modélisation de la fonctionnalité des écosystèmes, constitue un élément de connaissance des continuités écologiques sur le territoire, étape préalable à la définition de la Trame verte et bleue, qui correspond à un projet de territoire de préservation et de restauration de la fonctionnalité écologique du territoire. La mise en place opérationnelle de la Trame verte et bleue relève d'une démarche concertée et nécessite, en effet, d'autres étapes après l'identification de la trame écologique (partage du diagnostic, croisement avec les enjeux d'aménagement du territoire, définition des objectifs de conservation, de gestion et de restauration, définition des priorités, plan d'actions...).

1.2. Définitions de la trame écologique basées sur la définition nationale de la Trame verte et bleue

La trame écologique correspond à un maillage de milieux naturels (c'est-à-dire aussi bien des milieux agricoles, forestiers que des milieux naturels "non exploités" par l'homme) qui permettent le fonctionnement écologique du territoire. La protection de ces milieux doit permettre le maintien de la diversité des habitats qui garantissent l'accomplissement du cycle de vie des espèces et leur libre circulation.

La trame écologique constitue donc un maillage écologique sur le territoire qui permet aux espèces d'effectuer leurs déplacements vitaux et de maintenir leurs populations voire de coloniser de nouveaux espaces.



Figure 1. Le pont de Senoueix, PNR de Millevaches

Elle est constituée de deux éléments principaux⁶ :

✚ **Les réservoirs de biodiversité** : c'est dans ces espaces que la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée. Les conditions indispensables à son maintien et à son fonctionnement sont réunies. Ainsi une espèce ou un groupe d'espèces peut y exercer l'ensemble de son cycle de vie : alimentation, reproduction, repos. Ce sont soit des zones sources ou zones noyaux à partir desquels des individus d'espèces présentes se dispersent, soit des espaces rassemblant des milieux de grand intérêt. Ces réservoirs de biodiversité peuvent également accueillir des individus d'espèces venant d'autres réservoirs de biodiversité.



Figure 2. Cuivré des marais, PNR des Causse du Quercy

✚ **Les corridors écologiques** : ce sont des voies de déplacement empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Ces liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permettent sa dispersion et sa migration. On les classe généralement en trois types principaux :

- structures linéaires : haies, chemins et bords de chemins, ripisylves, etc. ;
- structures en "pas japonais" : ponctuation d'espaces-relais ou d'îlots-refuges, mares, bosquets, etc. ;
- matrices paysagères : type de paysages, artificialisés, agricoles, etc.



Figure 3. Paysages près de Labastide-Murat, PNR des Causse du Quercy

⁶ Allag-Dhuisme F., Amsallem J., Barthod C., Deshayes M., Graffin V., Lefeuvre C., Salles E. (coord), Barnetche C., Brouard-Masson J, Delaunay A., Garnier CC, Trouvilliez J. (2010). Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques – premier document en appui à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue en France. Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM ed.

2. Un territoire d'étude remarquable: le Massif central élargi au Languedoc-Roussillon

2.1. Un territoire d'étude de plus de 100 000 km²

Le projet concerne l'ensemble du territoire du Massif central, défini par décret⁷, auquel ont été ajoutées les quelques communes des Parcs naturels des Monts d'Ardèche et du Pilat, associés au projet, ne faisant pas partie du Massif central. Afin de mettre en exergue la problématique de fragmentation entre le Massif central et les Pyrénées, la totalité de la région Languedoc-Roussillon a également été prise en compte.

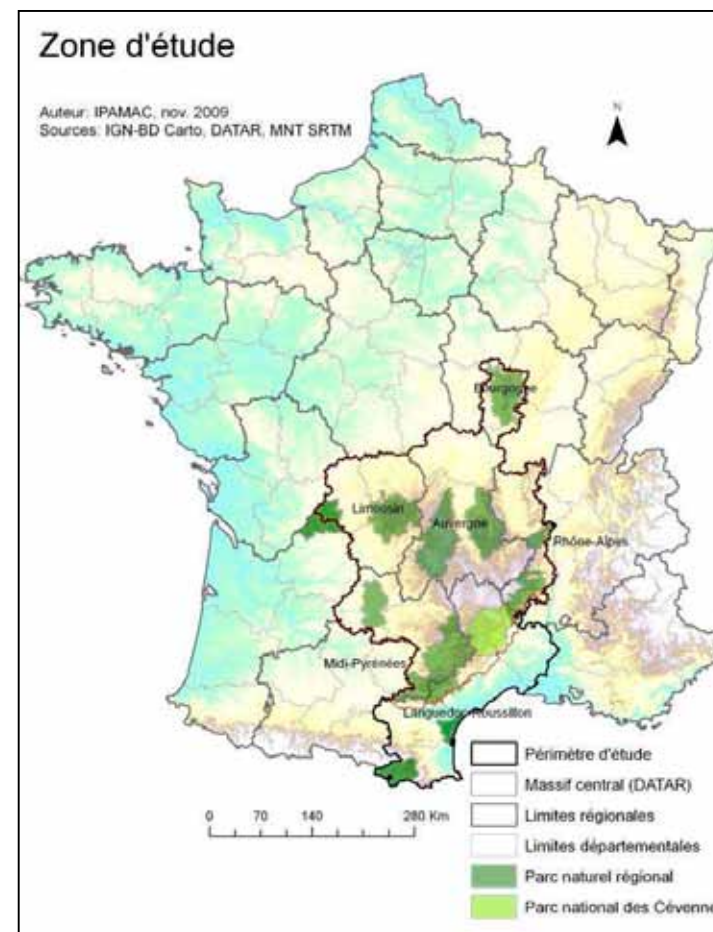


Figure 4. Zone d'étude du projet par rapport au territoire national

⁷ Décret n° 2004-69 relatif à la délimitation des massifs modifié par le décret n° 2005-1333 du 28 octobre 2005

Ainsi la zone d'étude concerne 6 régions et 23 départements recouvrant entièrement les régions Auvergne, Limousin et Languedoc-Roussillon, et en partie les régions Bourgogne, Rhône-Alpes, et Midi-Pyrénées. Avec une surface totale de 103 000 km², elle représente plus d'1/6 du territoire français métropolitain. Les Parcs naturels du Massif central et du Languedoc-Roussillon occupent presque 40% de ce territoire d'étude.



Figure 5. Zone d'étude du projet

2.2. Un territoire d'étude naturellement riche

La force et l'attrait du Massif central reposent, notamment, sur la richesse de son patrimoine naturel et de ses paysages. Cette richesse, liée à la diversité des substrats géologiques, des reliefs et des tonalités climatiques, est également le fruit de l'histoire des hommes. Cette histoire est profondément inscrite dans les paysages et les cortèges floristiques du massif qui se situent souvent à la croisée des écosystèmes et des agrosystèmes. De plus, ce territoire de moyenne montagne est peu fragmenté et il intègre le plus grand espace préservé d'Europe constitué par la continuité de 4 Parcs (Haut-Languedoc, Grands Causses, Cévennes et Monts d'Ardèche).

Le Massif central s'inscrit dans un axe européen majeur constitué du massif alpin, de la chaîne pyrénéenne et des Monts cantabriques et pour lesquels ont été identifiés deux enjeux essentiels communs portant sur ces massifs montagneux et leurs interfaces : **la préservation du patrimoine naturel et la restauration des liens naturels, la lutte contre la fragmentation des territoires générée par l'urbanisation**⁸.

Le Massif-central constitue, ainsi, un « pont » entre les Alpes et les Pyrénées pour les espèces montagnardes, en particulier celles inféodées aux milieux ouverts (prairies, pelouses et landes) dont la continuité, la pérennité et la qualité constituent un enjeu commun à tous les Parcs naturels de l'IPAMAC. Il joue également un rôle stratégique tant pour les milieux forestiers (couloir migratoire en particulier) que pour les milieux aquatiques, situés en tête de 4 grands bassins versants (Seine Normandie, Loire Bretagne, Rhône Méditerranée Corse et Adour Garonne), et présentant des enjeux majeurs pour les espèces associées.



Figure 6. Projet de carte du Réseau écologique paneuropéen (Source : Alterra, 2006)

⁸ Déclaration finale du Congrès International des Corridors de Montagne des Pyrénées, qui a eu lieu à Barcelone et Les Planes de Son du 24 au 27 octobre 2005

3. Moyens humains mobilisés et gouvernance du projet

3.1. Moyens humains mobilisés et organes de gouvernance

Ce projet s'est appuyé sur l'ingénierie des 12 Parcs naturels associés au projet et sur un partenariat étroit avec 2 laboratoires de recherche (CRENAM et CEMAGREF), coordonnés par un chargé de projet de l'IPAMAC. S'appuyant sur les propositions techniques et scientifiques des laboratoires et sur l'expertise des chargés de mission de chacun des Parcs, ce projet a nécessité une forte implication de chacun des partenaires et un temps de travail total évalué à 1330 jours entre novembre 2008 et janvier 2011 (= 450 j Chargé de projet + 300 j Parcs + 580 j Laboratoires).

Diverses structures techniques (Office national de l'eau et des milieux aquatiques, Office national des forêts, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Conservatoire botanique national du Massif central, Conservatoires régionaux d'espaces naturels, Régions, DREAL, etc.) ont également participé aux différents organes de gouvernance mis en place (comité de pilotage, comité technique et scientifique et groupe de travail).



Figure 7. Réunion d'un comité technique et scientifique

Ont été organisés, au total :

- ✚ 3 comités de pilotages (validation politique et orientations stratégiques),
- ✚ 9 comités techniques et scientifiques (questionnements, validation et orientations techniques),
- ✚ et environ une réunion par mois en groupes de travail (propositions techniques, préparation des comités techniques et scientifiques), soit presque vingt réunions au total.

3.2. Présentation des outils d'animations mis en place (extranet/forum et FTP)

A l'échelle du territoire d'étude et compte tenu de la dispersion géographique des différents acteurs de l'étude, il était nécessaire de favoriser les échanges et le partage de données entre les différents acteurs impliqués.

Deux principaux outils ont été mis en place :

- ✚ Un site Extranet pour la mise à disposition de documents de travail (comptes-rendus de réunions, notes méthodologiques, cartes, etc.) et les échanges entre les réunions via un forum ;
- ✚ Un serveur FTP pour le partage de données et de documents (cartes, notes techniques, etc.).

Compte tenu du budget réduit pour la mise en place des ces outils, du peu de temps disponible pour la mise en œuvre du site Extranet et sa maintenance... L'IPAMAC a choisi de s'orienter vers un logiciel de système de gestion de contenu pour le web libre et ouvert, facile à utiliser, riche en fonctionnalités et rapidement déployable.



Figure 8. Forum dédié au projet

4. Démarche méthodologique/grandes étapes du projet

La démarche mise en œuvre pour l'identification d'une trame écologique du Massif central aux Pyrénées (cf. figure 9) peut être synthétisée en trois grandes étapes :

1. Cartographie de l'occupation des sols sur l'ensemble de la zone d'étude,
2. Analyse de la qualité et de la diversité des milieux et identification des réservoirs de biodiversité potentiels,
3. Analyse de la connectivité du territoire entre ces réservoirs de biodiversité.

L'analyse de la fragmentation du territoire par les principaux obstacles terrestres existants (tissus urbains et infrastructures linéaires de transport) a été réalisée à chaque étape, en « superposant » ces derniers *a posteriori* aux autres types d'occupation des sols (milieux forestiers, agropastoraux, etc.), puis aux réservoirs de biodiversité et enfin aux connectivités potentielles identifiées afin de compléter l'analyse de la trame écologique potentielle.

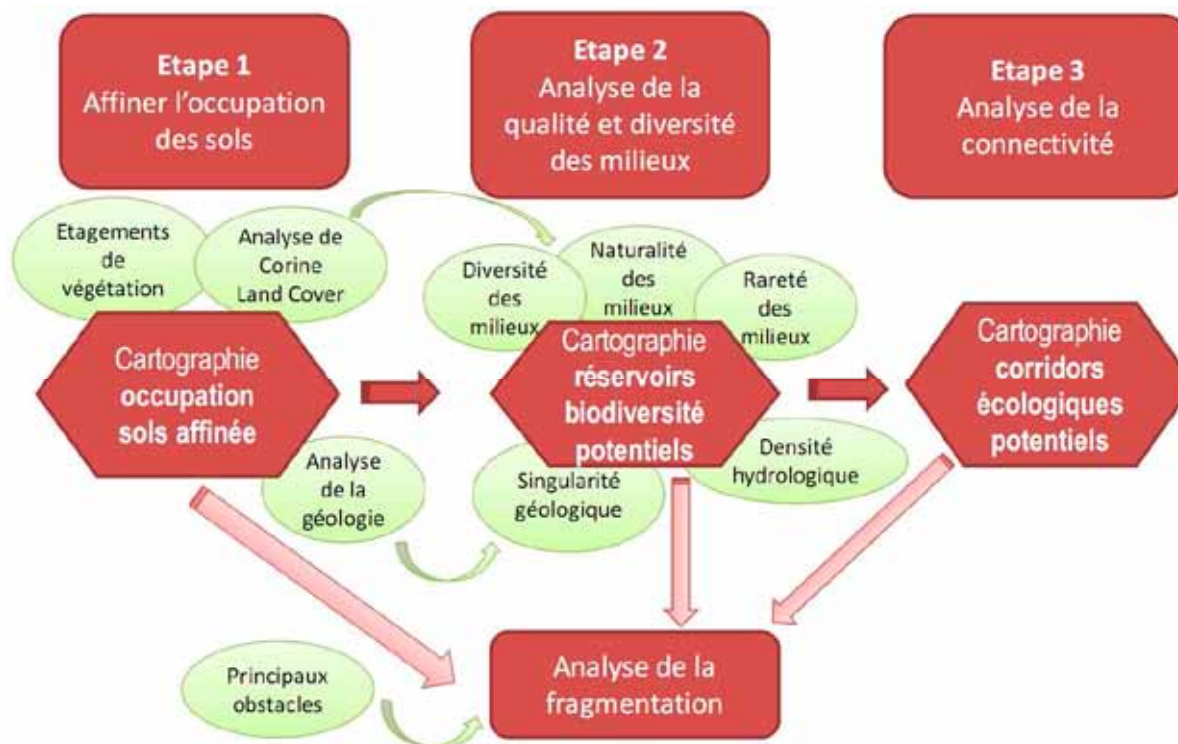


Figure 9. Schéma des différentes étapes mises en œuvre

Les travaux ont été basés sur des données disponibles à moindre coût et homogènes sur l'ensemble de la zone d'étude. Ainsi, de nombreuses données existantes (BD Topo® IGN, données de l'Inventaire Forestier National, trafic routier, etc.) n'ont pas pu être utilisées du fait de leur manque de disponibilité, d'interopérabilité ou de leur hétérogénéité à l'échelle interrégionale. Concernant la faune, la flore et les habitats naturels, il n'existe pas d'inventaire homogène et encore moins exhaustif. Les données naturalistes géoréférencées, lorsqu'elles existent, ne concernent que des sites localisés, tels que les sites Natura 2000. Par ailleurs, les conservatoires botaniques, notamment celui du Massif central, se sont lancés dans l'inventaire de la flore à une échelle plus large (celle du Massif), mais l'état actuel des connaissances ne permet pas de disposer aujourd'hui de l'information sur l'ensemble de l'aire d'étude. Quant aux données faunistiques, elles sont encore plus rares que les précédentes et ne font jamais l'objet d'une centralisation à l'échelle du Massif.



Figure 10. Atlas de la flore d'Auvergne

Par ailleurs, l'étendue du territoire d'étude et le manque de précision des données homogènes et disponibles à moindre coût à l'échelle interrégionale (cf. 4.1) ont nécessité, après de nombreuses réflexions en comité technique et scientifique, de privilégier une approche s'inspirant de l'écologie du paysage, permettant de caractériser la mosaïque paysagère et de mettre en évidence les paysages présentant une certaine naturalité et diversité de milieux favorables au maintien et aux déplacements d'une majorité d'espèces, plutôt qu'une approche basée sur l'écologie des espèces elles-mêmes. Cependant et pour les mêmes raisons qu'énoncées ci-dessus (manque de données et hétérogénéité des données existantes), l'analyse de la qualité et de la connectivité du réseau hydrographique et des milieux humides et aquatiques (trame bleue) n'a pas été approfondie dans le cadre de cette étude.

Il est donc important de noter que l'identification des réservoirs de biodiversité potentiels et l'analyse de la connectivité réalisées n'ont pas fait l'objet d'une analyse par milieu ou sous-trame mais d'une analyse globale « tous milieux confondus » ou « multi-trames ». C'est une originalité, voire une avancée, du projet qui a permis de dépasser les analyses thématiques (par grands milieux ou sous-trames) et de résoudre les problèmes que pose leur superposition finale pour obtenir une trame écologique du territoire.

Globalement, le caractère lacunaire et hétérogène des données à cette échelle de travail est une contrainte à laquelle l'IPAMAC a été confronté tout au long de ce projet et qu'il est important de souligner.

4.1. Affiner l'occupation des sols

A défaut de carte de formations végétales, et encore moins d'habitats naturels, les travaux ont été basés sur les données Corine Land Cover (CLC)⁹, seules données d'occupation des sols couvrant l'ensemble de la zone d'étude, *a priori* homogènes et disponibles gratuitement. Elles présentent toutefois des limites importantes (imprécisions, confusions de milieux, manques et classes génériques). Leur échelle impose une utilisation au 100 000^e qui constitue de fait, l'échelle de travail et de représentation limite des cartes produites (l'affichage des cartes produites au 1/100 000^e correspond à un poster de 6 m de long sur 3,5 m de large, soit presque 20 cartes au format A0). De plus, ces données présentent une typologie limitée constituée de classes englobant parfois des milieux différents en termes de biodiversité et de fonctionnalité. Ainsi, avant d'identifier les principaux éléments constituant une trame écologique (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques), il a été nécessaire d'affiner cette typologie et de l'adapter au territoire d'étude. Au cours de cette étape, ce dernier a été mieux caractérisé en fonction de l'objectif de l'étude et son occupation des sols a été précisée en identifiant les grands types de milieux qui le composent. Pour ce faire, chaque classe CLC a été précisée grâce à l'apport de données complémentaires, et en particulier celles relatives à l'étagement de la végétation.

Notes méthodologiques disponibles sur le site dédié au projet <http://www.trame-ecologique-massif-central.com/telechargements/notes>

- 📄 « Analyse de l'occupation des sols »
- 📄 « Cartographie des étagements de végétation »
- 📄 « Cartographie des milieux artificialisés et analyse de la fragmentation »

L'amélioration de la cartographie de l'occupation du sol n'a cependant pas permis de :

- ✚ caractériser les secteurs bocagers (contribuant à fois à la trame agricole, agropastorale et forestière),
- ✚ localiser les zones humides (contribuant à la trame aquatique et humide),
- ✚ distinguer les prairies naturelles permanentes des prairies temporaires parmi les milieux agropastoraux,
- ✚ identifier les ripisylves (contribuant à la fois aux trames aquatique, humide et forestière), etc.

⁹ <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/bases-de-donnees/occupation-des-sols-corine-land-cover.html>

Toutefois, des tests ont été effectués pour identifier les zones humides potentielles (sur la base de la méthodologie utilisée par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne), pour préciser les milieux agropastoraux (à partir des données du Registre Parcellaire Graphique notamment), pour distinguer les forêts rivulaires et caractériser les secteurs bocagers (par photo-interprétation).

Dans les délais et moyens impartis à ce projet, ces travaux n'ont pas abouti à des résultats satisfaisants ou exploitables sur l'ensemble de la zone d'étude mais ont permis de proposer des pistes méthodologiques intéressantes à approfondir.

Notes présentant ces pistes testées disponibles sur le site dédié au projet <http://www.trame-ecologique-massif-central.com/telechargements/notes>

- 📄 « Mise en place d'une cartographie des zones humides potentielles »,
- 📄 « Contribution du Registre Parcellaire Graphique pour l'amélioration de l'occupation des sols »,
- 📄 « Cartographie des rubans forestiers à proximité des cours d'eau »,
- 📄 « Identification des structures bocagères pour l'amélioration des données d'occupation du sol ».

Les milieux artificialisés ont également fait l'objet de compléments concernant notamment les infrastructures linéaires de transport non prises en compte dans CLC du fait de la précision limitée de ces données, afin de pouvoir analyser la fragmentation du territoire par ces milieux.

Notes méthodologiques disponibles sur le site dédié au projet <http://www.trame-ecologique-massif-central.com/telechargements/notes>

- 📄 « Cartographie des milieux artificialisés et analyse de la fragmentation »

Les données d'occupation des sols ainsi affinées pour le Massif central sont réutilisables dans tout projet de territoire nécessitant de réaliser un diagnostic des continuités écologiques, sous réserve de ne pas chercher à descendre en dessous de l'échelle du 1/100 000e et de compléter les informations en particulier sur les milieux humides et aquatiques (trame bleue) et sur le bocage.

4.2. Analyser la qualité et la diversité des milieux pour identifier les réservoirs de biodiversité

Pour définir les réservoirs de biodiversité à l'échelle du Massif central étendu jusqu'aux Pyrénées, après de nombreux débats en comité technique et scientifique, il a été décidé de ne pas baser la réflexion sur les zonages réglementaires, de labellisation et de connaissance existants (hétérogènes à l'échelle de travail car non identifiés dans un objectif de cohérence interrégionale) mais de développer une approche permettant d'évaluer le potentiel écologique des milieux de façon homogène sur l'ensemble du territoire d'étude (et confronter les résultats à ces zonages). Pour évaluer ce potentiel écologique, il n'existe pas d'inventaires faunistiques ou floristiques exhaustifs sur lesquels baser la réflexion. En effet, les inventaires existants tels que les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), dont la modernisation est en cours de finalisation dans chacune des régions, n'ont finalement pas été utilisés du fait de leur hétérogénéité à l'échelle interrégionale (listes d'espèces et de milieux déterminants différentes et méthodes de définition variables d'une région à l'autre, diversité de l'état d'avancement de la mise à disposition protocolaire des données brutes, etc.).

L'approche développée dans le cadre de ce projet repose, ainsi, sur l'étude de la structure et de l'organisation de la mosaïque paysagère, la représentativité des milieux, les contextes abiotiques, etc. Ces facteurs sont en effet des éléments contribuant de façon importante à la diversité biologique. La démarche a donc consisté à définir, évaluer puis combiner différents critères homogènes sur l'ensemble de la zone d'étude permettant de caractériser la diversité biologique potentielle de la mosaïque paysagère et de distinguer les zones potentiellement très riches (réservoirs de biodiversité potentiels) du reste du territoire. La démarche a consisté à combiner au final cinq critères ou indices :

- ✚ **La naturalité** : traduit le degré de similitude d'un milieu par rapport à son état naturel supposé, c'est-à-dire à l'écosystème n'ayant subi aucune pression anthropique modifiant sa dynamique, sa structure et sa composition. Cette notion permet alors de mesurer le degré de conservation d'un milieu naturel le long d'un gradient. Généralement, plus l'artificialisation anthropique est faible plus grandes sont les chances de rencontrer des éléments rares et une forte diversité biologique.
- ✚ **L'hétérogénéité** : caractérise la mosaïque des milieux pour un territoire donné. Elle s'apprécie donc

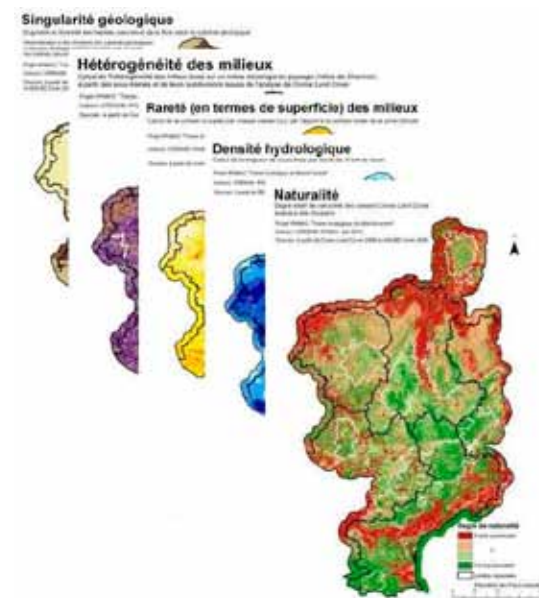


Figure 11. 5 critères combinés


par le nombre et la répartition spatiale de milieux différents présents dans une « fenêtre » d'analyse. Une hétérogénéité importante est interprétée comme un des facteurs favorables à la biodiversité car d'une part, une forte diversité traduit une variété de milieux, chacun comportant son cortège d'espèces, et d'autre part, une répartition spatiale fragmentée augmente les lisières qui constituent ainsi des zones d'interface entre milieux et dont le rôle en termes de biodiversité est positif.

- ✚ **La rareté surfacique des classes d'occupation du sol :** définit le degré d'originalité d'un milieu à l'échelle du territoire d'étude, liée à la fréquence et à l'étendue spatiale des différents types d'occupations des sols. Cet indice traduit ainsi une rareté absolue en partant du principe que tous les milieux ne sont pas équitablement présents sur la zone d'étude, certains occupant une surface importante par rapport à d'autres considérés alors comme plus rares et originaux.
- ✚ **La densité hydrologique :** introduit la notion d'habitats aquatiques et humides qui n'ont pu être intégrés à cause des limites de l'étude déjà évoquées, en considérant que les zones à plus fort chevelu sont constituées d'un certain nombre d'habitats humides et aquatiques qui abritent une diversité biologique spécifique. C'est le cas notamment des têtes de bassins. De plus, la présence de cours d'eau, en multipliant les zones d'interface entre les milieux terrestres et aquatiques, peut être un paramètre d'accroissement de la diversité des milieux.
- ✚ **La singularité géologique :** permet de traduire la richesse et l'originalité des groupements végétaux portés par les substrats géologiques dans le contexte géologique global du territoire d'étude. Les paramètres abiotiques relatifs aux substrats sont fondamentaux pour la diversité floristique puisque les plantes puisent directement dans le sol les éléments dont elles ont besoin pour leur nutrition, leur croissance ; elles sont donc tributaires de la composition, de la structure et des caractéristiques physico-chimiques de ces derniers. L'incidence de la roche mère, indéniable dans les processus de formation des sols (pédogenèse), est d'une importance capitale pour appréhender le couple sol-végétation. Ainsi, la richesse en bases des substrats calcaires confère à ces sols un intérêt particulier du fait premièrement de leur relatif isolement au sein d'une région majoritairement silicicole et deuxièmement en raison de la richesse et de l'originalité des groupements végétaux qu'ils portent (pelouses basophiles mésophiles à orchidées, chênaies basophiles...).

La démarche a été itérative de manière à définir le nombre d'indices nécessaire et suffisant pour représenter convenablement le potentiel écologique des milieux vecteur de biodiversité, à l'échelle du territoire d'étude et à dire d'experts.

A partir de ce potentiel écologique évalué sur l'ensemble de la zone d'étude, les réservoirs de biodiversité ont été délimités en sélectionnant les zones de très fort potentiel écologique et de grande surface (supérieure ou égale à 500 ha d'un seul tenant).

Ainsi, le résultat final de délimitation des réservoirs de biodiversité potentiels obtenu dans le cadre de ce projet est à appréhender au regard de ses dimensions expérimentale et interrégionale. En effet, la délimitation finale de réservoirs de biodiversité pour tout projet d'aménagement du territoire, doit intégrer une dimension stratégique et politique, et être adaptée à l'échelle et aux enjeux environnementaux et socio-économiques du territoire considéré. Dans le cadre de ce projet étendu du Massif central jusqu'aux Pyrénées et couvert à près de 40% par des Parcs naturels, les seuils retenus de potentiel écologique et de surface pour délimiter les réservoirs de biodiversité sont très ambitieux. Ils peuvent toutefois être modifiés facilement.

 L'ensemble de la démarche méthodologique et les résultats intermédiaires de cette étape sont détaillés dans la note méthodologique « Identification des réservoirs de biodiversité potentiels » mise à disposition sur le site dédié au projet <http://www.trame-ecologique-massif-central.com/telechargements/notes>

En plus des éléments méthodologiques, les résultats obtenus pour chacun des 5 critères retenus et leur combinaison pour une carte des potentialités écologiques du territoire sont réutilisables pour tout plan programme ou projet d'aménagement du territoire, sous réserve de respecter les limites liées aux données utilisées (échelle du 1/100 000e et informations sur les milieux humides et aquatiques, et bocagers à compléter). La délimitation des réservoirs de biodiversité doit cependant être adaptée au contexte (choix du plan ou projet considéré, territoire concerné, échelle de travail...), confrontée aux connaissances de terrain et validée selon le processus de gouvernance local mis en place.

4.3. Analyser la connectivité pour identifier les corridors écologiques

En s'appuyant sur des modélisations SIG (utilisant le modèle « distance-coût » prenant en compte la « perméabilité » de l'occupation des sols et la distance entre les réservoirs de biodiversité), il a été expérimenté une analyse de la connectivité basée sur la structure globale du territoire afin de mettre en évidence des corridors écologiques potentiels multi-trames et plurispécifiques, c'est-à-dire susceptibles de permettre le déplacement d'une majorité d'espèces de faune et de flore entre les réservoirs de biodiversité potentiels. Cette méthode s'appuie donc sur le postulat qu'une espèce, quelle qu'elle soit, a plutôt tendance à emprunter et utiliser (pour ces déplacements, son alimentation, sa reproduction, etc.) des milieux dont la qualité écologique est la meilleure. Les résultats obtenus ont été complétés par la superposition des principaux cours d'eau qui représentent également des potentialités fortes en termes de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques.

La délimitation synthétique et schématique des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques du Massif central et du Languedoc-Roussillon, relevant d'orientations stratégiques et politiques concertées, n'a pas été réalisée dans le cadre de ce diagnostic. Les résultats obtenus, issus de choix techniques liés à l'échelle du projet, ont été confrontés *a posteriori* aux zonages de protection et d'inventaires existants afin d'analyser les convergences et les divergences.

Note méthodologique disponibles sur le site : <http://www.trame-ecologique-massif-central.com/telechargements/notes>

📄 « Analyse de la connectivité »

5. Résultats

5.1. Cartographie affinée de l'occupation des sols réalisée à partir de Corine Land Cover et des étagements de végétation

La cartographie affinée de l'occupation des sols (cf. Figure 13) réalisée principalement à partir de Corine Land Cover et des étagements de végétation est une représentation du territoire d'étude qui comporte certaines limites qu'il est important de prendre en compte : échelle 1/100 000^e, distinction très élémentaire des boisements naturels des plantations par massif, sous-trames des milieux aquatiques et zones humides incomplètes, maillage bocager non identifié, etc.

Malgré ces limites, la cartographie produite permet d'apporter une vision globale de l'occupation du sol pour l'ensemble de la zone d'étude et de façon homogène :

- ✚ Les milieux agropastoraux occupent plus de 40 % du territoire d'étude :
 - L'importance en terme de superficie de ces milieux composés principalement de prairies et cultures avec prédominance de cultures dans la partie septentrionale du Massif central, de la Bourgogne au Limousin en passant par l'Auvergne aux étages de plaine et collinéen, est mise en évidence.
 - Aux étages montagnards et subalpins apparaissent des milieux naturels à forts enjeux (prairies, landes et pelouses d'altitude) qui dépassent les limites régionales (Auvergne-Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées). La responsabilité de l'Auvergne et du Languedoc-Roussillon par rapport à ces milieux est mise en évidence.
- ✚ Les milieux forestiers représentent 36 % du territoire et des continuités forestières interrégionales le long des limites Sud du Massif central sont déjà clairement mises en évidence : de l'Ardèche au nord de l'Aude « à cheval » entre les Régions Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes et Auvergne.
- ✚ Un certain nombre de cours d'eau ne sont pas identifiés en tant que tels, mais ressortent au niveau cartographique car leurs contours sont soulignés par un cordon rivulaire forestier. Ils représentent autant de continuités potentielles interrégionales (exemple du Lot qui prend sa source en Lozère, traverse

l'Aveyron, longe une partie du Cantal puis traverse le département éponyme et le Lot-et-Garonne ; Les rivières Dordogne et Allier sont d'autres bons exemples, etc.).

✚ Les milieux les plus anthropisés : les milieux cultivés (14% du territoire d'étude) et les zones artificielles (4% du territoire d'étude) ont une surface limitée par rapport à la surface totale du Massif central et du Languedoc-Roussillon et sont assez concentrés.

Cependant, lorsqu'on prend en compte les infrastructures linéaires de transport et des zones de perturbation écologique autour des milieux artificialisés (cf. Figure 14), la surface globale des obstacles (zones urbaines et infrastructures linéaires de transport) est proche de 20 %. Plusieurs axes de fragmentation majeurs sont mis en évidence : la vallée du Rhône, l'agglomération de Clermont-Ferrand et la plaine de la Limagne, les axes Nîmes-Perpignan, Narbonne-Toulouse, Toulouse-Limoges, et celui lié à la Transeuropéenne. La fragmentation du territoire semble relativement plus importante bien qu'hétérogène du sud du département de la Loire jusqu'à Montluçon. Ces résultats illustrent l'importante fragmentation qui existe entre le massif alpin et le Massif central au niveau de la vallée du Rhône et celle, un peu moins large, qui existe entre le Massif central et les Pyrénées dans le couloir de l'axe Narbonne-Toulouse.

Ces résultats cartographiques montrent également que le Massif central est, lui-même, assez peu fragmenté notamment dans sa large moitié sud. Ce territoire possède encore de vastes ensembles non fragmentés composés de milieux naturels ou de milieux agropastoraux. Les plus grands ensembles non fragmentés sont des prairies et cultures (avec prédominance de culture) dans la partie nord du Massif central, des landes et pelouses et des prairies et cultures (à prédominance de prairie) dans les zones de plus hautes altitudes, des milieux cultivés dans les plaines du Languedoc et des zones humides sur le littoral. De grands ensembles forestiers sont présents sur l'ensemble de cette zone d'étude. Ils sont particulièrement nombreux sur les contreforts sud du Massif central (Cévennes), et sur quelques massifs tels le Forez et les Pyrénées. Le Languedoc présente par ailleurs de grands ensembles continus de milieux naturels méditerranéens secs tels que les garrigues.

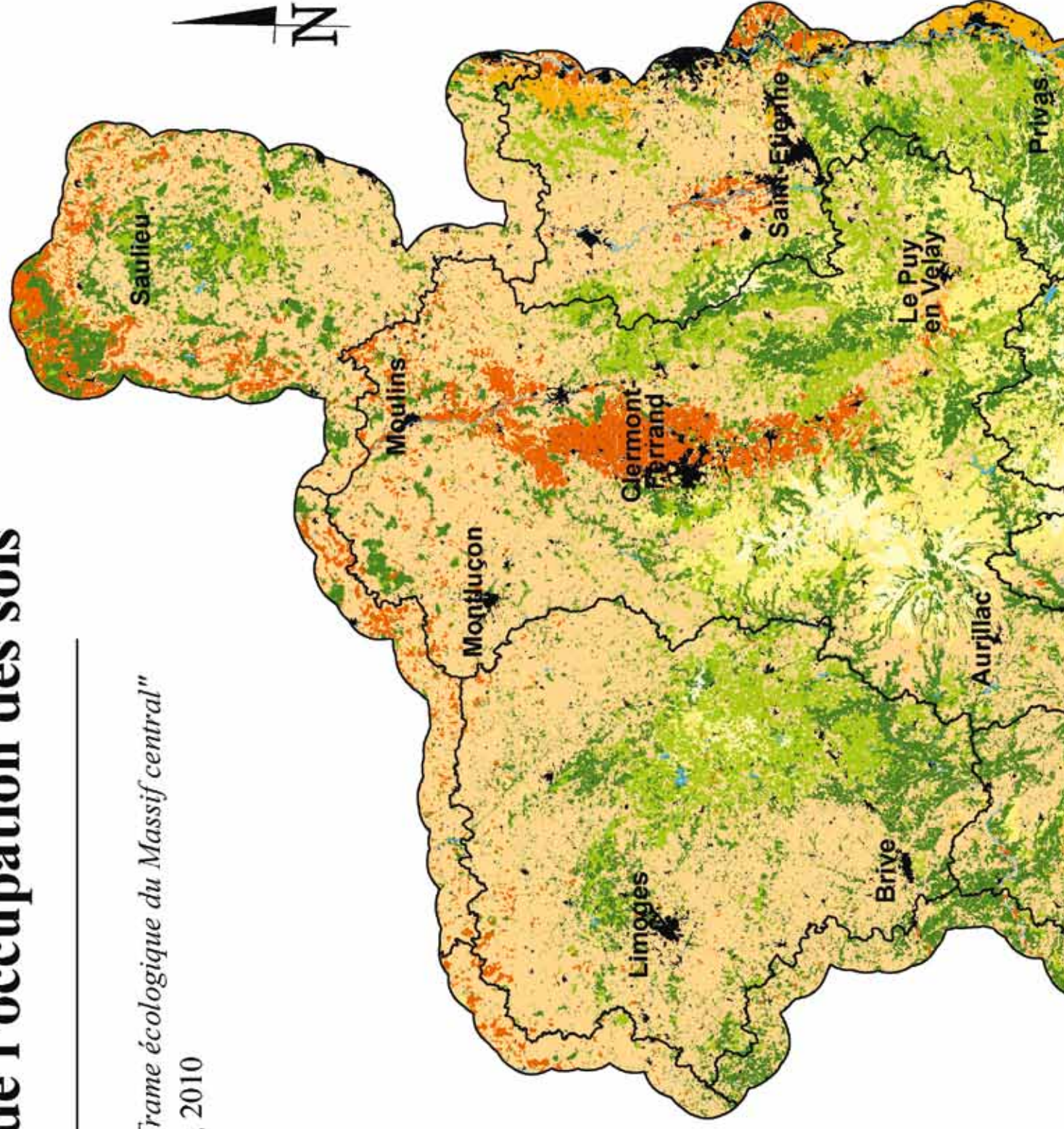


Figure 12. Garrigue de la Clape, PNR de la Narbonnaise en Méditerranée

Analyse de l'occupation des sols

Projet IPAMAC "Trame écologique du Massif central"

Auteur : IPAMAC, 2010



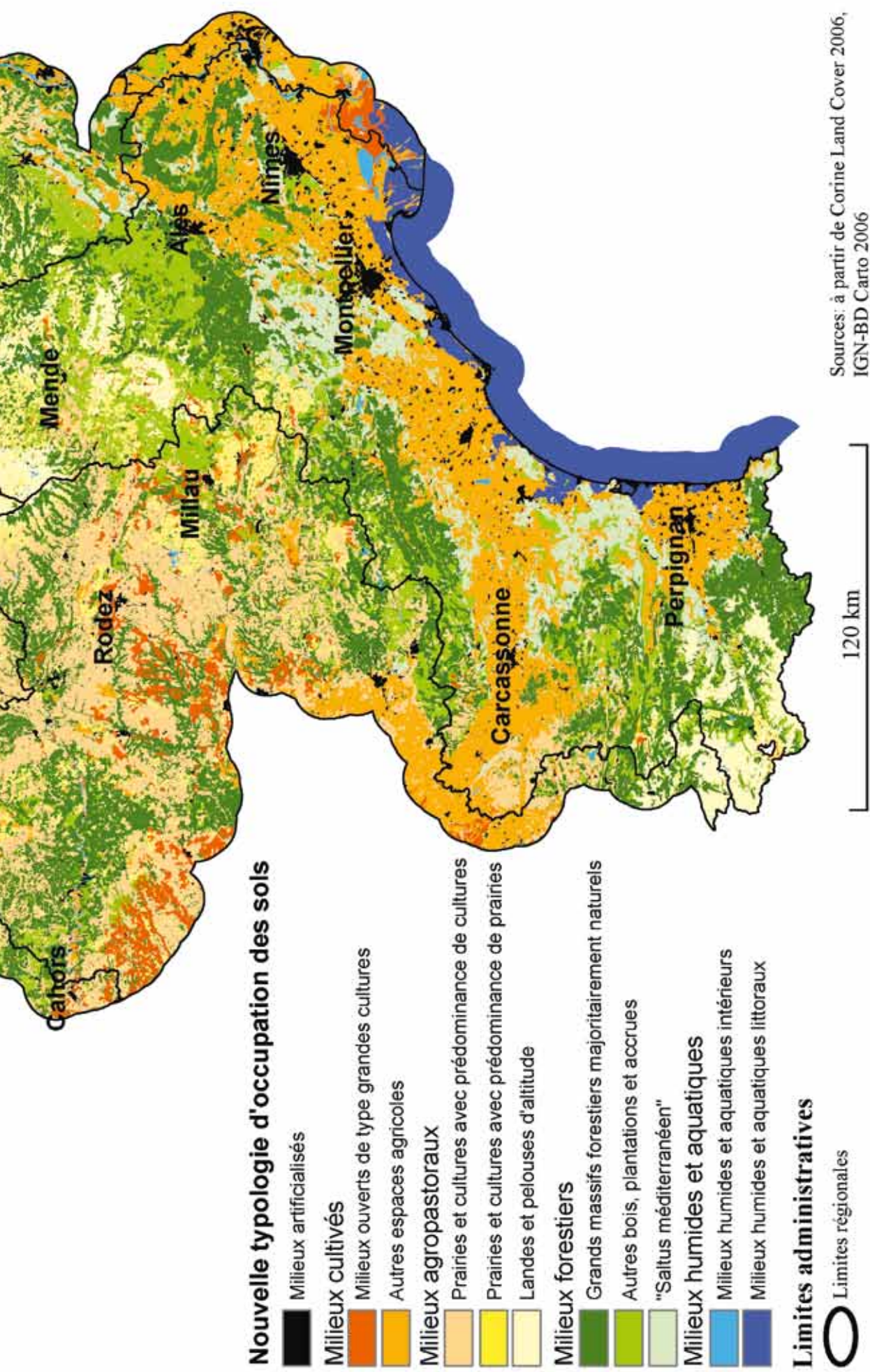
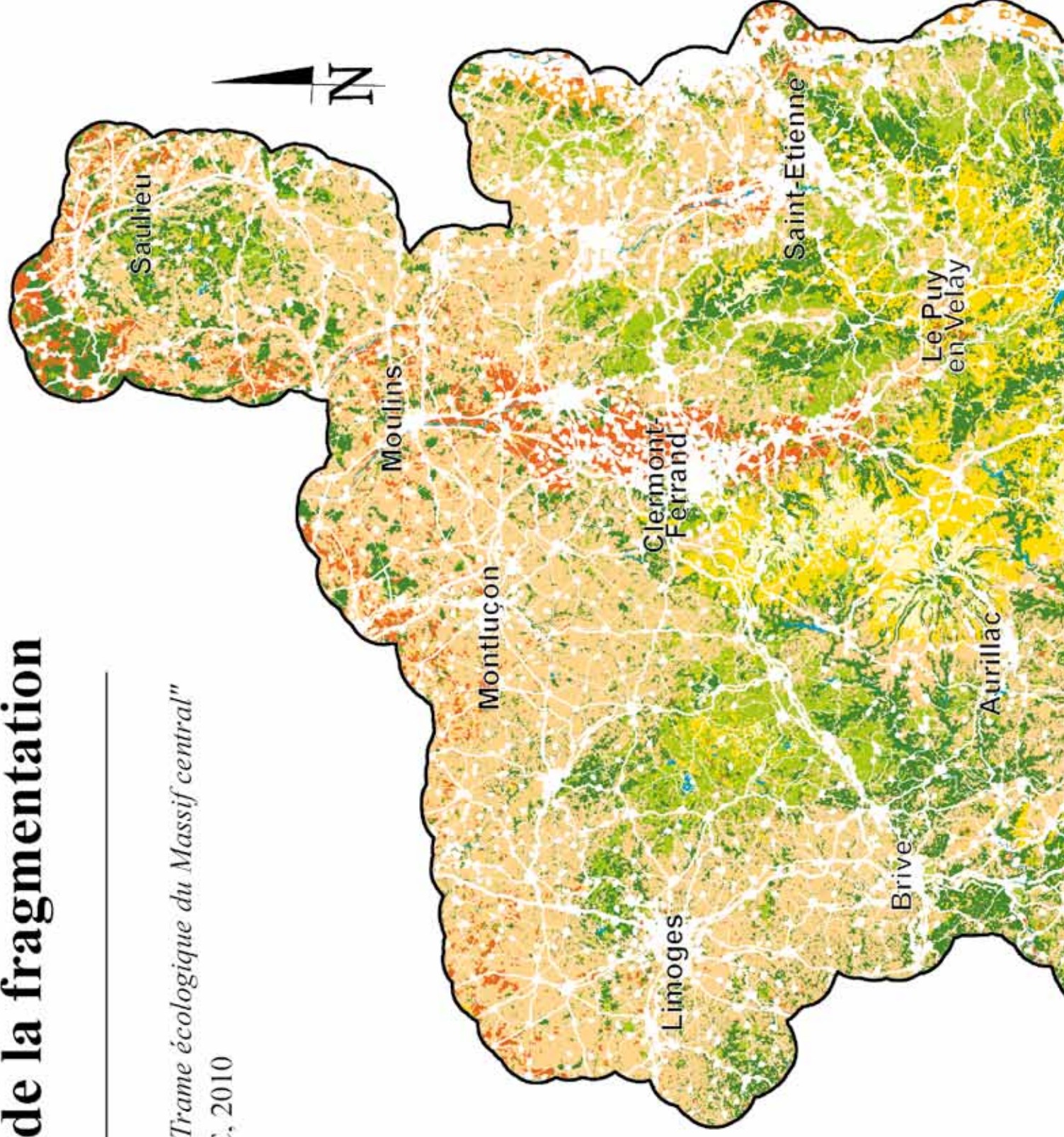


Figure 13. Carte de l'occupation des sols affinée

Analyse de la fragmentation

Projet IPAMAC "Trame écologique du Massif central"

Auteur : IPAMAC, 2010



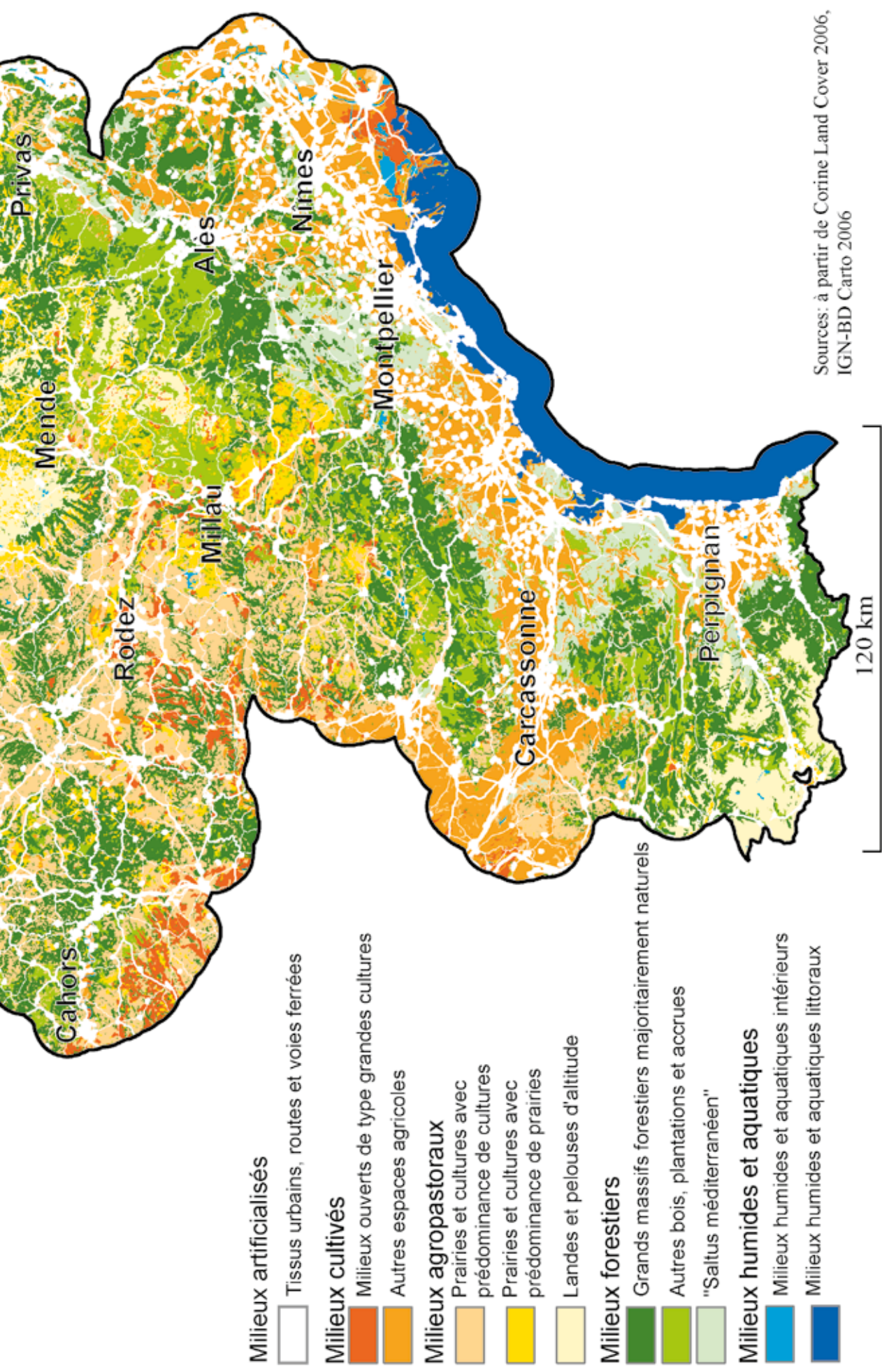


Figure 14. Carte de l'analyse de la fragmentation des milieux naturels

5.2. Cartographies du potentiel écologique des milieux réalisées à partir de la combinaison de 5 critères homogènes et des réservoirs de biodiversité potentiels

La carte (cf. Figure 15) résultant de la combinaison des 5 critères retenus (naturalité, hétérogénéité et rareté surfacique des milieux, densité hydrologique et singularité géologique) traduit, par un indice synthétique, la qualité et la diversité potentielles de la mosaïque paysagère. Toute la surface de la zone d'étude présente donc un potentiel de biodiversité et les zones dont la valeur de l'indice synthétique est la plus élevée ont un potentiel écologique supérieur.

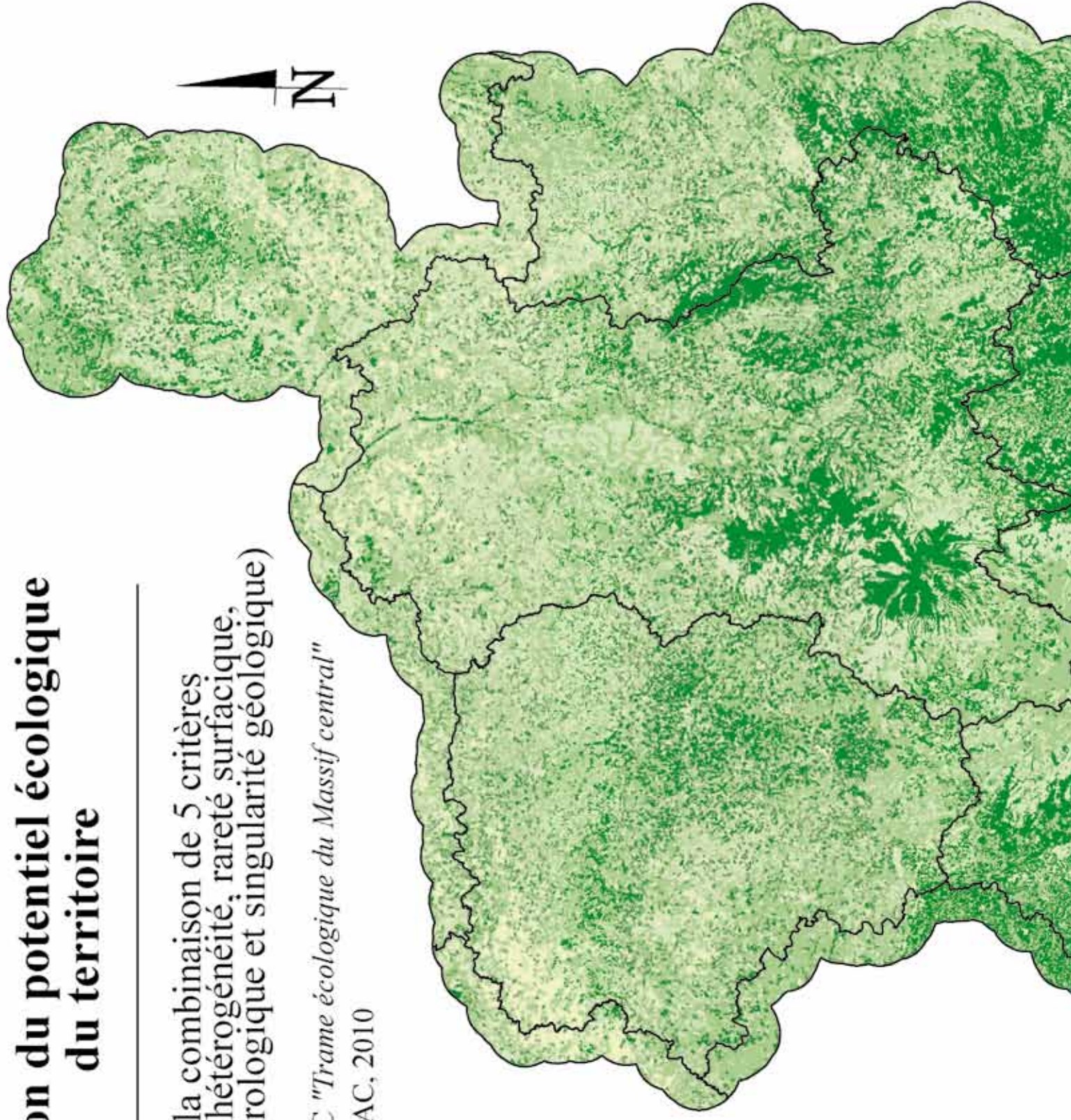
Au regard de la connaissance préalable des espaces à forte biodiversité, basée sur l'expertise des membres du comité technique et scientifique du projet, le résultat obtenu semble proche de la réalité : les zones d'estives montagnardes et subalpines essentiellement sur le territoire du Parc des Volcans, des Pyrénées et des Cévennes mais aussi en Aubrac et Margeride comme les pelouses steppiques des Grands Causses ressortent. L'originalité des sols volcaniques d'une part et la spécificité et la diversité (pour le Massif Central) des Causses d'autre part, sont mises en évidence de même que celles du piémont méditerranéen, des Corbières et du bassin parisien autour du Morvan. Des territoires présentant une mosaïque paysagère qui induit une certaine richesse écologique tels que le plateau de Millevaches en Limousin, les Monts d'Ardèche, la Margeride, le Quercy et le Morvan ressortent également. En revanche, la zone d'étangs de la Sologne bourbonnaise par exemple, très hétérogène (étangs, prairies, cultures, bosquets, etc.) n'apparaît pas du fait des limites de précision des données Corine Land Cover sur les zones humides et les milieux aquatiques. Malgré ces limites, quelques éléments de la trame bleue ressortent (le Val d'Allier, la Loire et le Rhône ainsi que les lagunes et la mer). Enfin, les massifs forestiers du Livradois, du Forez, des Monts du Vivarais, de la Montagne noire, des Cévennes, du Minervois et des contreforts pyrénéens apparaissent également avec un potentiel écologique élevé. A l'inverse les territoires plus artificialisés tels que les zones urbaines et les plaines agricoles (Limagne, plaine agricoles du Languedoc-Roussillon, vallée du Rhône, etc.) apparaissent bien avec un faible potentiel de biodiversité.

Evaluation du potentiel écologique du territoire

A partir de la combinaison de 5 critères
(naturalité, hétérogénéité, rareté surfacique,
densité hydrologique et singularité géologique)

Projet IPAMAC "*Trame écologique du Massif central*"

Auteur : IPAMAC, 2010



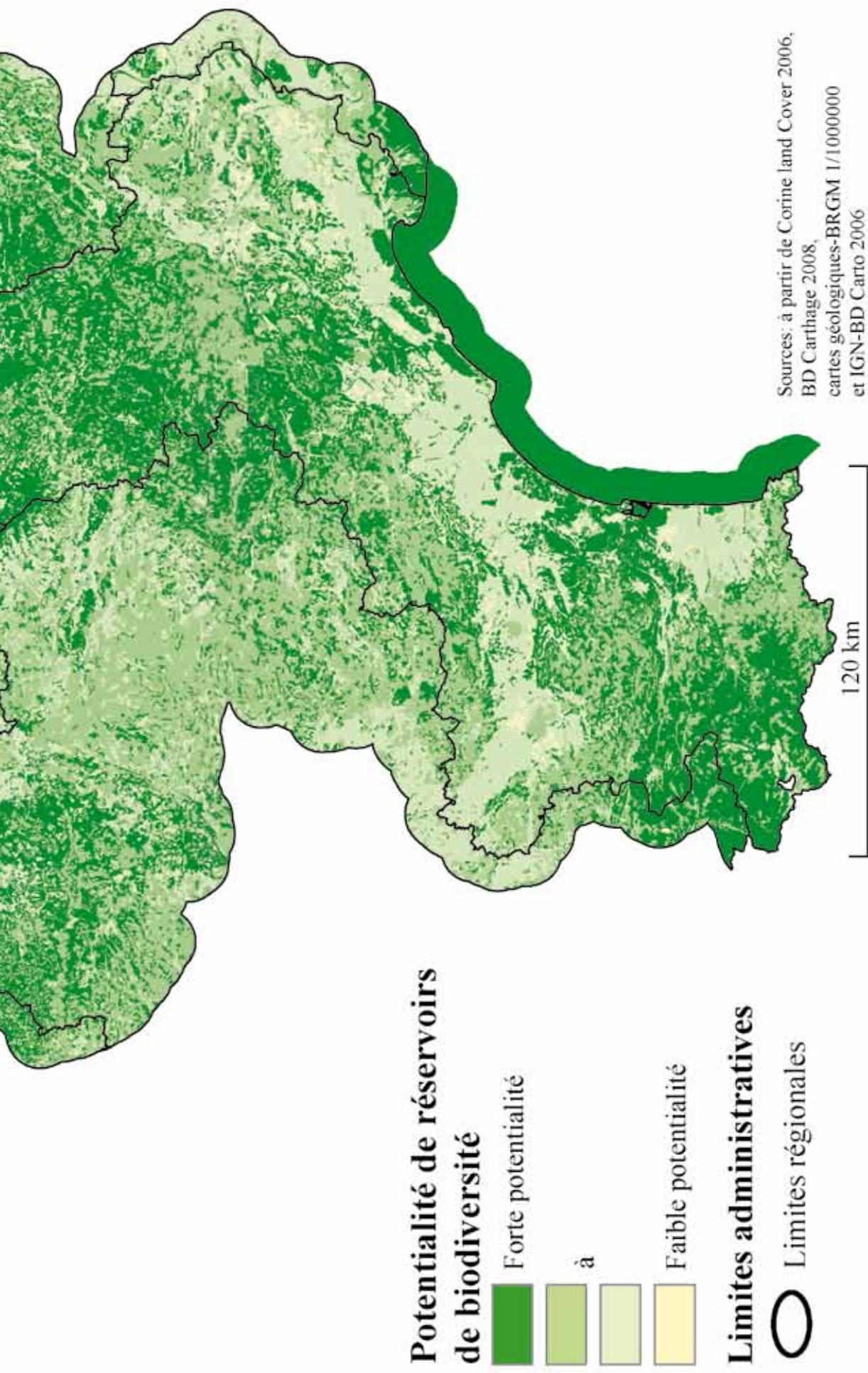


Figure 15. Carte du potentiel écologique de l'occupation des sols

S'il s'agit d'une étape indispensable, la carte du potentiel écologique des milieux, à elle seule, n'est pas à proprement parler la carte des réservoirs de biodiversité. Pour obtenir cette dernière à partir d'un indice de qualité graduel attribué à chaque partie (ou pixel) du territoire, il est nécessaire de délimiter les réservoirs sous forme de polygone (et donc de passer d'une forme de représentation « raster » à une forme de représentation « vecteur »). Cette délimitation repose sur différents choix de seuils : une qualité minimale, une superficie minimum, un nombre de réservoirs maximum... et donc nécessaire de réaliser des choix arbitraires pour fixer ces seuils.

Dans le cadre de cette étude, deux éléments ont été retenus :

- Premièrement, une qualité minimale des milieux a été définie en choisissant, après différents tests (cf. Figure 16 et Figure 17), un seuil minimal de potentiel écologique permettant d'éliminer les zones jugées de moins bonnes qualités et diversité au regard des 5 critères définis précédemment (cf. Figure 18). Les zones ainsi sélectionnées occupent 29% de la zone d'étude.

Figure 16). Les zones ainsi sélectionnées occupent 29% de la zone d'étude.

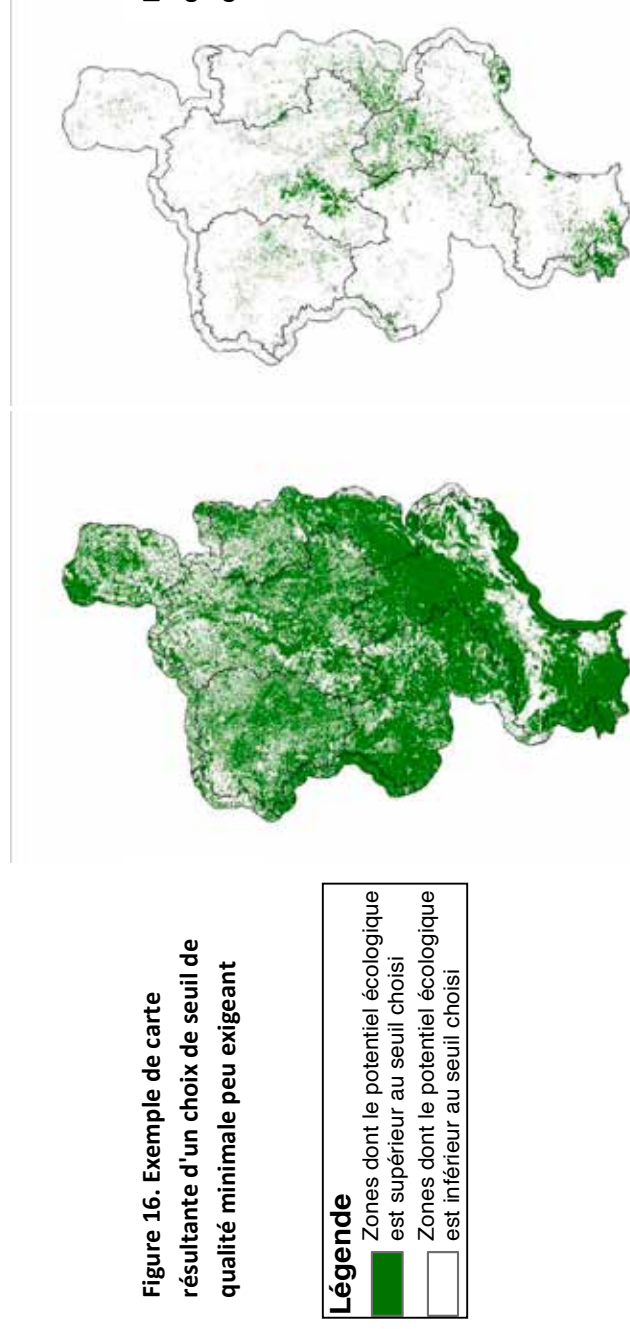


Figure 16. Exemple de carte résultante d'un choix de seuil de qualité minimale peu exigeant

Figure 17. Exemple de carte résultante d'un choix de seuil de qualité minimale très exigeant

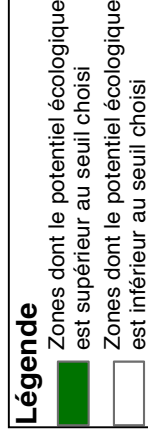
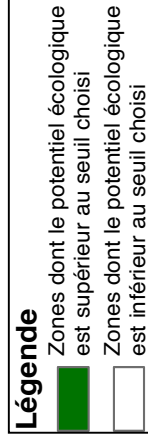


Figure 18. Carte résultante du choix de seuil de qualité minimale retenu sans seuil de superficie

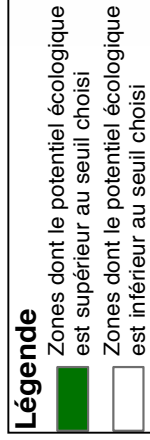
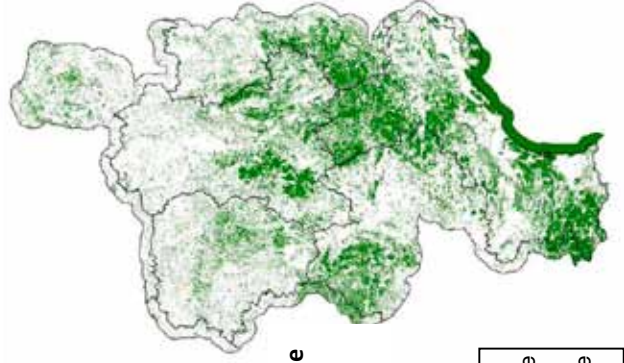
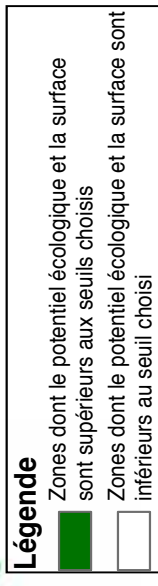
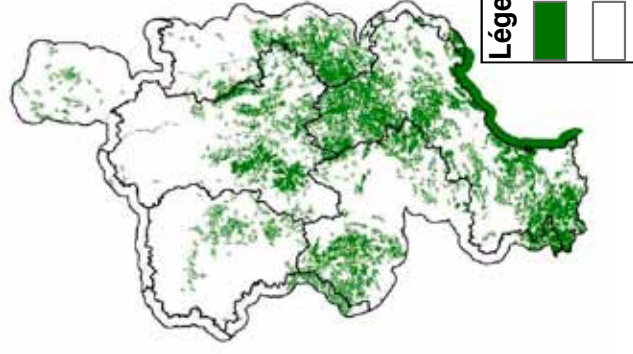


Figure 19. Carte résultante du choix de seuils de qualité et de superficie



Deuxièmement, une superficie minimale de 500 ha a été arrêtée (cf. Figure 19) afin d'écartier les plus petites zones ayant un bon potentiel écologique mais une surface jugée insuffisante pour être définie comme un réservoir de biodiversité. Ces zones ont toutefois été prises en compte dans la carte finale des réservoirs de biodiversité potentiels (cf. Figure 21) et dans l'analyse de la connectivité (cf. 5.3.), en tant que zones relais potentielles (ces zones de bonne qualité écologique, dans laquelle une espèce ou groupe d'espèces est susceptible d'effectuer l'essentiel de son cycle de vie, représentent des zones d'extension ou de colonisation potentielles). La superficie de 500 ha d'un seul tenant pour un réservoir de biodiversité peut paraître large mais elle est relative à la méthode « multi-trames » et à l'échelle de travail qu'est le 1/100 000° ainsi qu'à l'étendue et à la forte naturalité moyenne de la zone d'étude. Ainsi, ce seuil a semblé répondre à la nécessité de précision requise par la problématique des réservoirs de biodiversité à l'échelle du Massif central tout en restant pertinente avec une restitution au 1/100 000° pour l'ensemble du périmètre. Au final, les réservoirs de biodiversité potentiels identifiés occupent 17% du territoire d'étude.

Il est évident qu'en fonction des seuils choisis, les résultats peuvent varier considérablement. Ces seuils exigeants de qualité écologique et de surface des réservoirs de biodiversité peuvent être modifiés et adaptés facilement dans le cadre de réflexions à des échelles plus fines. C'est pourquoi la carte des potentialités écologiques (cf. Figure 15) est un résultat important en soi.

La carte des réservoirs de biodiversité potentiels obtenue (cf. Figure 21) fait apparaître certaines disparités à l'échelle du territoire d'étude avec des zones qui n'en présentent pas ou peu et d'autres qui, au contraire, les concentrent. Ainsi les départements de la Creuse, la Haute-Vienne et plus spécifiquement de l'Allier se distinguent par la faiblesse du nombre de leurs réservoirs. Les structures paysagères de ces derniers qui correspondent pour l'essentiel à des zones fortement boisées ainsi qu'à de la polyculture de champs ouverts et d'espaces bocagers expliquent qu'au regard des critères choisis et de l'évaluation que nous en avons faite, elles ne figurent pas parmi les milieux jugés de « bonne qualité » et de surface importante. La prise en compte des zones relais permet toutefois de compléter les résultats sur ces différents territoires. Le centre de la zone d'étude et la bordure orientale du Massif central (le département de la Lozère notamment) sont quant à eux fortement pourvus en réservoirs car cette zone de montagne humide, d'alpages/estives et de forêts est constituée de grandes surfaces de milieux d'une certaine qualité. Les Causses (Grands Causses et Causses du Quercy) ressortent également relativement fournis en réservoirs de biodiversité en raison notamment de leur originalité de leur végétation dans un contexte géologique globalement cristallin.

La composition des réservoirs montre une large prédominance de milieux forestiers (60 %) suivi par les milieux agro-pastoraux (25 % environ). Les milieux humides et aquatiques ont une faible représentativité mais celle-ci est liée au manque de données d'occupation du sol utilisables à cette échelle, ce qui n'a pas permis de les prendre convenablement en considération. Si pour certains réservoirs un type d'occupation du sol peut ressortir plus qu'un autre, la majorité d'entre eux est composée d'une mosaïque de milieux, étant donnée l'approche « multi-trames » mise en œuvre pour les identifier.



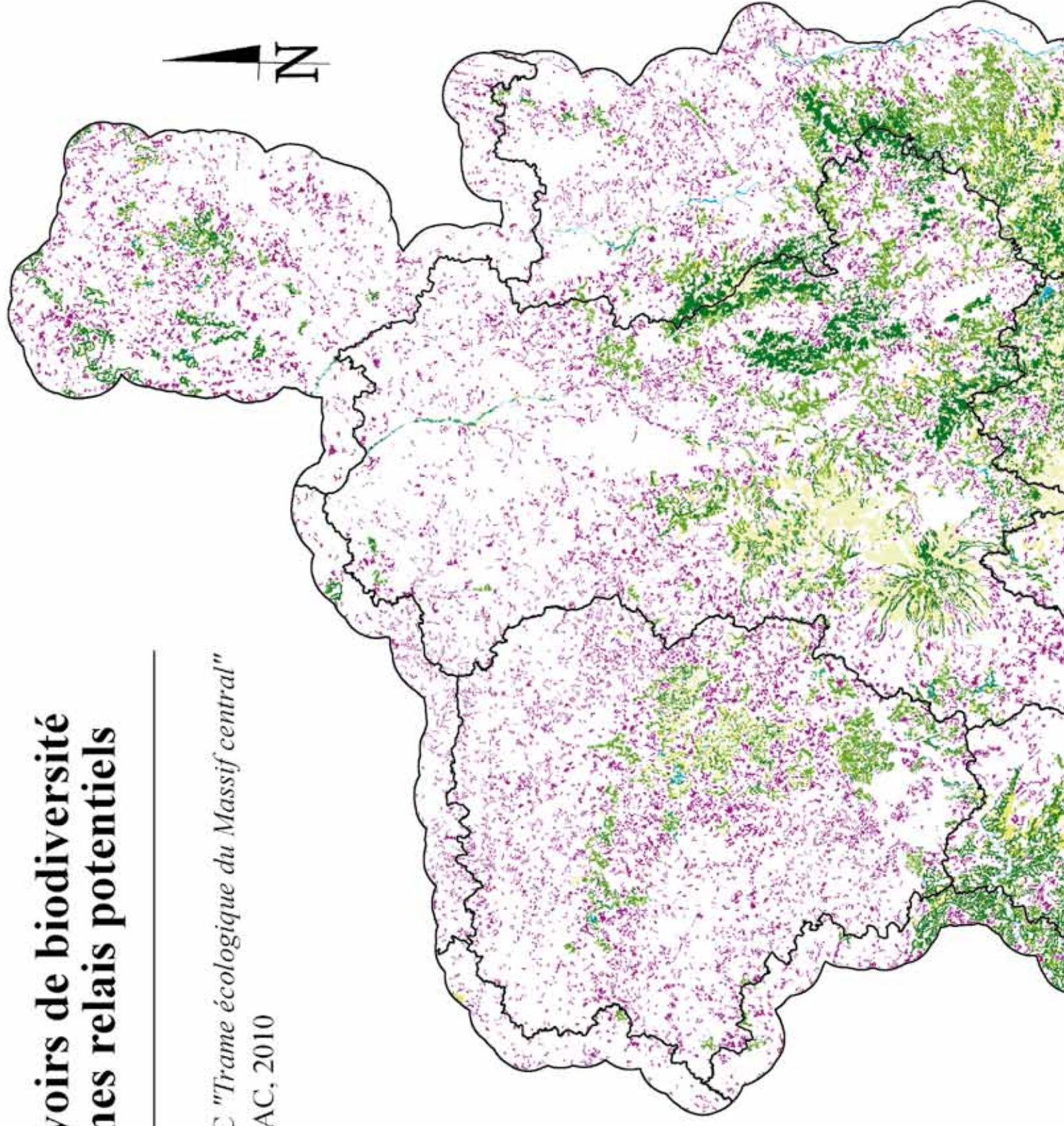
©PNR Grands Causses

Figure 20. Le Caroux depuis l'Aveyron

Réservoirs de biodiversité et zones relais potentiels

Projet IPAMAC "*Trame écologique du Massif central*"

Auteur : IPAMAC, 2010



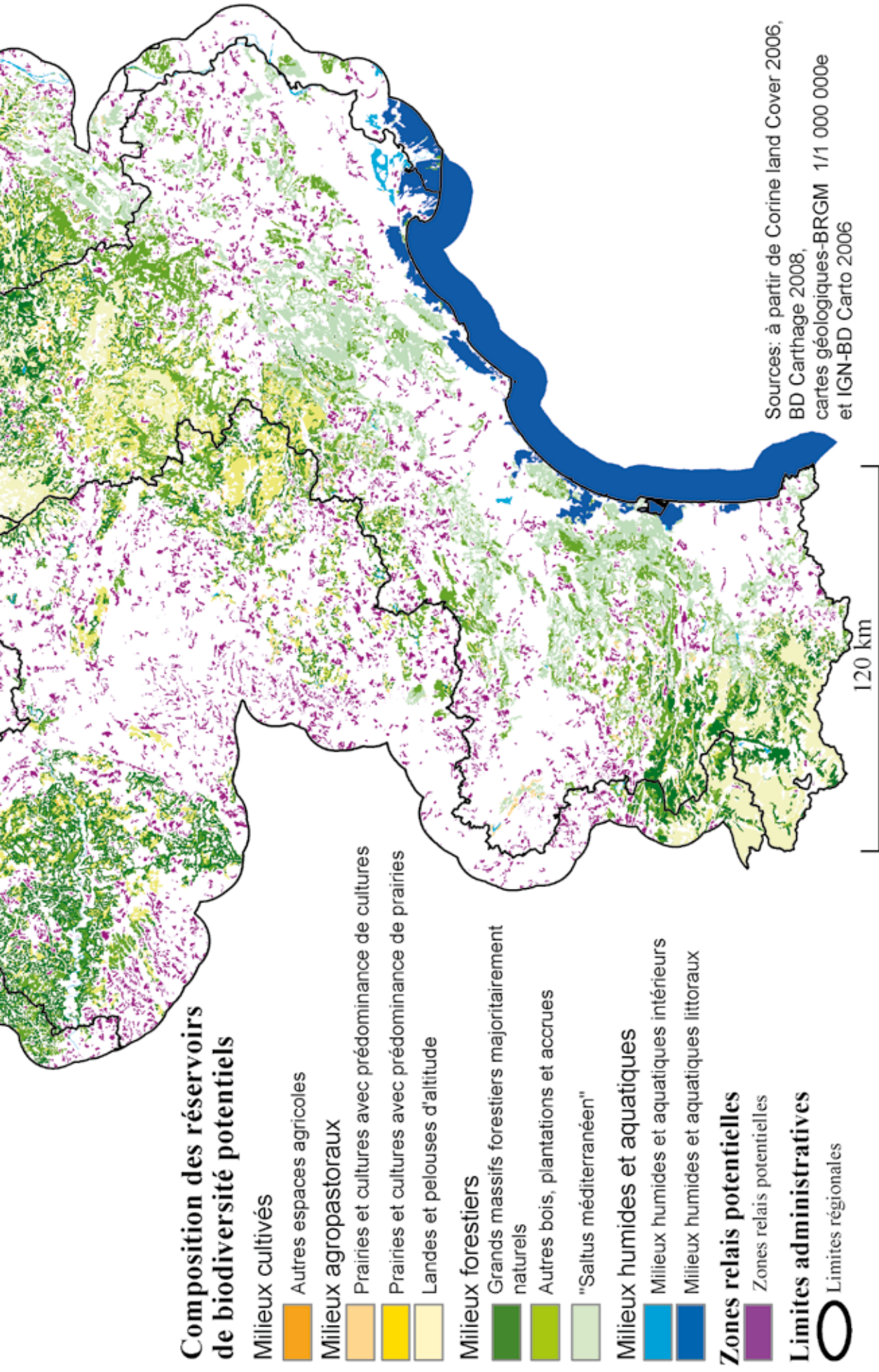


Figure 21. Carte des réservoirs de biodiversité et zones relais potentiels

5.3. Cartographie d'une trame écologique potentielle

L'analyse de la connectivité réalisée a permis d'évaluer les potentialités en terme de connectivité du territoire entre les réservoirs de biodiversité. Elle a mis en évidence les zones potentiellement plus favorables aux déplacements d'une majorité d'espèces en considérant l'attractivité des milieux de meilleure qualité écologique (cf. Figure 22) indépendamment des infrastructures anthropiques linéaires (routes, voies ferrées, etc.).

Les zones de connectivité potentielles identifiées à partir de l'analyse « toutes sous-trames confondues » sont donc composées d'une mosaïque de milieux.

Les résultats permettent de mettre en évidence des corridors écologiques potentiels d'importance interrégionale (étant donné l'échelle du projet) entre les réservoirs de biodiversité potentiels. La prise en compte des zones relais permet de compléter l'analyse et de mettre en évidence des enjeux de connectivité potentielle de niveau territorial inférieur sur des zones dépourvues de réservoirs de biodiversité potentiels. Par exemple, la prise en compte des zones relais, permet de connecter le Causse Comtal au Nord de Rodez (Aveyron) au reste des Grands Causses. Sans ces zones relais, cette zone de pelouses calicoles apparaîtrait comme connectée à des territoires cristallins (Massif de l'Aubrac au Nord) avec lesquels les espèces calicoles ont moins d'affinités, mais isolée des autres territoires calcaires.

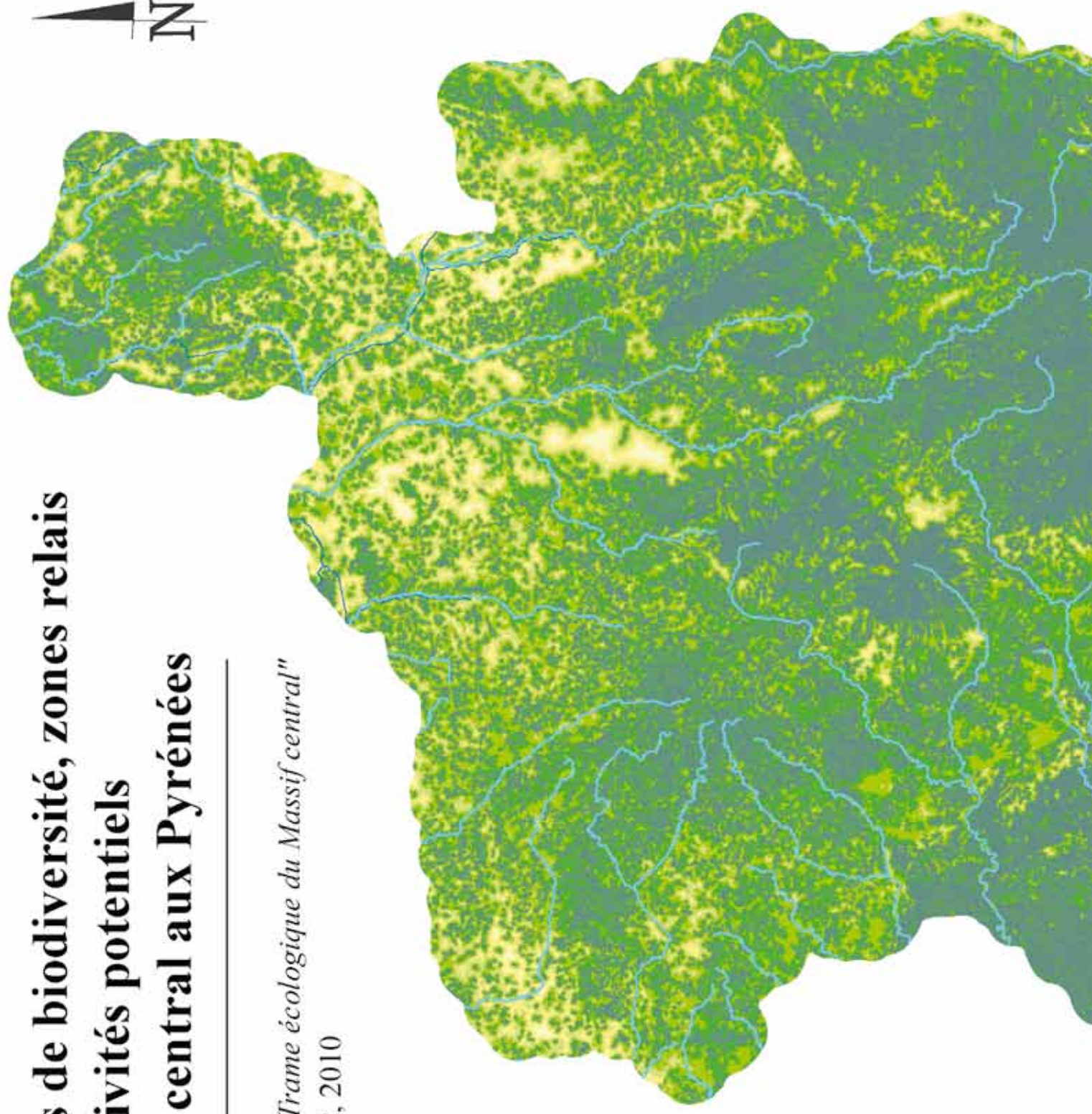
Aussi, s'il est probable que les « chemins » identifiés conviennent à la majorité des espèces (avec plus ou moins de facilité selon la biologie de l'espèce) compte tenu des limites de l'interprétation des données d'occupation du sol, il est également possible qu'un certain nombre d'espèces, à la marge, n'utilisent pas ces corridors. En effet, les espèces liées à des milieux particuliers et rares, ont des comportements qui échappent à la généralisation obtenue. Ainsi, une analyse plus fine de ces zones de connectivité potentielle doit faire appel à l'expertise et aux connaissances de terrain des spécialistes en fonction de l'écologie des espèces à considérer. Elle relève donc d'une échelle infra de travail (SRCE, SCOT¹⁰, PNR, etc.) et de choix en relation avec les enjeux et objectifs de ces projets.

¹⁰ Schéma de Cohérence Territorial

Réservoirs de biodiversité, zones relais et connectivités potentiels du Massif central aux Pyrénées

Projet IPAMAC "*Trame écologique du Massif central*"

Auteur : IPAMAC, 2010



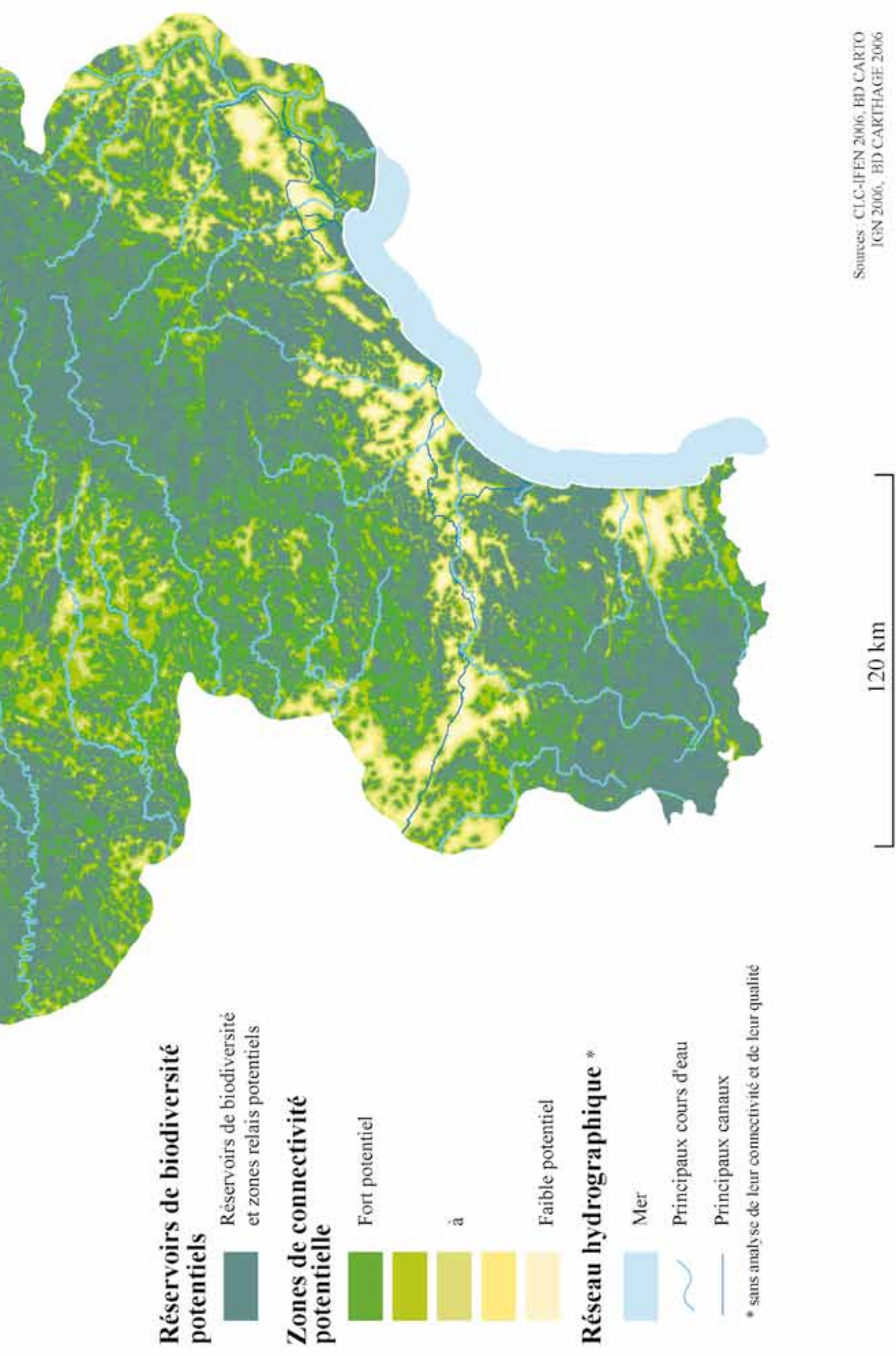


Figure 22. Carte des réservoirs de biodiversité, zones relais et connectivités potentiels

Zonages de protection, d'inventaires et de labellisation existants

Projet IPAMAC "Trame écologique du Massif central"
Auteur : IPAMAC, Juin 2013

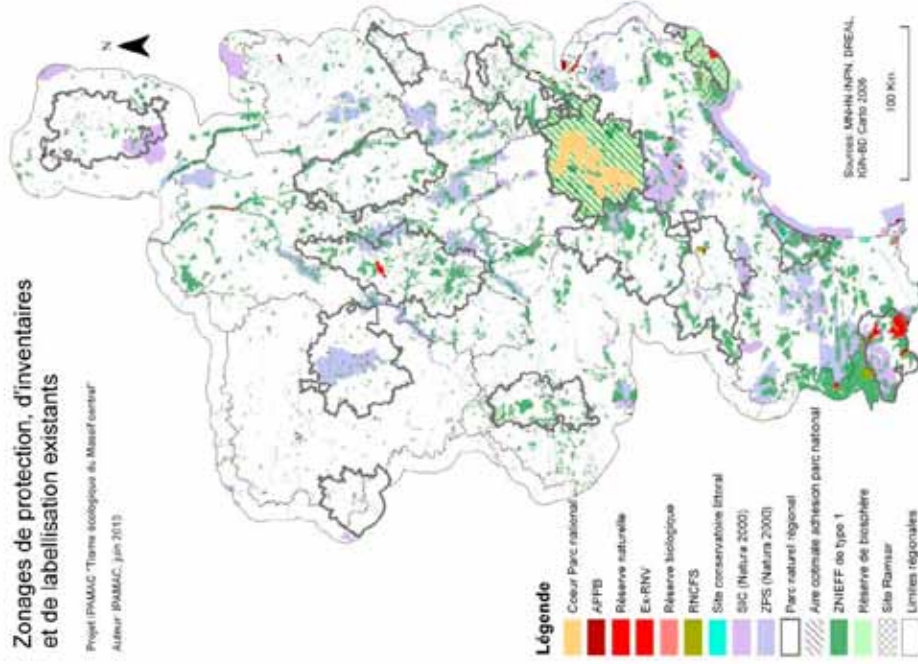


Figure 23. Carte des zonages de protection, d'inventaires et de labellisation existants

Ces résultats ont été confrontés à posteriori avec les zonages de protection, d'inventaires et de labellisation existants (cf. Figures 23, 24, 25 et 26). Il existe très de peu de zonages de protection forte (exemple : cœur de PN, RB, RN, APPB ; en rouge/orangé/rose sur la carte ci-contre) sur le territoire du Massif central : ils ne couvrent que 1% du territoire d'étude. Une approche qui serait basée uniquement sur ces zonages serait clairement insuffisante pour mettre en évidence les réservoirs de biodiversité du Massif central.

Une part importante des principales potentialités identifiées en termes de réservoirs de biodiversité et de zones de connectivité est intégrée dans un Parc naturel.

Les plateaux de l'Aubrac et de la Margeride ressortent clairement sur la cartographie réalisée pour leurs enjeux significatifs en termes de biodiversité à l'échelle du Massif central. Ces territoires font d'ailleurs l'objet de projets de PNR à des stades d'avancement différents.

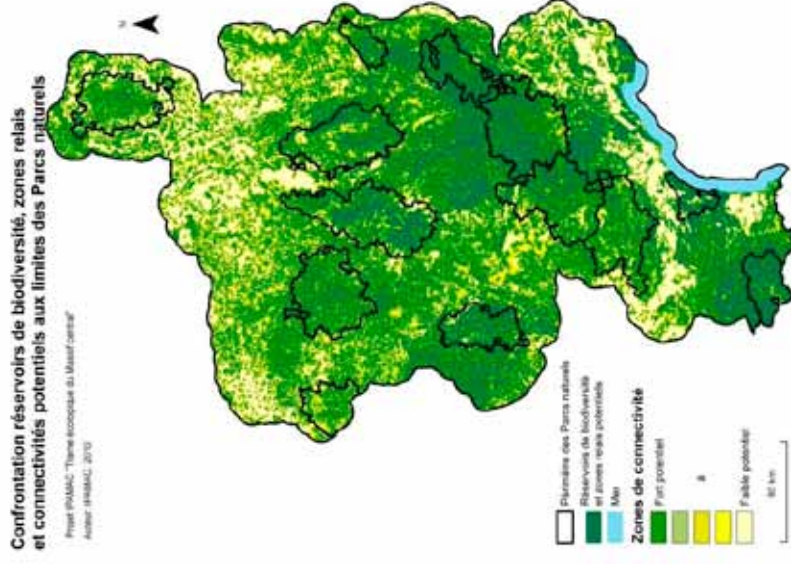


Figure 24. Confrontation avec les Parcs naturels

Les sites Natura 2000 couvrent des surfaces importantes (21 % de la surface totale du territoire d'étude). Cependant leur mode de désignation implique une certaine hétérogénéité dans leurs périmètres :

- ✚ Les sites désignés au titre de la Directive « Oiseaux » (ZPS : Zone de Protection Spéciale) sont délimités sur des critères de zones de reproduction ou d'aires vitales pour différentes espèces avifaunistiques. Elles sont parfois de petite taille (sites de nidification par exemple) mais aussi parfois de taille très importante. Lorsqu'elles sont grandes, elles peuvent comporter des surfaces non négligeables de milieux fortement anthropisés (zones de gagnage pour oiseaux d'eau ou zones de chasse pour rapaces). Les ZPS occupent 12% du territoire d'étude.
- ✚ Les sites désignés au titre de la Directive « Habitats, Faune, Flore » (SIC : Site d'Importance Communautaire) sont par contre souvent délimités sur des critères d'occupation du sol (zones humides, secteurs bocagers, rivières, boisements, pelouses sèches, ...). Il en ressort une plus grande homogénéité de délimitation et une plus grande corrélation avec les limites des réservoirs de biodiversité potentiels. Les SIC occupent 9% du territoire d'étude.

Ces sites sont majoritairement localisés sur des zones à forte potentialité en termes de réservoirs de biodiversité et de connectivité identifiées dans le cadre de cette étude. 50% de zones classées en sites Natura 2000 (ZPS ou SIC) sont inclus dans des réservoirs de biodiversité potentiels. Toutefois, pour quelques sites, un certain décalage lié notamment aux limites générales de l'étude (imprécisions des données CLC, etc.) peut être observé ; c'est le cas notamment pour le SIC « Bocage, forêts et milieux humides du Sud Morvan ». Par ailleurs, une part importante de réservoirs de biodiversité potentiels et de zones de connectivité à fort potentiel non classés en site Natura 2000 ressort illustrant la complémentarité de l'approche, homogène sur l'ensemble du territoire, développée dans le cadre de cette étude, avec une approche basée sur les zonages existants.

Confrontation réservoirs de biodiversité, zones relais et connectivités potentiels aux sites Natura 2000

Projet IPAMAC "Trame écologique du Massif central"
Auteur IPAMAC, 2010

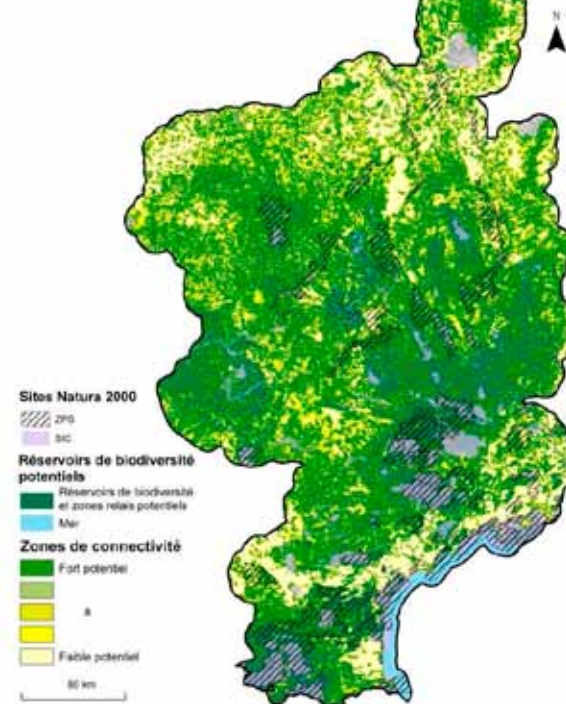


Figure 25. Confrontation avec les sites Natura 2000

La confrontation entre les réservoirs de biodiversité et les ZNIEFF de type 1 de deuxième génération (excepté pour la Région Bourgogne) a été approfondie. Au total, 45 % de zones en ZNIEFF de type 1 sont incluses dans les réservoirs de biodiversité potentiels identifiés et 24 % des réservoirs de biodiversité potentiels sont en ZNIEFF de type 1. On constate donc un décalage entre ces 2 éléments :

- ✚ Il apparaît que beaucoup de ZNIEFF concernant les linéaires de cours d'eau et les coteaux de leur vallée n'apparaissent pas en réservoir de biodiversité (exemples : la Dordogne, la Truyère, l'Allier, la Sioule, le Lot, etc.), ce qui est cohérent avec les limites générales de l'étude soulignées aux paragraphes 4.1 et 5.1, et liées à l'échelle de travail trop peu précise pour bien identifier les cours d'eau, milieux aquatiques et zones humides ; c'est donc là une piste de complémentarité intéressante entre cette étude et les ZNIEFF à une échelle régionale.
- ✚ Pour les ZNIEFF de forme plus arrondie, le plus souvent, lorsqu'elles ne sont pas en réservoir de biodiversité, il semble que cela puisse s'expliquer par le fait que leur contour soit fondé non sur des données « habitats » mais plus sur des données faune et flore déterminantes ZNIEFF. Lorsque les habitats ont été pris en considération pour la délimitation des ZNIEFF (par exemple les hêtraies calcicoles sur le pourtour du Causse Méjean en Languedoc-Roussillon), les ZNIEFF apparaissent bien incluses dans les réservoirs.

Certaines ZNIEFF n'apparaissent pas comme réservoir de biodiversité. Cependant certaines apparaissent sur des zones à fort potentiel de connectivité. Parmi les ZNIEFF, il semble donc que certaines contribuent aux réservoirs de biodiversité – on devrait donc y retrouver de nombreuses espèces liées à des milieux variés – et d'autres, à la fonctionnalité de la biodiversité – on devrait donc y retrouver moins d'espèces patrimoniales, mais tout de même des espèces indicatrices de la qualité du fonctionnement des écosystèmes –. Il serait intéressant d'analyser

Confrontation réservoirs de biodiversité, zones relais et connectivités potentiels aux ZNIEFF de type 1

Projet IPAMAC "Trame écologique du Massif central"
Auteur : IPAMAC, 2010

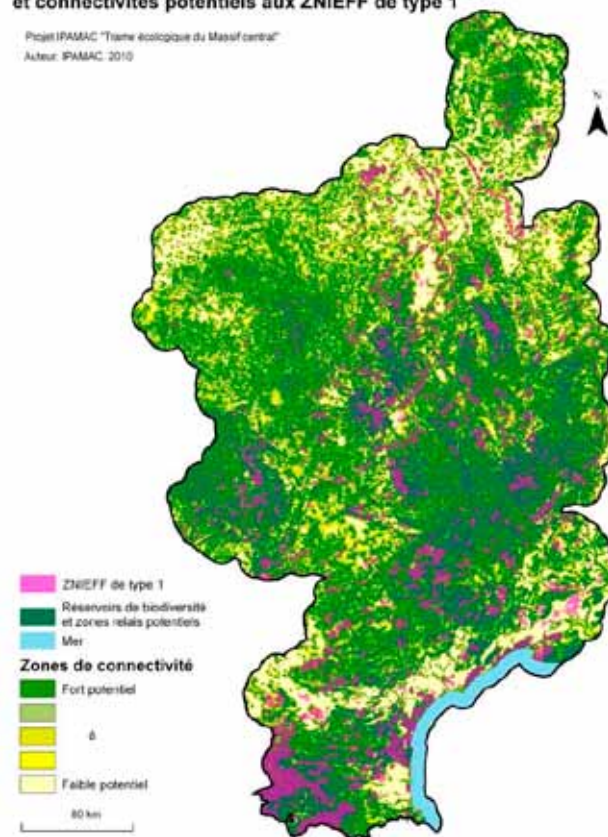


Figure 26. Confrontation avec les ZNIEFF de type 1

la composition spécifique des ZNIEFF identifiées comme telles. Les résultats de cette étude confrontés aux délimitations des ZNIEFF montrent donc plusieurs pistes de complémentarité à analyser à des échelles régionales soit pour préciser la délimitation et la fonction (réservoir ou/et corridor) des ZNIEFF, soit pour améliorer la délimitation des réservoirs de biodiversité en rapport avec les objectifs poursuivis.

Les résultats sur les réservoirs de biodiversité et les connectivités potentiels permettent de faire ressortir des enjeux transrégionaux, que les ZNIEFF pointaient déjà, et qui apparaissent confortés. L'élément le plus flagrant est le massif de l'Aubrac dont le territoire fait par ailleurs l'objet d'une étude de projet de Parc naturel régional interrégional (3 régions).

Enfin, les principaux obstacles ont été superposés aux potentialités identifiées (cf. Figures 28 et 29). Ces principaux axes de fragmentation, déjà évoqués dans le paragraphe 5.1., représentent des ruptures potentielles des zones de connectivité identifiées et peuvent donc limiter le déplacement des espèces. L'analyse de ces ruptures, ne prenant pas en compte ni le trafic routier ou ferré réel ni les points de perméabilité existants (ponts, tunnels, passages à faune, etc.), comporte des limites importantes liées à l'échelle du projet et au manque de données. Toutefois, elle permet de mettre en évidence des « zones de conflits potentiels » qui mériteraient une analyse approfondie de la fonctionnalité de la trame écologique. La vallée de l'Allier en est l'illustration la plus flagrante dans sa partie aval, à la fois cœur de nature, axe de circulation (corridor) pour les espèces aquatiques (saumon en particulier) et longée ou traversée (fragmentée potentiellement) par les routes, autoroutes, voies ferrées et agglomérations. Les agglomérations de Saint-Etienne et de Clermont-Ferrand montrent également l'impact de leur étalement respectivement vers le Puy en Velay et Roanne d'une part et vers le sud d'autre part (Issoire, Brioude). Elles augmentent ainsi les zones de conflits potentiels entre les réservoirs de biodiversité contenus dans les Parcs du Pilat et du Livradois-Forez d'une part et entre le Livradois-Forez et les Volcans d'Auvergne d'autre part. L'Autoroute A75 traverse de même de nombreux réservoirs de biodiversité tout au long de son parcours. Le vert (réservoirs de biodiversité et zones de connectivité potentiels) reste cependant la grande dominante du Massif central !

Même si les spécificités de la zone méditerranéenne n'ont pas été approfondies en tant que telles dans le cadre de cette étude, certaines problématiques du territoire de Languedoc-Roussillon ressortent sur la carte finale notamment:

- ✚ Les lagunes, identifiées comme des réservoirs de biodiversité potentiels, apparaissent isolées les unes des autres par des zones urbaines et des infrastructures qui causent également leur isolement par rapport aux réservoirs de biodiversité de «l'arrière pays» composés de milieux secs (garrigues).
- ✚ La partie orientale de la chaîne des Pyrénées ainsi que le massif des Corbières présentent de vastes ensembles de réservoirs de biodiversité potentiels peu fragmentés.
- ✚ La contribution du massif des Corbières aux connexions entre le Massif central et les Pyrénées est mise en évidence. Ces connexions sont probablement plus ou moins efficaces en raison de la présence de quelques zones urbaines, de zones agricoles et de plusieurs infrastructures de transport entre Narbonne et Toulouse, dans ce couloir qui présente tout de même des resserrements offrant une forte proximité entre les 2 massifs (notamment près de Lézignan-Corbières).

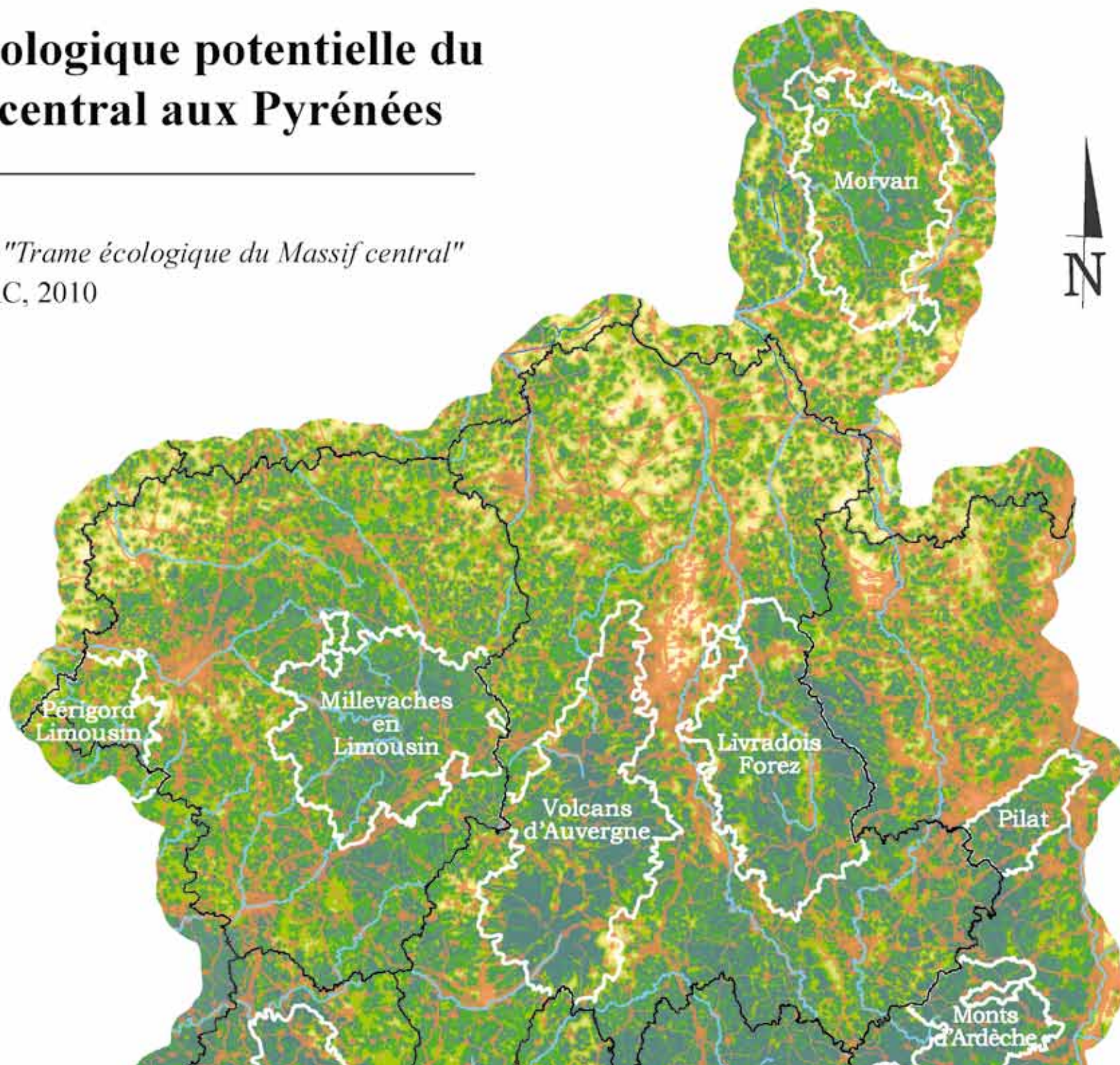


Figure 27. Massif des Corbières, PNR de la Narbonnaise en Méditerranée


Trame écologique potentielle du Massif central aux Pyrénées

Projet IPAMAC "*Trame écologique du Massif central*"

Auteur : IPAMAC, 2010



Réservoirs de biodiversité potentiels

 Réservoirs de biodiversité et zones relais potentiels

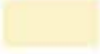
Zones de connectivité potentielle

 Fort potentiel

 à


 à


 à

 Faible potentiel

Réseau hydrographique *


 Mer

 Principaux cours d'eau


 Principaux canaux


* sans analyse de leur connectivité et de leur qualité

Obstacles "terrestres" potentiels

 Tissu urbain et infrastructures

Limites administratives

 Limites régionales

 Limites des parcs naturels

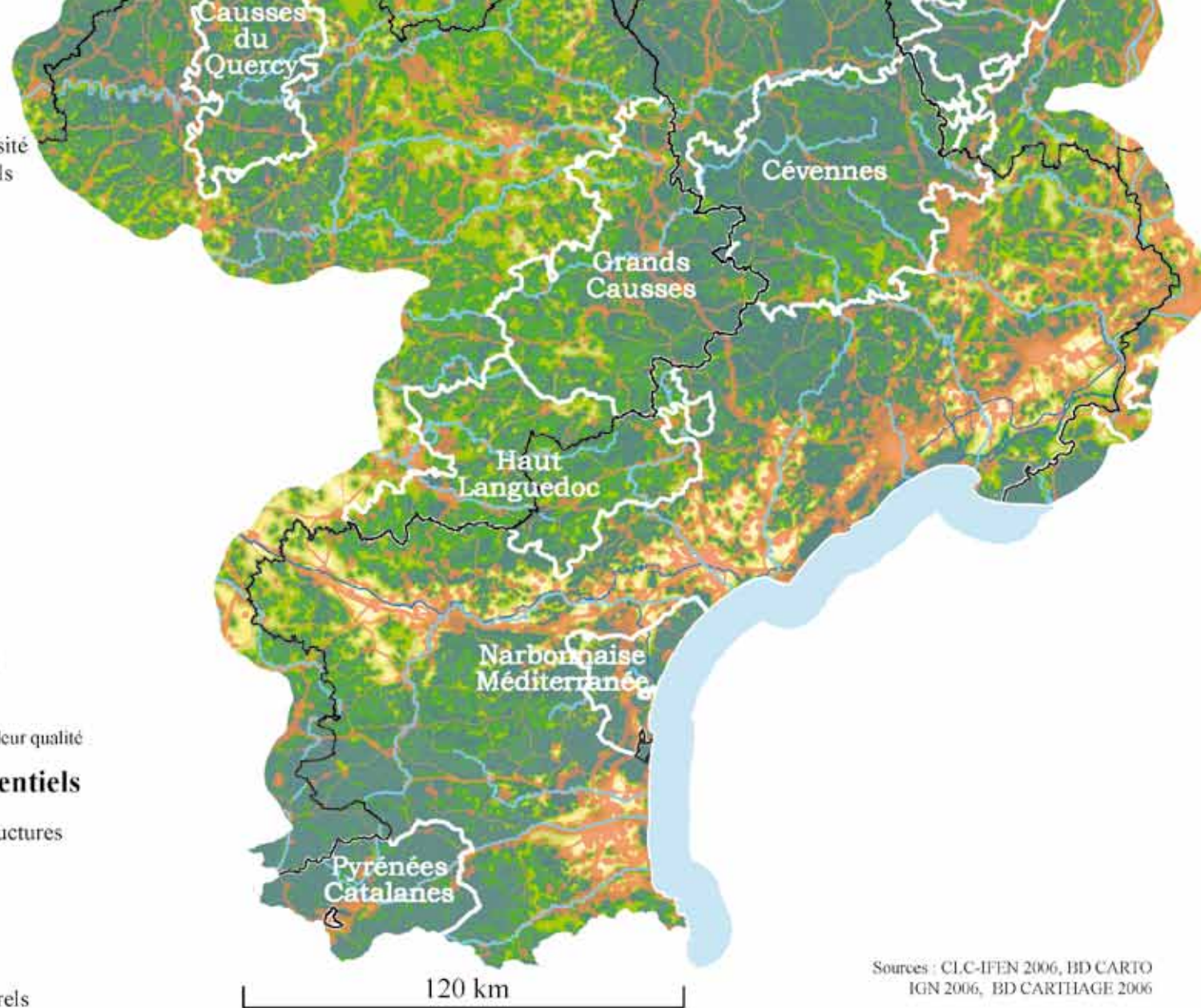
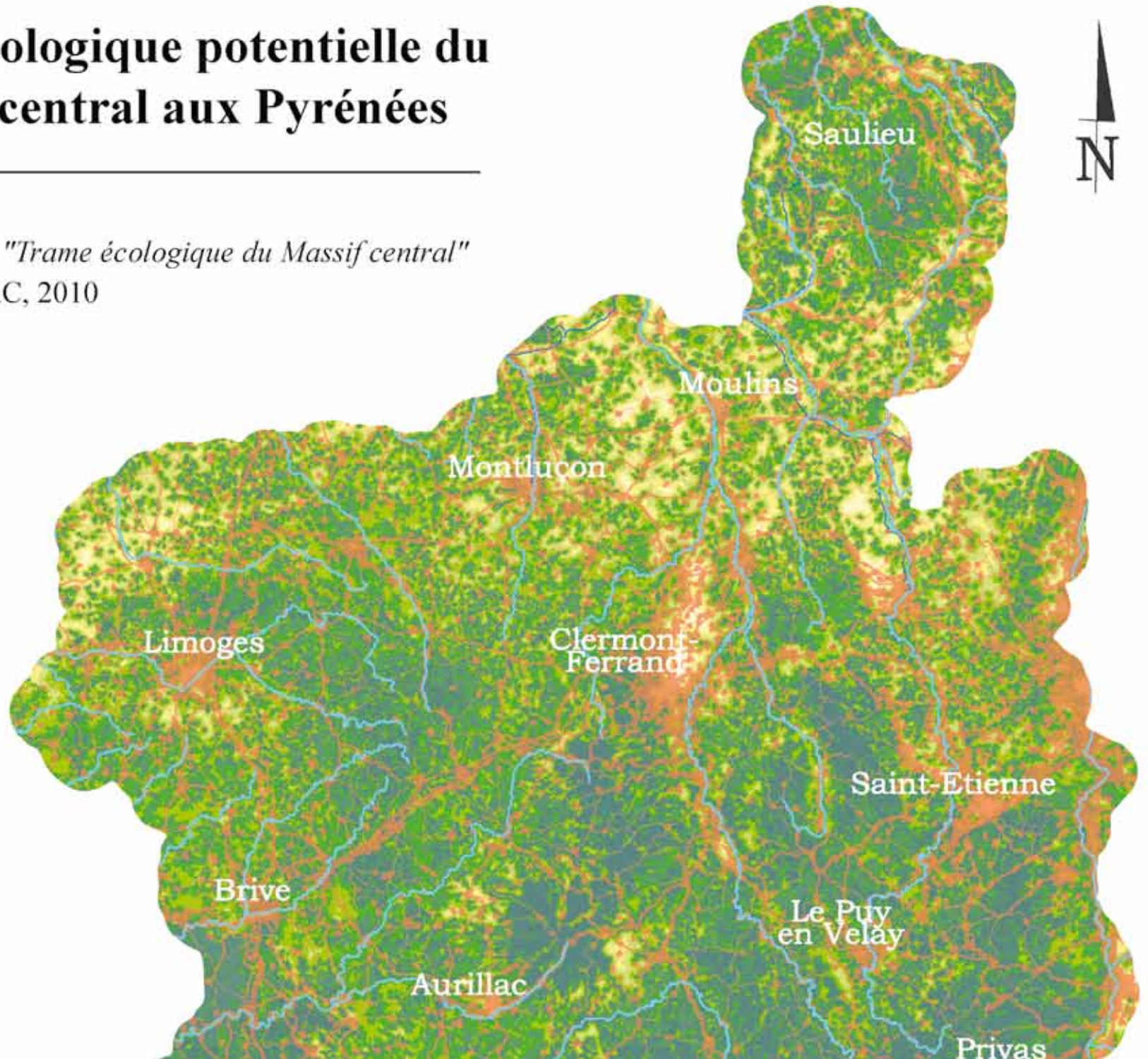


Figure 28. Carte finale de la trame écologique potentielle avec des limites administratives

Trame écologique potentielle du Massif central aux Pyrénées

Projet IPAMAC "*Trame écologique du Massif central*"
Auteur : IPAMAC, 2010



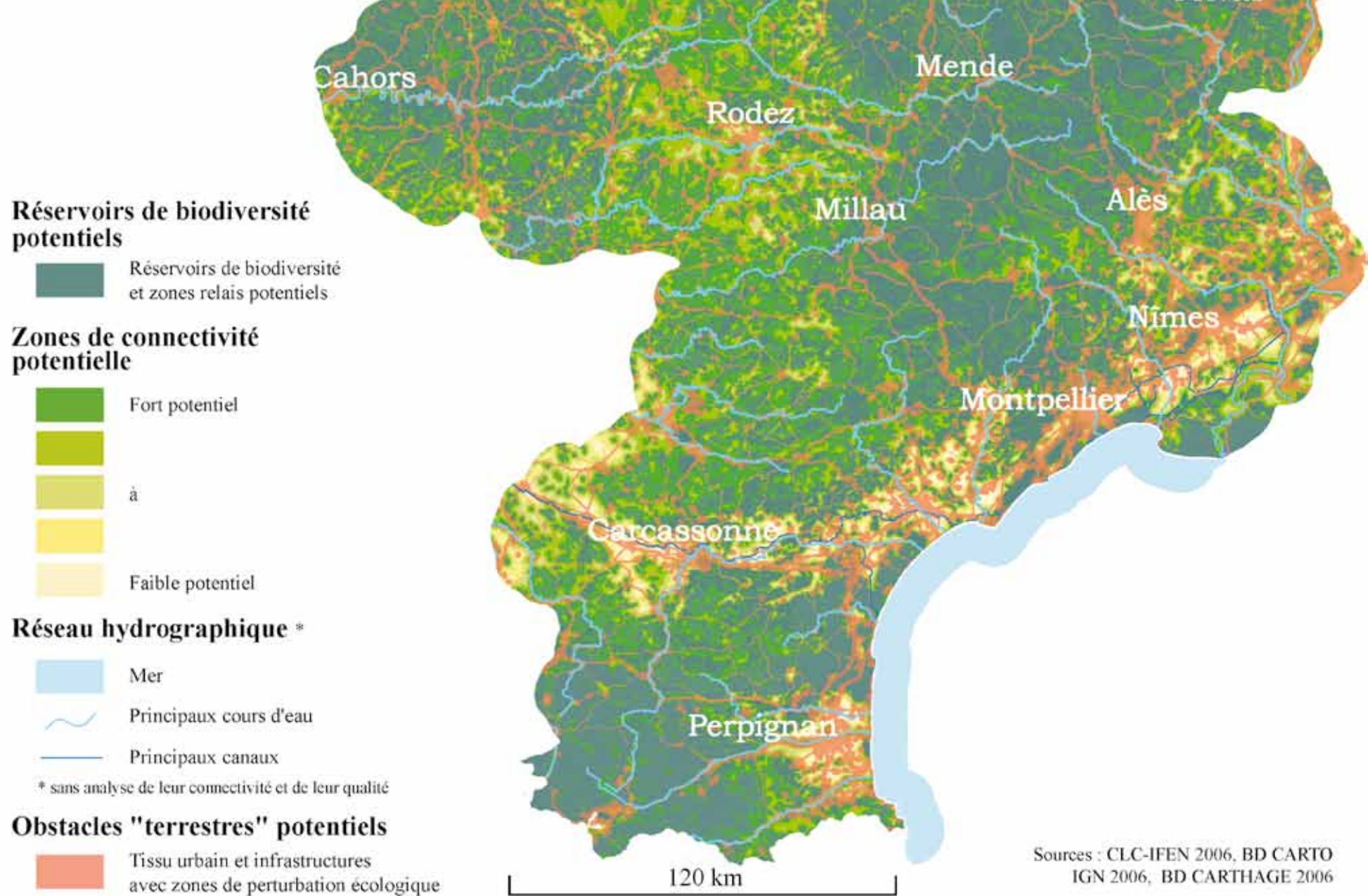


Figure 29. Carte finale de la trame écologique potentielle du Massif central aux Pyrénées sans limite administrative

Conclusion

Les apports de ce projet, en termes méthodologiques, de données et de résultats mais également en termes de cohérence territoriale, sont constitués notamment :

- ✚ d'une **cartographie affinée de l'occupation des sols** et des pistes méthodologiques pour approfondir ce travail,
- ✚ d'une **cartographie du potentiel écologique** sur l'ensemble du territoire et des réservoirs de biodiversité potentiels à l'échelle du Massif central,
- ✚ d'une **cartographie d'une trame écologique potentielle du Massif central aux Pyrénées**.

Ces résultats sont mis à disposition de tous à des fins d'information, d'appui technique et de sensibilisation. Ils constituent des éléments de connaissances sur les continuités écologiques dont les données sont exploitables dans le cadre d'un projet de territoire en prenant en compte les limites d'analyses liées à l'échelle retenue du 1/100 000^e, aux données initiales utilisées (essentiellement Corine Land Cover), et à l'étendue du territoire d'étude (l'ensemble du Massif central et du Languedoc-Roussillon).

Par ailleurs, ce travail a permis de soulever de nombreux **questionnements méthodologiques** pour lesquels un certain nombre de réponses restent encore à trouver. Il interroge notamment sur la qualité de la principale donnée initiale : Corine Land Cover et apporte des pistes d'orientations pour la réalisation de travaux d'acquisition de référentiels d'occupation du sol. En effet, si ces derniers sont bien renseignés à l'origine, ils permettent de meilleurs résultats. Il s'agit donc d'intégrer les problématiques de Trame verte et bleue en amont lors de la constitution de ces données. En ce sens, les résultats de l'étude peuvent notamment alimenter les réflexions nationales en cours sur un niveau 4 de la nomenclature d'occupation du sol Corine Land Cover (ENSG/CERTU/DGALN) ou sur la réalisation d'une cartographie nationale des habitats naturels.

Ce projet souligne également la complexité de la démarche liée à sa **dimension intégratrice et complémentaire** des différentes politiques de protection de la nature et d'aménagement du territoire. En effet, la multitude des données et informations à intégrer nécessite une **démarche multi-thématique**. Cela montre que les projets contribuant à des politiques différentes peuvent se compléter. Ainsi, même si l'étude s'est heurtée à une certaine hétérogénéité de ces données, l'inventaire ZNIEFF deuxième génération, par exemple, peut se révéler un atout précieux dans une telle démarche.

Ces questionnements et les limites des résultats obtenus à l'échelle interrégionale soulignent la **nécessité de faire des zooms** à des échelles régionales et locales pour valider les potentialités identifiées, améliorer la précision cartographique, définir les enjeux et mettre en œuvre concrètement la Trame verte et bleue en concertation avec l'ensemble des acteurs socio-économiques des territoires.

Enfin, la **dynamique de réseau d'acteurs** est également un acquis important de ce projet qui a mobilisé différentes structures techniques et scientifiques au-delà du réseau des Parcs naturels du Massif central de par sa dimension interrégionale et sa dimension multi-thématique. Cette dynamique a permis de contribuer à l'émergence d'un «sentiment Massif central» auprès d'autres gestionnaires de l'espace qui partagent la volonté de développer des actions coordonnées et mutualisées à l'échelle du Massif central au service de la préservation de la biodiversité et de la trame écologique de ce territoire de moyenne montagne.



Figure 29. Le Puy-de-Dôme

Les Parcs naturels du Massif central se sont engagés, fin 2008, dans un projet expérimental commun « d'identification d'une trame écologique du Massif central avec extension vers les Pyrénées », dans le cadre d'un appel à projets du Ministère en charge de l'écologie.

Ils se sont associés, pour cette opération, aux Parcs naturels régionaux du Languedoc-Roussillon et à deux laboratoires de recherche (CRENAM et CEMAGREF). L'objectif était d'identifier une trame écologique, au 1/100 000^e, sur la base de données disponibles et homogènes à moindre coût sur l'ensemble du Massif central et du Languedoc-Roussillon. Des méthodes ont été développées et testées, et des documents cartographiques (et données associées) ont été produits, afin de constituer un support pour l'information et la sensibilisation des acteurs du territoire, et alimenter (démarche méthodologique, illustration, recherche de cohérence...) les réflexions nationales sur la trame verte et bleue, les travaux futurs des Régions, des Parcs ou d'autres territoires de projet.

Ce document présente une synthèse des travaux menés et des principaux résultats obtenus dans le cadre de ce projet.



Contact : IPAMAC
 Tel: 04.74.59.71.70
 marie.bonnevialle@parcs-massif-central.com
 ou contact@parcs-massif-central.com
<http://www.trame-ecologique-massif-central.com/>

Financé par :



IPAMAC

Parcs naturels
 du Massif central

