Schéma de Cohérence Territoriale

CAHORS & SUD DU LOT

RAPPORT DE PRESENTATION

PARTIE N°3 (annexe) **- Explication des choix**

Dossier d'arrêt – Novembre 2016

Rapport Annexe

Explication des choix relatifs à la trame verte et bleue sur la partie du territoire du SCoT couverte par le PNR des Causses du Quercy

SCoT CAHORS & SUD DU LOT

Trame écologique du Parc naturel régional des Causses du Quercy

Diagnostic
Identification des enjeux
Plan d'actions

Parc naturel régional des Causses du Quercy

Juin 2015

collection des études

biotope faune, flore & environnement

Trame écologique du Parc naturel régional des Causses du Quercy

Parc naturel régional des Causses du Quercy

Juin 2015

Responsable Projet
Sylvain GRIZARD
sgrizard@biotope.fr

Avant-propos

Les scientifiques s'accordent pour reconnaître que la consommation d'espaces par l'urbanisation, le mitage des milieux ruraux et la fragmentation des paysages sont les principales causes actuelles d'extinction de la biodiversité. Les effets de ces processus se traduisent à la fois par l'homogénéisation et l'isolement des milieux naturels les uns par rapport aux autres et, la réduction constante des surfaces des habitats naturels. Si ces processus ne sont pas nouveaux, leur ampleur, leur accélération et la puissance des facteurs socio-économiques qui les encouragent sont aujourd'hui préoccupants.
Désormais, au-delà des espaces naturels protégés, gérés et parfois « jardinés », la prise en compte des milieux naturels doit changer d'échelle et intégrer la nature dite « ordinaire » (bords de route, friches, espaces verts, cultures, haies …) qui relie entre eux, les espaces de plus grande biodiversité. La prise en compte des milieux naturels, de la faune et de la flore ne doit pas se limiter aux espèces et espaces naturels protégés. C'est le fonctionnement de l'écosystème (les liaisons fonctionnelles) qu'il apparaît nécessaire d'aborder aujourd'hui pour une « biodiversité durable ».
La réponse la mieux adaptée serait donc de favoriser les connexions écologiques et paysagères pour maintenir ou créer des liens entre les zones naturelles protégées et la nature « ordinaire » et favoriser ainsi les échanges entre les populations animales et végétales. Bien que ses qualités écologiques soient moindres, la nature ordinaire apparaît moins défavorable aux espèces que les milieux artificialisés environnants. Ainsi, cette nature ordinaire contribue souvent à rendre plus fonctionnels les écosystèmes déjà fragilisés. C'est pourquoi, les concepts de corridors écologiques et de réseaux écologiques sont indissociables de la fragmentation paysagère.
Depuis les années soixante, plusieurs sciences et concepts fondateurs de l'écologie moderne convergent pour démontrer la nécessité des continuités écologiques dans la conservation de la biodiversité. Ce sont entre autres : la théorie de la biogéographie insulaire (Wilson & Mc Arthur, 1967) puis la notion de métapopulation (Levins, 1969) et enfin l'écologie du paysage appuyées par l'observation in situ des mécanismes d'extinction.

Ces théories sont décrites brièvement en annexe 1 pour mieux comprendre certaines phases de cette étude et plus généralement, le fonctionnement des écosystèmes.

Sur le plan national les travaux engagés dans le cadre du Grenelle de l'Environnement lancé en 2007 visent à répondre en partie à ces incertitudes en dotant la France d'un réseau écologique national nommé « Trame verte et bleue ». Dans cette perspective, l'État a composé un Comité Opérationnel (COMOP) « Trame verte et bleue » chargé de définir les voies, moyens et conditions requis pour la mise en œuvre dans les meilleurs délais des conclusions du Grenelle en matière de Trame verte et bleue. L'objectif est d'aboutir à un cadre législatif et méthodologique pour l'élaboration des réseaux écologiques en France.
Ainsi, les travaux du COMOP ont débouché sur l'élaboration d'Orientations Nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. En outre, les Lois Grenelle 1 et 2 inscrivent dans la loi française le concept et les objectifs de la Trame verte et bleue et en imposent l'élaboration à l'échelle régionale – (cf. partie 1.3.1). Cette déclinaison régionale de la Trame verte et bleue se concrétise actuellement à travers la création de Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE).

Parallèlement, de nombreux territoires d'échelles diverses, dont les Parc Naturels Régionaux de Midi-Pyrénées font partie, se sont d'ores et déjà lancés dans l'élaboration de leur propre réseau (trame) écologique. Ce rapport présente la démarche des PNR ainsi que les résultats obtenus pour l'identification et le diagnostic de leur Trame écologique et met en perspective, les actions pouvant être à l'œuvre pour la préservation et la restauration des continuités écologiques.

Sommaire

I. Généralités et présentation du projet de Trame écologique du Parc 9

I.1 Terminologie et composantes principale d'une Trame écologique 9

I.1.1 Terminologie adoptée 9

I.1.2 Schéma illustratif des composantes d'une Trame écologique 11

I.2 Pourquoi une Trame écologique ? Quels sont les principaux enjeux ? 11

I.2.1 Les services rendus par les écosystèmes et la Trame écologique 11

I.2.2 La Trame écologique comme nouvelle approche pour la préservation de la biodiversité 12

I.2.3 Les perturbations impactant la Trame écologique 13

I.3 Contexte de la démarche de projet de Trame écologique du Parc 14

I.3.1 Contexte national de la démarche Trame Verte et Bleue et législation associée 14

I.3.2 Le Schéma Régional de Cohérence Écologique 15

I.3.3 Prise en compte de la Trame écologique dans les documents d'urbanisme et de planification 16

I.3.4 Schémas illustrant la déclinaison de la Trame écologique entre les échelons territoriaux 18

I.3.5 Le projet de Trame écologique des Parcs Naturels Régionaux de Midi-Pyrénées 19

II. Phases préparatoires au diagnostic des sous-trames écologiques du Parc 23

II.1 L'aire d'étude 23

II.1.1 Situation géographique de l'aire d'étude 23

II.1.2 Les grandes entités paysagères du Parc des Causses du Quercy 25

II.1.3 Occupation du sol de l'aire d'étude en 2010 27

II.2 Les sept sous-trames identifiées et diagnostiquées à l'échelle du Parc 29

II.2.1 Liste et caractéristiques générales des sous-trames identifiées 29

Les milieux agricoles cultivés sont assez bien répartis sur le territoire du Parc. Ils y couvrent environ 20% et semblent plus abondants sur le Quercy blanc, le Terrefort, la vallée du Lot ou encore le Causse de Labastide-Murat et de Cahors. 31

Ces habitats sont très variés suivant leur utilisation (céréales, fruitiers (noyers), vignes,…), le mode de gestion et la nature du sol. 31

II.2.2 Les critères à prendre en compte pour l'identification des sous-trames en dehors de la composition des milieux 34

II.3 Principes et méthodes du diagnostic des sous-trames écologiques 35

II.3.1 Etape 1 : définition de la structure des sous-trames 35

II.3.2 Etape 2 : définition et caractérisation des coeurs de biodiversité et des zones relais 36

II.3.3 Etape 3 : détermination et hiérarchisation des corridors écologiques 39

II.3.4 Etape 4 : identification des perturbations sur les corridors écologiques et des zones de restauration potentielles 44

II.3.5 Les limites méthodologiques du diagnostic de la Trame écologique 46

II.4 Analyse de la fragmentation territoriale du Parc 50

II.4.1 Les éléments de la fragmentation territoriale 50

II.4.2 La fragmentation territoriale du Parc des Causses du Quercy 54

III. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame forestière 56

III.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame forestière 56

III.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame forestière 58

III.2.1 Les milieux forestiers d'enjeux 59

III.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques 60

III.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière 62

III.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales 62

III.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées 63

III.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière 64

III.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame forestière 66

IV. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des landes et pelouses 68

IV.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des landes et des pelouses 68
IV.2 Enjeux de la sous-trame des landes et pelouses 70
IV.2.1 La végétation emblématique des landes 71
IV.2.2 Enjeux de conservation spécificiques aux pelouses 71
IV.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses 74
IV.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales des landes et pelouses 74
IV.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées 75
IV.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses 76
IV.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des landes et pelouses 78

V. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des prairies 80

V.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des prairies 80
V.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des prairies 82
V.2.1 Les milieux prairiaux emblématiques 82
V.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques 83
V.3 Diagnostic des fonctionnalités de la sous-trame des prairies 85
V.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales 85
V.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées 85
V.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des prairies 87
V.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des prairies 89

VI. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des milieux agricoles cultivés 91

VI.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des milieux agricoles cultivés 91
VI.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des milieux agricoles cultivés 93
VI.2.1 Les enjeux liés à la végétation des milieux agricoles cultivés 93
VI.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques 93
VI.3 Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux agricoles cultivés 94
VI.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales 94
VI.3.2 Répartition territoriale des cœurs de biodiversité et des zones relais 96

VII. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des milieux rocheux 98

VII.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des milieux rocheux 98
VII.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des milieux rocheux 100
VII.2.1 Les habitats naturels d'intérêt en milieux rocheux 100
VII.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques 101
VII.3 Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux rocheux 102
VII.3.1 Méthode et critères pris en compte pour caractériser les zones nodales 102
VII.3.2 La Répartition des cœurs de biodiversité et des zones relais 103

VIII. Trame Bleue : diagnostic de la sous-trame des milieux humides 105

VIII.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des milieux humides 105
VIII.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des milieux humides 107
VIII.2.1 Les milieux emblématiques des zones humides 107
VIII.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques 108
VIII.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques des milieux humides 110
VIII.3.1 Méthode et critères pris en compte pour caractériser les zones nodales 110
VIII.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées 111
VIII.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des milieux humides 112
VIII.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des milieux humides 114

IX. Trame Bleue : diagnostic de la sous-trame des cours d'eau 116
IX.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des cours d'eau 116
IX.2 Enjeux spécifiques à la sous-trame des cours d'eau 118
IX.2.1 La végétation emblématique des cours d'eau et des leurs rives 118
IX.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques 119
IX.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau 121
IX.3.1 Critères et méthode pour caractériser les tronçons des cours d'eau 121
IX.3.2 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau 123
IX.3.3 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des cours d'eau 125

X. Trame écologique du Parc et Schéma Régional de Cohérence Écologique 127
X.1 Préambule à l'analyse comparative 127
X.2 Cartographie comparative des réservoirs/cœurs de biodiversité par grand type de milieux 128
X.2.1 Répartition territoriale des réservoirs/coeurs de biodiversité des milieux boisés 128
X.2.2 Répartition territoriale des réservoirs/coeurs de biodiversité des milieux ouverts et semi-ouverts 130
X.2.3 Répartition territoriale des réservoirs de biodiversité des cours d'eau 132
X.3 Synthèse générale et mise en perspective régionale des continuités écologiques 134
X.3.1 Bilan des surfaces identifiées comme réservoirs SRCE et cœurs de biodiversité 134
X.3.2 Cartographie comparative toutes sous-trames confondues 136
X.3.3 Trame écologique des Parcs au sein de l'espace régional 138

XI. Mesures et actions relatives à la Trame écologique 142
XI.1 Vers un plan d'actions à l'échelle du Parc des Causses du Quercy 142
XI.1.1 Les outils en faveur du maintien des continuités écologiques 142
XI.1.2 Les objectifs d'un programme d'actions pour les continuités écologiques 145
XI.1.3 Liste d'actions 146
XI.1.4 Piste de réflexion sur les indicateurs de suivi pouvant être mis en oeuvre 150
XI.2 Prise en compte des objectifs stratégiques du SRCE Midi-Pyrénées 151
XI.2.1 Objectifs stratégiques SRCE Midi Pyrénées 152

Annexe 1. Concepts clefs autour des Trames écologique et l'écologie du paysage 155

Annexe 2. Description détaillée des modes d'occupation du sol produits en 2010 157

Annexe 3. Surfaces détaillées des modes d'occupation du sol en 2010 164

Annexe 4. Note méthodologique sur le choix des espèces « cibles » lors de la détermination des corridors écologiques 166

Table des illustrations

Figure 1 : Exemple d'assemblage de sous-trames formant la Trame écologique - Guide orientations nationales 9

Figure 2 : Représentation schématique des composantes d'une Trame écologique 11

Figure 3 : Les quatre grands types de services écosystémiques rendus par la biodiversité 12

Figure 4: exemples schématiques de fragmentations (source : AUDIAR 2005 dans "Fragmentation des milieux" de la DIREN PACA - 2008) 14

Figure 5: Schéma illustrant la déclinaison de la Trame écologique au sens de la loi « Grenelle 2 » 18

Figure 6: Schéma de principe de la déclinaison cartographique des composantes SRCE dans les documents de rang inférieur 19

Figure 7: Gouvernance et logique décisionnelle du projet de Trame écologiques des PNR de Midi-Pyrénées 21

Figure 8: Les étapes du projet de Trame écologique des PNR des Midi-Pyrénées 22

Figure 9 : Proportion des grands milieux sur le territoire du PNR des Causses du Quercy 27

Figure 10 : Tableau des sous-trames identifiées sur le territoire du PNR des Causses du Quercy 33

Figure 11 : Schéma de principe illustrant la définition des contours des cœurs de biodiversité potentiel 37

Figure 12 : Schéma de principe illustrant le calcul et l'intérêt des indicateurs caractérisant les cœurs de biodiversité potentiel 38

Figure 13 : Tableau décrivant les indicateurs permettant la caractérisation des Cœurs de Biodiversité Potentiel 39

Figure 14 : Schéma résumant les étapes conduisant à la création de la matrice éco-paysagère 40

Figure 15 : Illustration de la détermination des corridors écologiques par une simulation de dispersion d'espèces 42

Figure 16 : Illustration de principe de la connectivité selon la Théorie des graphes 43

Figure 17 : Illustration du calcul de l'Indice Intégral de Connectivité (dIIC) 43

Figure 18 : Identification des points de conflits et des zones de perturbation 45

Figure 19 : Tableau des milieux structurant la sous-trame forestière 56

Figure 20 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des landes et pelouses 68

Figure 21 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des prairies 80

Figure 22 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des milieux agricoles cultivés 91

Figure 23 : Tableau des milieux structurant la sous-trame milieux rocheux 98

Figure 24 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des milieux humides et aquatiques à eaux stagnantes 105

Figure 25 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des cours d'eau 116

Figure 26 : Tableau de synthèse comparatif des surfaces de réservoirs/cœurs de biodiversité de la Trame écologique du Parc et du SRCE de Midi-Pyrénées 134

Figure 27 : Tableau de synthèse comparatif des surfaces de réservoirs/cœurs de biodiversité de la Trame écologique des quatre Parcs et du SRCE de Midi-Pyrénées 138

Listes des cartes non annexées

Carte n°1. Localisation de l'aire d'étude de la Trame écologique 24

Carte n°2. Répartition des entités paysagères du PNR des Causses de Quercy 26

Carte n°3. Occupation du sol du PNR des Causses du Quercy en 2010 28

Carte n°4. Fragmentation matérielle et immatérielle sur le territoire du Parc 54

Carte n°5. Répartition de la sous-trame forestière par niveau de contribution 57

Carte n°6. Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière 64

Carte n°7. Perturbations des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière 66

Carte n°8. Répartition de la sous-trame des landes et pelouses par niveau de contribution 69

Carte n°9. Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses 76

Carte n°10. Perturbations des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses 78

Carte n°11. Répartition de la sous-trame des prairies par niveau de contribution 81

Carte n°12. Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des prairies 87

Carte n°13. Perturbations des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des prairies 89

Carte n°14. Répartition de la sous-trame des milieux agricoles cultivés par niveau de contribution 92

Carte n°15. Cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux agricoles cultivés 96

Carte n°16. Répartition de la sous-trame des milieux rocheux 99

Carte n°17. Cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux rocheux 103

Carte n°18. Répartition de la sous-trame des milieux humides 106

Carte n°19. Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des milieux humides 112

Carte n°20. Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des milieux humides 114

Carte n°21. Répartition de la sous-trame des cours d'eau 117

Carte n°22. Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau 123

Carte n°23. Diagnostic des fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des cours d'eau 125

Carte n°24. Comparaison des réservoirs/cœurs de biodiversité des milieux boisés du SRCE et du Parc 128

Carte n°25. Comparaison des réservoirs/cœurs de biodiversité des milieux ouverts/semi-ouverts SRCE/Parc 130

Carte n°26. Comparaison des réservoirs/cœurs de biodiversité des cours d'eau 132

Carte n°27. Synthèse toutes sous-trames confondues des travaux du Parc et du SRCE de Midi-Pyrénées 136

Carte n°28. Les continuités écologiques terrestres des Parcs et des SRCE à l'échelle régionale 139

Carte n°29. Les continuités écologiques des cours d'eau à l'échelle régionale 140

Carte n°30. Zonages environnementaux contribuant au maintien/restauration des continuités écologiques 144

I. Généralités et présentation du projet de Trame écologique du Parc

I.1 Terminologie et composantes principale d'une Trame écologique

Une des étapes préliminaires à l'identification et au diagnostic de la Trame écologique, est de s'accorder sur la terminologie utilisée pour nommer les différentes composantes de la Trame et ses sous-trames. En accord avec les Parcs et la Région Midi-Pyrénées, la terminologie retenue pour citer les différentes composantes est la suivante.

I.1.1 Terminologie adoptée

Trame écologique *:* assemblage dans l'espace des composantes écologiques principales à savoir, les cœurs de biodiversité, les zones relais, les corridors écologiques et les aires de dispersion.
Synonymes : continuités écologiques, réseau écologique, Trame verte et bleue…

Sous-trame écologique *:* sur un territoire donné, c'est l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieux. Il s'agit donc d'un sous réseau écologique de la Trame principale pour lequel est plus ou moins intimement associé un cortège d'espèces et d'habitats naturels. La notion de sous-trame reflète la diversité des milieux présents sur le territoire d'étude. **La sous-trame constitue notre niveau d'analyse à partir duquel les composantes écologiques seront définies et diagnostiquées au cours de cette étude.**
Synonymes : continuum écologique

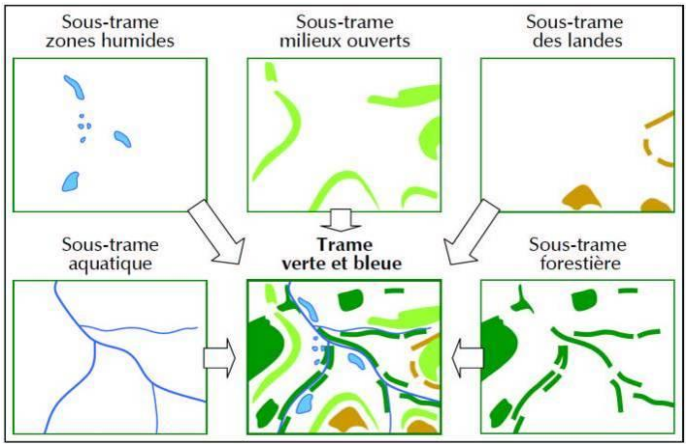


Figure 1 : Exemple d'assemblage de sous-trames formant la Trame écologique – Guide orientations nationales

Réservoir ou cœur de biodiversité: espace qui présente potentiellement la biodiversité la plus riche et la mieux représentée. Les conditions indispensables à son maintien et à son fonctionnement sont réunies. Ainsi, une espèce peut y exercer l'ensemble de son cycle de vie (par exemple, pour la faune : alimentation, reproduction, migration et 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 ou des surfaces d'habitats représentatives. Ce terme sera utilisé de manière pratique pour désigner « les espaces naturels, les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité », au sens de l'article L. 371-1 du Code de l'environnement.

Synonymes : zone nodale, cœur de nature, zone noyau…

Dans le cadre de cette étude, il a été décidé d'employer exclusivement le terme « cœur de biodiversité » afin de bien distinguer les éléments issus de cette présente étude à l'échelle du Parc, des composantes de la Trame écologique régionale du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) qui emploie le terme : « réservoir de biodiversité ».

Corridors écologiques : 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, ripisylve, etc…) ;
- structure en « pas japonais » : ponctuation de zones relais ou d'îlots-refuge (mares, bosquets, etc…) ;
- matrices paysagères : type de milieu paysager, artificialisé, agricole, etc…

Au-delà de leur fonction de conduit, les corridors écologiques constituent également des habitats pour la faune et la flore. Inversement, pour certaines espèces, ils représentent des barrières écologiques, tel un corridor boisé pour des espèces caractéristiques des milieux ouverts. Enfin, selon les espèces considérées, ils jouent un rôle de source ou de puit selon qu'ils constituent un réservoir d'individus colonisateurs ou qu'ils représentent un espace colonisé par des populations périphériques.

Zone relais : espaces avec un potentiel écologique plus faible que les cœurs de biodiversité mais ces derniers peuvent jouer un rôle pour la survie des espèces qui les utilisent pour leur déplacement ou pour effectuer, une partie de leur cycle biologique.
Synonymes : espaces naturels relais :

Aire de dispersion : zones qui délimitent des espaces situés en périphérie des cœurs de biodiversité et des zones relais dans lesquels les espèces peuvent se déplacer de manière plus ou moins aisée en fonction des milieux naturels les caractérisant. La jonction de deux aires de dispersion peut former un corridor écologique. De manière générale, ces espaces peuvent être considérés comme des secteurs privilégiés pour de la restauration d'espaces naturels et éventuellement, pour étendre les cœurs de biodiversité et/ou en améliorer les potentialités écologiques.
Synonymes : zone d'extension

I.1.2 Schéma illustratif des composantes d'une Trame écologique

La figure présentée ci-après fournit une vision schématique des différentes composantes d'une Trame écologique.

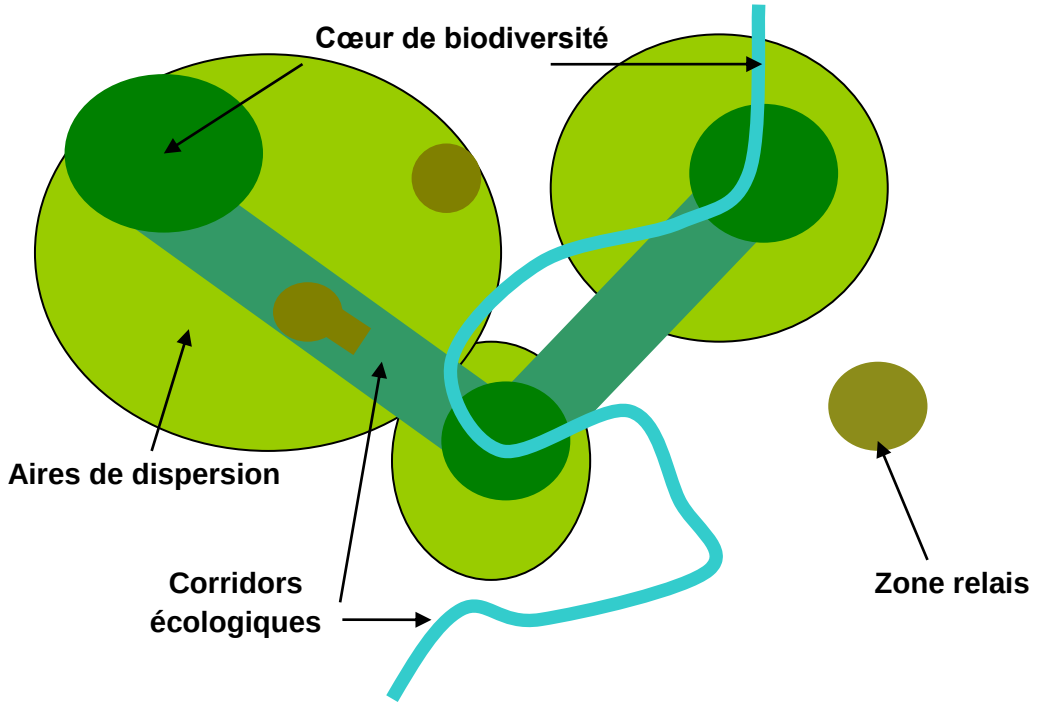


Figure 2 : Représentation schématique des composantes d'une Trame écologique

I.2 Pourquoi une Trame écologique ? Quels sont les principaux enjeux ?

Avant même de traiter et de réaliser le diagnostic des sous-trames écologiques du Parc, nous devons soulever et présenter dans ces grandes lignes, les enjeux généraux relatifs aux continuités écologiques dont l'un des principaux, reste le maintien de la biodiversité actuelle, voir la restauration de milieux naturels originels adaptés au contexte biogéographique.

I.2.1 Les services rendus par les écosystèmes et la Trame écologique

L'évaluation de l'état des écosystèmes de la planète et des services qu'ils rendent aux sociétés humaines a été lancée par Kofi Annan, alors secrétaire général de l'Organisation des Nations unies, en 2000. Il en résulte une étude menée de 2001 à 2005, mobilisant quelques 1 360 experts scientifiques issus de 95 pays. A l'issue de cette étude, un rapport intitulé « *Millennium Ecosystem Assessment* (*Évaluation des écosystèmes pour le millénaire*) » a été publié.

Nous ne voulons pas nous attarder sur les conclusions de ce rapport dont la plus cinglante reste celle d'une érosion forte et rapide des écosystèmes depuis la dernière moitié du XXième siècle mais, plutôt sur l'évaluation des services rendus par les écosystèmes qui en a été faite et présentée dans la figure ci-dessous.

Figure 3 : Les quatre grands types de services écosystémiques rendus par la biodiversité

La biodiversité englobe la diversité du monde vivant : ensemble des espèces animales et végétales, mais aussi la diversité des écosystèmes et la diversité génétique de chaque individu. La biodiversité offre à l'Humanité un nombre considérable de services regroupés dans les quatre grands types de services ci-dessus.

Enfin, la somme des services offerts par les écosystèmes est évaluée annuellement à 33 trillions de dollars, à comparer avec les 18 trillions de dollars de la somme des Produits Nationaux Bruts de la planète (*Nature* n° 387 : « The value of the world's ecosystem services and natural capital », Costanza et al., mai 1997).

I.2.2 La Trame écologique comme nouvelle approche pour la préservation de la biodiversité

La protection et la préservation de la biodiversité a d'abord reposé sur la protection des espèces, puis sur la protection d'espaces jugés remarquables (réserves naturelles…).

Ces mesures sont indispensables mais révèlent certaines limites :

- la protection de sites remarquables isolés n'empêche pas toujours la disparation des espèces qui y vivent. Les espèces ont en effet besoin, pour se maintenir à long terme, de possibilités de déplacement à travers le territoire (échanges génétiques, migrations...) ;

- la biodiversité doit être protégée dans les sites les plus riches et aussi à travers la « nature ordinaire ». Les milieux ruraux, les espaces verts, les forêts… accueillent des milliers d'espèces animales et végétales qui participent à notre bien-être collectif.

Ce constat a conduit à élargir l'approche de la protection de la nature et à mettre en avant la nécessité de préserver une Trame écologique cohérente et fonctionnelle. La France, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, a repris cette approche à travers le concept de « Trame verte et bleue », constituée du maillage d'espaces terrestres et aquatiques interconnectés.

L'identification et le diagnostic de la Trame écologique permet donc d'appréhender la biodiversité dans sa globalité et d'en décrypter sa structure permettant les interactions entre espèces à une échelle considérée. Ces interactions sont primordiales pour le maintien des populations animales et végétales (brassage génétique, accès aux ressources, aux milieux de vie, etc…) et de ce fait, doivent être préservées ou restaurées. De manière générale, plus un secteur géographique donné est riche en milieux favorables propices aux continuités (Trame) écologiques, plus ce dernier est considéré comme fonctionnel.

La préservation de Trames écologiques fonctionnelles nécessite à la fois le maintien de milieux naturels en bon état de conservation mais également, le maintien de leur organisation et densité de sorte à conserver les possibilités d'échanges entre ces milieux.

L'écologie du paysage, partant du constat de la nécessité de ces échanges (interactions), a fait émerger des concepts clefs (développés en annexe 1) pour caractériser la fonctionnalité écologique d'un territoire avec notamment, les zones sources de biodiversité, les cœurs/réservoirs et les espaces permettant la dispersion d'espèces (interactions), les corridors.

I.2.3 Les perturbations impactant la Trame écologique

Les facteurs de perturbations de la Trame écologique et par conséquent, de la régression de la biodiversité sont multiples : destruction directe des animaux et des plantes par leur surexploitation, réduction de la superficie des habitats naturels et homogénéisation des paysages, pollutions diffuses, prolifération d'espèces exotiques envahissantes…

Quand la Trame écologique est plus ou moins dégradée, on parle de fragmentation des formes et structures paysagères. **La notion de fragmentation englobe tout phénomène de morcellement de l'espace qui peut rendre difficile ou impossible le déplacement (effet de barrière) et la colonisation des espèces** au sein de la Trame écologique.

Les principales causes de fragmentation des milieux naturels sont :
- l'urbanisation diffuse ou non maîtrisée ;
- la multiplication/densification des axes de communication ;
- les obstacles au déplacement d'espèces en milieu aquatique (barrage, seuils,..) ;
- les changements de gestion foncière, de pratiques agricoles ou forestières.

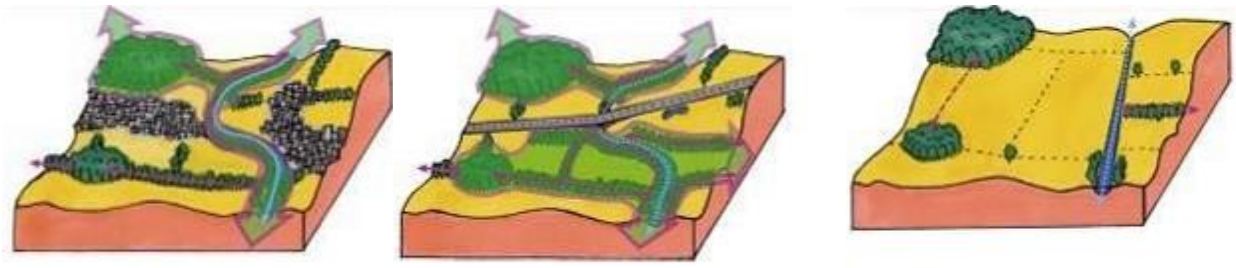


*Figure 4: exemples schématiques de fragmentations (*source : AUDIAR 2005 dans "Fragmentation des milieux" de la DIREN PACA - 2008*)*

Ce phénomène de fragmentation conduit à réduire les espaces vitaux des espèces et peut conduire à l'extinction d'une population. Toutes les espèces ne sont pas affectées de la même façon par la fragmentation des espaces naturels. Certaines espèces y sont beaucoup plus sensibles que d'autres. Les espèces animales qui ont besoin de vastes espaces naturels pour survivre et les espèces qui ont de faibles densités de population sont les plus sensibles à la fragmentation de leur habitat.

Les principales conséquences de la fragmentation sont :

- la diminution des surfaces d'habitats/cœurs de biodiversité utilisables par les espèces induisant également l'augmentation des espaces de lisière plus favorables aux espèces pionnières et ubiquistes au détriment des espèces les plus spécialisées ;
- l'isolement des populations tendant à décroitre en nombre et à être plus vulnérables ;
- une mortalité accrue aux abords des axes de communication exacerbant la décroissance des populations ;
- une baisse du brassage génétique entre populations conduisant à l'augmentation de consanguinité et sur le long terme, menant à un manque d'adaptation aux milieux du fait de l'appauvrissement génétique.

Enfin, soulignons que **le changement climatique en cours est susceptible d'aggraver encore les conséquences de la fragmentation des habitats.** Le dérèglement climatique imposera aux espèces animales et végétales des déplacements pour survivre, avec une nécessaire évolution de leur aire de répartition. Dans la mesure où la fragmentation des habitats naturels ne permet pas ces déplacements, l'érosion de la biodiversité pourrait s'accélérer de façon spectaculaire.

I.3 Contexte de la démarche de projet de Trame écologique du Parc

La démarche du Parc pour l'élaboration et le diagnostic de leur Trame écologique s'inscrit dans un contexte plus global impulsé notamment, par l'Etat lors du Grenelle de l'environnement à partir de 2007. Le principal constat issu des travaux du Grenelle, fait état d'une érosion progressive de la biodiversité par les processus de fragmentation des milieux et de consommation d'espaces. Pour endiguer cette érosion, divers leviers réglementaires et de planification territoriale ont émergé autour de ce que l'on appelle la « Trame verte et bleue ». A l'échelle du Parc, ce diagnostic permettra d'identifier les enjeux relatifs à la biodiversité et ainsi, de disposer d'éléments d'aide à la décision et de communication au service des gestionnaires territoriaux.

I.3.1 Contexte national de la démarche Trame Verte et Bleue et législation associée

Face à l'érosion des milieux naturels et la perte de biodiversité induite, les acteurs politiques ont légiféré afin de disposer d'un cadre réglementaire commun à l'échelle nationale suite aux travaux du Comité Opérationnel (COMOP) « Trame verte et bleue » initiés lors du Grenelle de l'environnement. Il en résulte les deux lois suivantes.

La loi dite « Grenelle 1 » (loi n° 2009-967 du 3 août 2009) met en place la notion de Trame verte et bleue (TVB), qui vise à préserver et remettre en bon état les continuités écologiques afin de :

- « diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;

- Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- mettre en œuvre les objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et préserver les zones humides importantes pour ces objectifs et importantes pour la préservation de la biodiversité ;
- prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et la flore sauvages ;
- améliorer la qualité et la diversité des paysages ».

La loi dite « Grenelle 2 » (n° 2010-788 du 12 juillet 2010) précise les composantes a minima de la Trame verte et bleue à savoir, les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques.

Elle précise notamment que la mise en œuvre de la Trame verte et bleue repose sur trois niveaux emboîtés :

- des orientations nationales pour le maintien et la restauration des continuités écologiques dans lesquelles l'État identifie les choix stratégiques en matière de continuités écologiques ;
- un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) en accord avec les orientations nationales, qui identifie les corridors à l'échelle de la région ;
- une intégration des objectifs identifiés précédemment à l'échelle locale via les documents d'urbanisme (SCOT, PLU…).

La Trame écologique du Parc se situe à un niveau intermédiaire entre l'échelon régional et local sans toutefois avoir de portée réglementaire contrairement aux documents mentionnés ci-dessus. Néanmoins et nous le verrons plus loin, lors de la définition de la Trame écologique du Parc, les composantes régionales du SRCE ont été prises en compte afin de préserver la cohérence de cette logique emboitée.

I.3.2 Le Schéma Régional de Cohérence Écologique

La loi dite « loi Grenelle II » a introduit un nouvel instrument d'aménagement du territoire régional : le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE - Article L.371-3 du code de l'environnement).

Le SRCE est élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la Région et l'Etat en association avec un comité régional « Trame verte et bleue » créé dans chaque région. Il est composé par les départements, les représentants des groupements de communes compétents en matière d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme, les communes concernées, les Parcs nationaux, les Parcs naturels régionaux, les associations de protection de l'environnement agréées concernées, les organismes socioprofessionnels intéressés. En outre, le SRCE prend en compte les orientations nationales ainsi que les éléments pertinents des SDAGE en matière de Trame bleue.

La procédure et le contenu du Schéma Régional de Cohérence Écologique :

Le projet de SRCE est transmis aux communes concernées et soumis pour avis aux départements, communautés urbaines, communautés d'agglomération, communautés de communes, aux Parcs naturels régionaux, aux Parcs nationaux situés en tout ou partie dans le périmètre du schéma.

Le projet de SRCE, assorti des avis recueillis, est soumis à enquête publique par le représentant de l'Etat dans la région. Il peut être ensuite modifié pour tenir compte des observations du public. Il est soumis à délibération du conseil régional et adopté par arrêté du représentant de l'Etat en région. Le schéma adopté est tenu à la disposition du public. Le SRCE est ensuite porté à la connaissance des collectivités compétentes

en matière d'urbanisme par le représentant de l'Etat dans le département.

A noter que le SRCE de la région Midi-Pyrénées a été en phase d'enquête publique du 28/08/2014 au 02/10/2014. « En application de l'article R123-21 du code de l'environnement, ces documents du SRCE seront consultables pendant une durée de un an à compter de la clôture de l'enquête, soit jusqu'au 02/10/2015.. » (*Source : Site Internet de la DREAL Midi-Pyrénées*).

Lien : http://www.midi-pyrenees.developpement-durable.gouv.fr/enquete-publique-srce-midi-pyrenees-r3793.html

Le SRCE de la Région Midi-Pyrénées a été approuvé et arrêté par le Préfet de région le 19/03/2015.
Lien : http://www.midi-pyrenees.developpement-durable.gouv.fr/srce-midipyrenees-r3869.html

Le SRCE est composé :

- d'un résumé non technique ;
- d'une présentation et une analyse des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques ;
- d'un volet identifiant les espaces naturels, les corridors écologiques, les cours d'eau et parties de cours d'eau, canaux ou zones humides ;
- d'une cartographie de la Trame verte et bleue au 1/100000ième ;
- des mesures contractuelles permettant d'assurer la préservation et, en tant que de besoin, la remise en bon état de la fonctionnalité des continuités écologiques ;
- des mesures prévues pour accompagner la mise en œuvre des continuités écologiques pour les communes concernées par le projet de schéma.

L'article L.371-3 prévoit l'obligation de « prise en compte » du SRCE par les collectivités et groupements compétents en matière d'aménagement de l'espace et d'urbanisme.

I.3.3 Prise en compte de la Trame écologique dans les documents d'urbanisme et de planification

Selon **l'article L. 121-1 3° du code de l'urbanisme, les documents d'urbanisme** déterminent les conditions de préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, de la biodiversité et des écosystèmes. **La Trame verte et bleue doit être prise en compte par ces documents notamment dans l'état initial de l'environnement.**

Le guide du* Comité Opérationnel (COMOP) Trame verte et bleue *n°4 précise :

La notion de « prise en compte » induit une obligation de compatibilité sous réserve de possibilités de dérogation pour des motifs déterminés, avec un contrôle approfondi du juge sur la dérogation.
La notion de « compatibilité » induit une obligation de non-contrariété aux aspects essentiels de la norme supérieure : la norme inférieure ne doit pas avoir pour effet ou pour objet d'empêcher ou de faire obstacle à l'application de la norme supérieure.

De ce fait, les composantes identifiées dans la cartographie régionale de la Trame verte et bleu ne sont pas des espaces protégés. **L'objectif est d'identifier les espaces importants pour le maintien de la biodiversité par le biais de la Trame écologique**. Des dérogations peuvent être accordées pour l'implantation d'aménagement dans ces secteurs sous réserve d'arguments fondés pouvant émaner de l'étude d'impact, par exemple.

Par ailleurs, en ce qui concerne la retranscription de la Trame verte et bleue régionale, cette dernière ne s'impose pas telle quelle au niveau local. Elle devra être affinée notamment au niveau des contours des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Cette phase de retranscription sera possible lors de l'élaboration ou de la mise à jour des documents d'urbanisme et/ou de planification.

A cet effet, la Trame écologique du Parc pourra servir de base solide aux collectivités territoriales lors de la retranscription même du SRCE car elle a été réalisée à une échelle plus fine, au 1/25000ième et, celle-ci distingue les « réservoirs de biodiversité » de niveau régional (SRCE), des « cœurs de biodiversité » propres au Parc. En effet, la prise en compte des réservoirs du SRCE n'induit pas le fait de ne pas pouvoir en ajouter, d'en distinguer d'autres, au niveau local.

Par aller plus loin sur le sujet de la « retranscription du SRCE dans les documents locaux de planification, un guide méthodologique a été produit dans le cadre du SRCE de la région Midi-Pyrénées. Il est consultable via l'adresse suivant :

http://www.midi-pyrenees.developpement-durable.gouv.fr/la-prise-en-compte-de-la-tvb-dans-les-projets-de-r3195.html

I.3.4 Schémas illustrant la déclinaison de la Trame écologique entre les échelons territoriaux

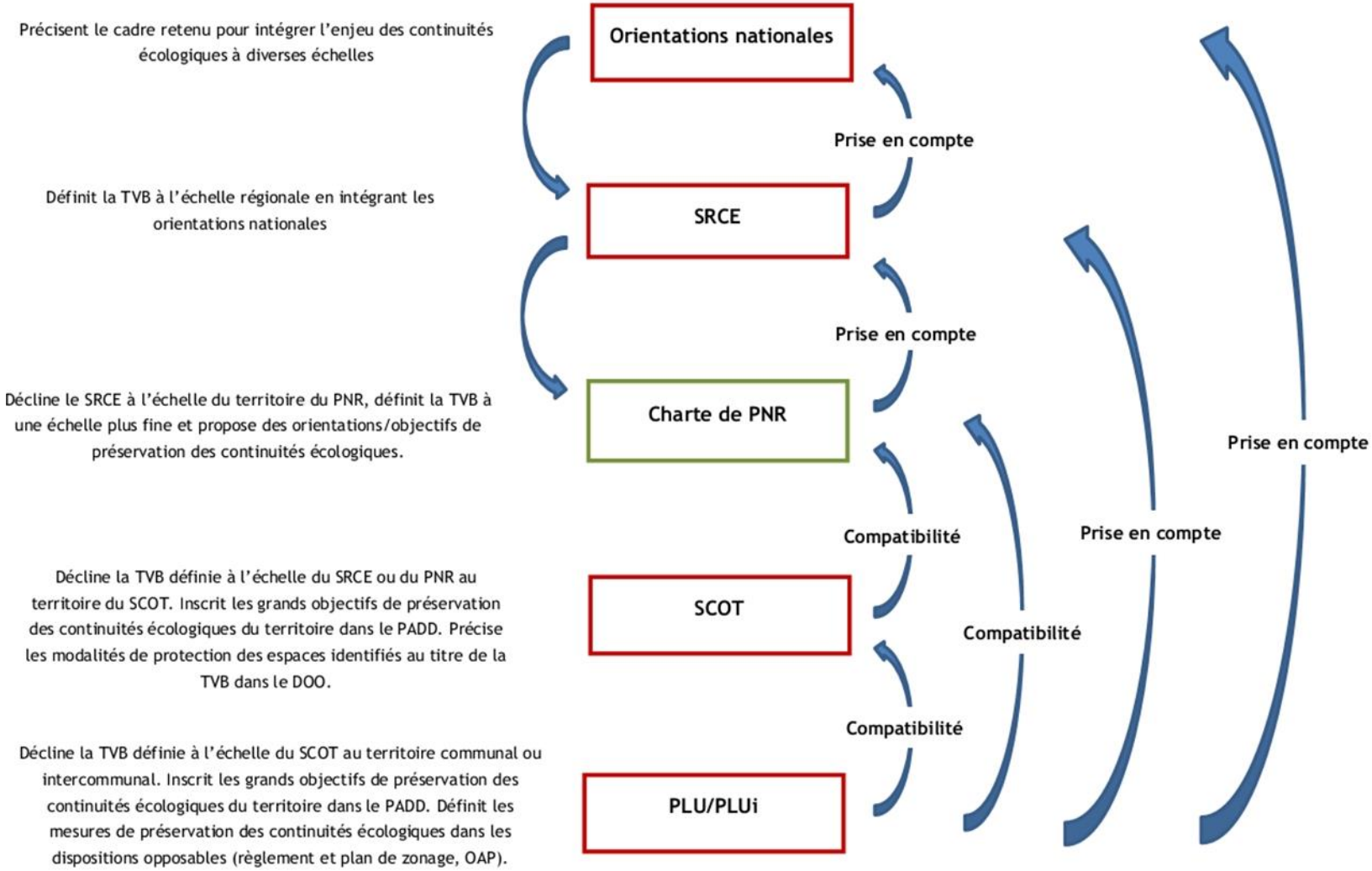


Figure 5: Schéma illustrant la déclinaison de la Trame écologique au sens de la loi « Grenelle 2 »

Figure 6: Schéma de principe de la déclinaison cartographique des composantes SRCE dans les documents de rang inférieur

I.3.5 Le projet de Trame écologique des Parcs Naturels Régionaux de Midi-Pyrénées

L'étude des réseaux écologiques sur le territoire du Parc a déjà été initiée lors d'un précédent projet porté par L'Inter-Parcs du Massif Central (IPAMAC) en 2008. L'objectif de ce projet portant sur treize Parcs était d'identifier une Trame écologique à l'échelle du Massif Centrale et d'une partie des Pyrénées au 1/100000ième tout en initiant une réflexion commune entre les acteurs d'un point de vue méthodologique et terminologique. L'idée sous-jacente est également de servir de territoire d'expérimentation dans le cadre de détermination et d'analyse des réseaux écologiques anticipant les travaux au niveau national, du COMOP (Grenelle). Les résultats des travaux de l'IPAMAC sont disponibles sur : http://www.trame-ecologique-massif-central.com/

Suite à ce diagnostic Inter-Parcs des continuités écologiques, les Parcs Naturels Régionaux (PNR) de la région Midi-Pyrénées ont voulu poursuivre cette démarche à une échelle plus fine. Ce projet de diagnostic de la Trame écologique au 1/25000ième s'inscrit donc, dans la continuité de la démarche de l'IPAMAC et tend à fournir au Parc un outil d'aide à la planification/gestion territoriale.

En effet, la réalisation d'un diagnostic portant sur la Trame écologique participe dans un aspect transversal, à la réalisation des cinq missions principales assignées aux PNR dans la perspective de protéger le patrimoine environnemental et bâti.

Pour rappel, les PNR ont pour missions principales :

- de protéger ce patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages ;
- de contribuer à l'aménagement du territoire ;
- de contribuer au développement économique, social, culturel et à la qualité de la vie ;
- d'assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public ;
- de réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et de contribuer à des programmes de recherche (Art. R. 244-1 du code de l'environnement).

Les objectifs généraux du diagnostic de la Trame écologique

Dans le cadre de sa mission de préservation et de valorisation du patrimoine naturel et paysager, le Parc naturel régional a la volonté d'accompagner les structures intercommunales et les communes membres, en se dotant d'un **outil d'aide à la décision relatif à sa Trame écologique**.

Le diagnostic de la Trame écologique puis sa retranscription au sein de documents d'urbanisme : la Trame verte et bleue, nécessite un travail approfondi des territoires pour identifier et caractériser le fonctionnement des composantes écologiques locales. Ces travaux nécessitent des compétences particulières en écologie du paysage et engendrent lors du premier diagnostic dans l'Etat Initial de l'Environnement, une enveloppe budgétaire susceptible d'être conséquente.

Le Parc a notamment voulu anticiper et atténuer ces aspects pour ses collectivités, en réalisant un diagnostic au 1/25000e (échelle SCoT) compatible avec les résultats du SRCE de la région Midi-Pyrénées. Ce diagnostic localise et hiérarchise les enjeux liés à la Trame écologique. Il comporte également un catalogue d'actions, compatible avec celui du SRCE, recensant les mesures et les outils associés à mettre en œuvre pour préserver et restaurer les continuités écologiques spécifiques à son territoire.

La démarche du Parc conduira ainsi à accompagner les collectivités :

- lors de la rédaction de cahiers des charges pour la révision de leurs documents d'urbanisme ;
- en fournissant aux prestataires du marché ou aux services de la collectivité, les données sur les continuités écologiques les concernant ;
- en validant éventuellement les travaux de la collectivité sur leur demande ;
- en évaluant et/ou en proposant des mesures et outils contractuels associés qui correspondent aux enjeux du territoire de la collectivité.

À terme et en concertation avec les acteurs locaux, la mise en place d'une Trame verte et bleue à partir notamment des travaux du Parc permettra de maintenir et de développer un cadre de vie agréable synonyme d'attractivité.

Un socle d'analyse territorial commun : le référentiel d'occupation du sol de 2010 au 1/25000ième

La première étape du projet des PNR de Midi-Pyrénées commença en 2011 avec la production d'un référentiel d'occupation du sol pour l'année 2010 commun aux quatre Parcs dans sa nomenclature et ses spécifications techniques (résolution, méthode de production, etc..) toujours dans l'optique de travailler et d'analyser leur territoire respectif de manière homogène et concertée. Une description détaillée de la nomenclature de ce référentiel d'occupation du sol se trouve en **annexe 2**.

Ce référentiel d'occupation du sol a été élaboré par photo-interprétation et a conduit à créer un référentiel vectoriel d'occupation du sol décrivant le territoire des Parcs à partir de 53 postes (modes) d'occupation du sol différents basés sur la nomenclature Corine Land Cover déclinée jusqu'au niveau 4 en termes de précision sémantique.

Un socle commun dans l'animation et la gouvernance du projet

Le projet d'identification et de diagnostic d'une Trame écologique sur chacun des territoires des PNR de la région Midi-Pyrénées présente dans son fonctionnement plusieurs instances ayant un rôle spécifique assigné à chacune d'elle.

En effet, trois instances ont structuré ce projet avec les rôles suivants :

- **les PNR et la société Biotope** (prestataire sélectionné) coordonnant et animant le projet auprès des deux instances ci-dessous et réalisant le diagnostic ;
- le **Comité Technique et Scientifique (CTS)** assurant une veille méthodologique/scientifique garantissant la validité des étapes et choix méthodologiques effectués lors de chaque étape du

projet ;

- les **Groupes de Travail (GT) territoriaux** garant de la démarche participative sur chaque territoire des PNR en permettant à travers un cortège représentatif d'experts thématiques (eau, forêt, collectivités, etc..) de valider les résultats et de faire remonter des enjeux territoriaux reconnus ainsi que des propositions méthodologiques et d'actions en faveur du maintien et de la restauration de la Trame écologique.

Les figures suivantes décrivent respectivement la logique décisionnelle et fonctionnelle pour chaque étape du projet et, l'organisation des étapes du projet entre elles.

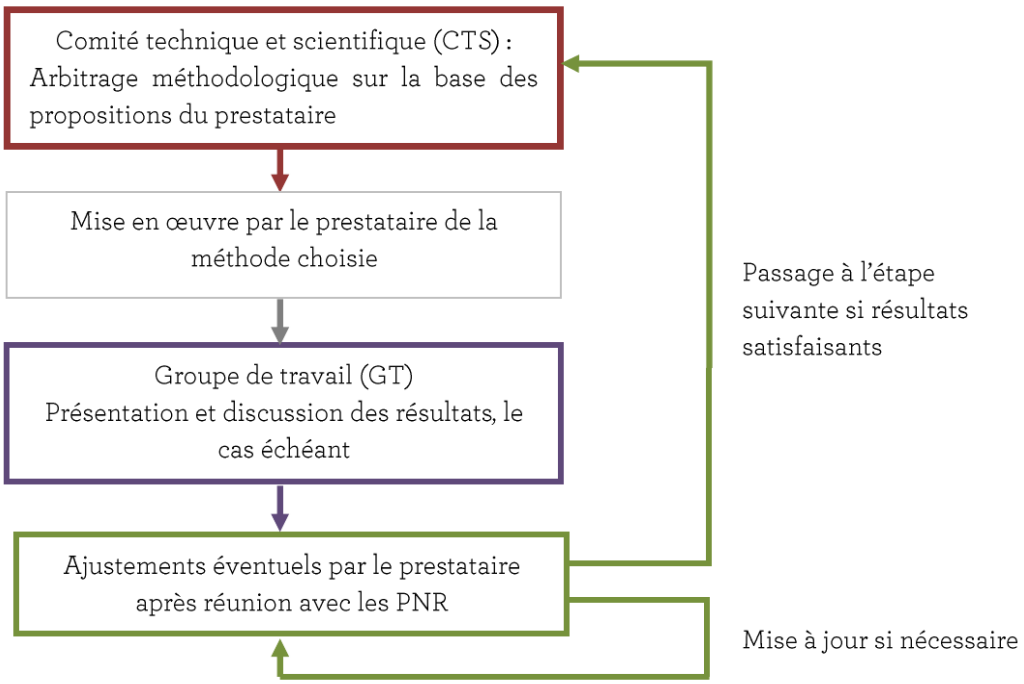


Figure 7: Gouvernance et logique décisionnelle du projet de Trame écologiques des PNR de Midi-Pyrénées

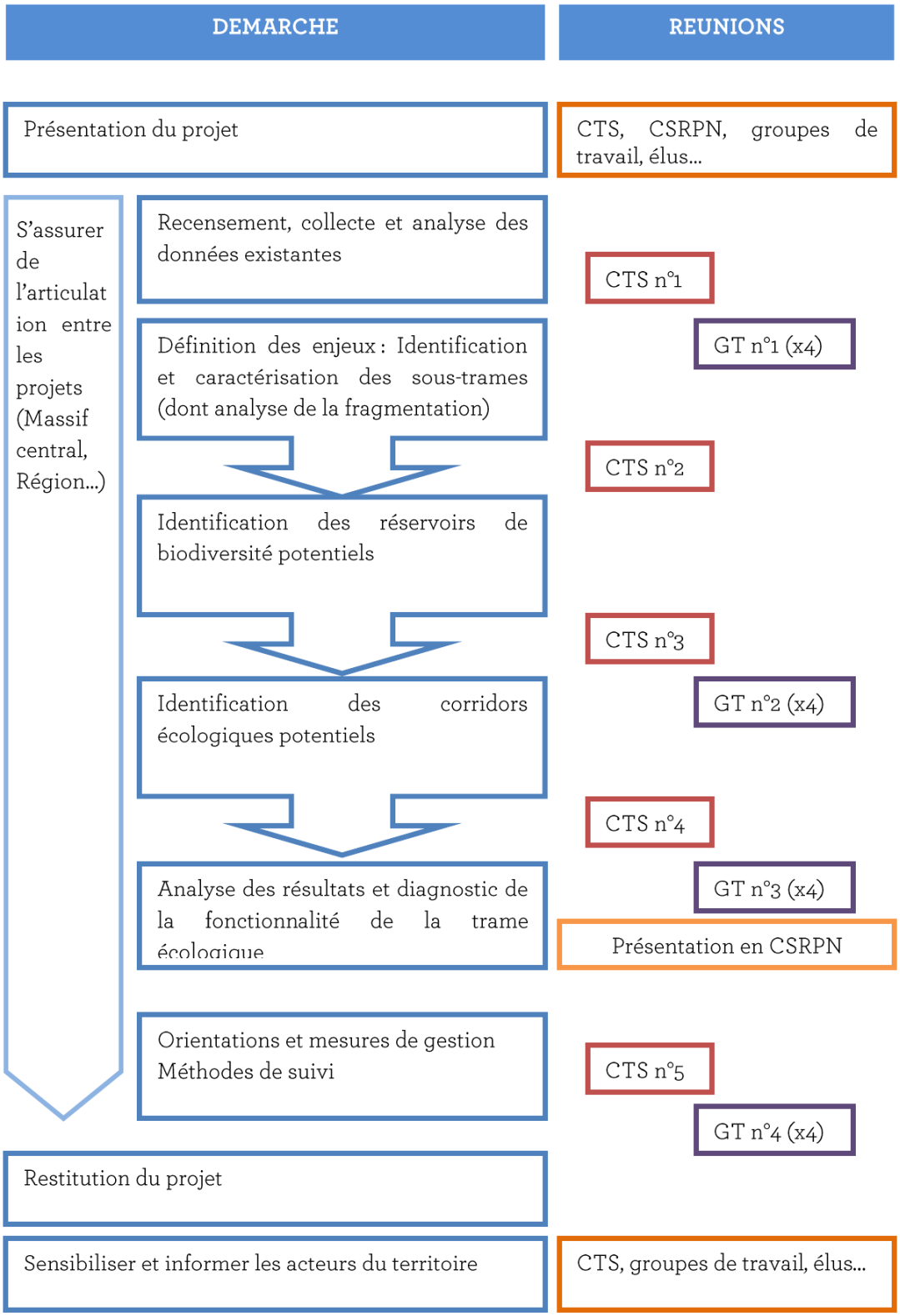


Figure 8: Les étapes du projet de Trame écologique des PNR des Midi-Pyrénées

Ce mode de fonctionnement garantit d'avoir une démarche commune et homogène entre les PNR tout en s'appuyant sur les avis et les retours des différents experts territoriaux afin de mieux cerner les enjeux propres à une thématique donnée (type de milieux et/ou enjeux localisés sur tel secteur, etc..) et/ou de valider les étapes méthodologiques en croisant les connaissances et expériences (critères permettant de définir et de caractériser la Trame écologique et ses composantes, par exemple).

II. Phases préparatoires au diagnostic des sous-trames écologiques du Parc

II.1 L'aire d'étude

II.1.1 Situation géographique de l'aire d'étude

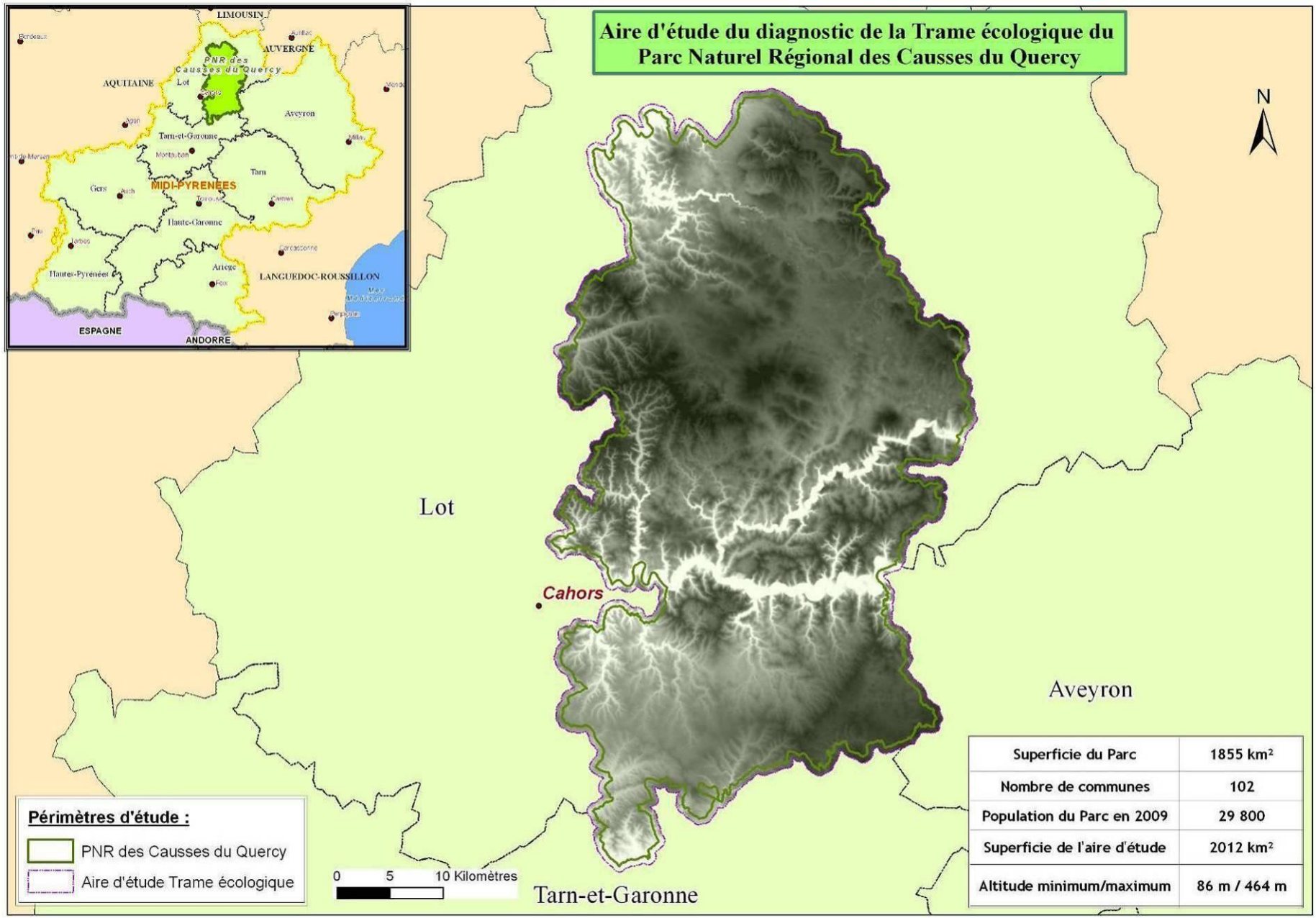
La toute première étape de la démarche consiste à définir l'aire d'étude la mieux appropriée pour l'analyse. L'un des premiers objectifs de l'étude étant d'élaborer une Trame écologique à l'échelle du périmètre du Parc, il est évident que la globalité de son territoire est intégrée dans l'aire d'étude.

Néanmoins, dans le but de mettre en évidence les continuités écologiques avec les territoires limitrophes, l'aire d'étude ne doit pas se limiter au strict périmètre du Parc mais également prendre en compte une zone périphérique. Pour ce faire, **l'aire d'étude est composée du territoire du Parc ainsi que d'une bande tampon d'un kilomètre sur ses pourtours.**

La carte suivante précise la situation géographique et les caractéristiques générales de l'aire d'étude.

A noter, que l'une des principales caractéristiques du territoire du Parc, en dehors des aspects environnementaux, est la faible densité de population donnant un caractère très rural au territoire avec une densité moyenne autour des 16 habitants au km² en 2009 pour une moyenne nationale métropolitaine autour des 115 habitants au km² à la même date, selon l'Insee.

Carte n°1.***Localisation de l'aire d'étude de la Trame écologique***



II.1.2 Les grandes entités paysagères du Parc des Causses du Quercy

Pour compléter notre première approche territoriale, nous devons aborder les relations étroites qu'entretiennent les paysages et leurs grandes entités avec les continuités écologiques.

Selon les Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE), une entité paysagère est un « sous-ensemble cohérent du territoire qui possède des caractères géomorphologiques propres, associés à des modes d'occupations humaines relativement homogènes. Leurs limites sont parfois floues, leur noms sont calqués sur celui des régions naturelles ou pays qui renvoient d'une part à une dimension naturelle et historique et d'autre part à un usage courant traduisant souvent localement l'appartenance des habitants à leur territoire ».

Ainsi, les paysages et leurs entités sont la résultante de la conjugaison des spécificités naturelles (milieu physique, conditions climatiques….) et des pratiques humaines pour un secteur géographique donné. Les espèces végétales et animales sont pour la plupart adaptées et spécialisées à certaines conditions réunies au sein d'un paysage qui conditionne à son tour, la nature et la qualité des milieux naturels qui le caractérisent. Par conséquent, l'évolution des paysages modifie directement l'écologie locale par un changement de composition des milieux naturels induisant également, des mutations au niveau des populations d'espèces animales et végétales pouvant mener ainsi à une perte de biodiversité par leur disparition ou leur déplacement.

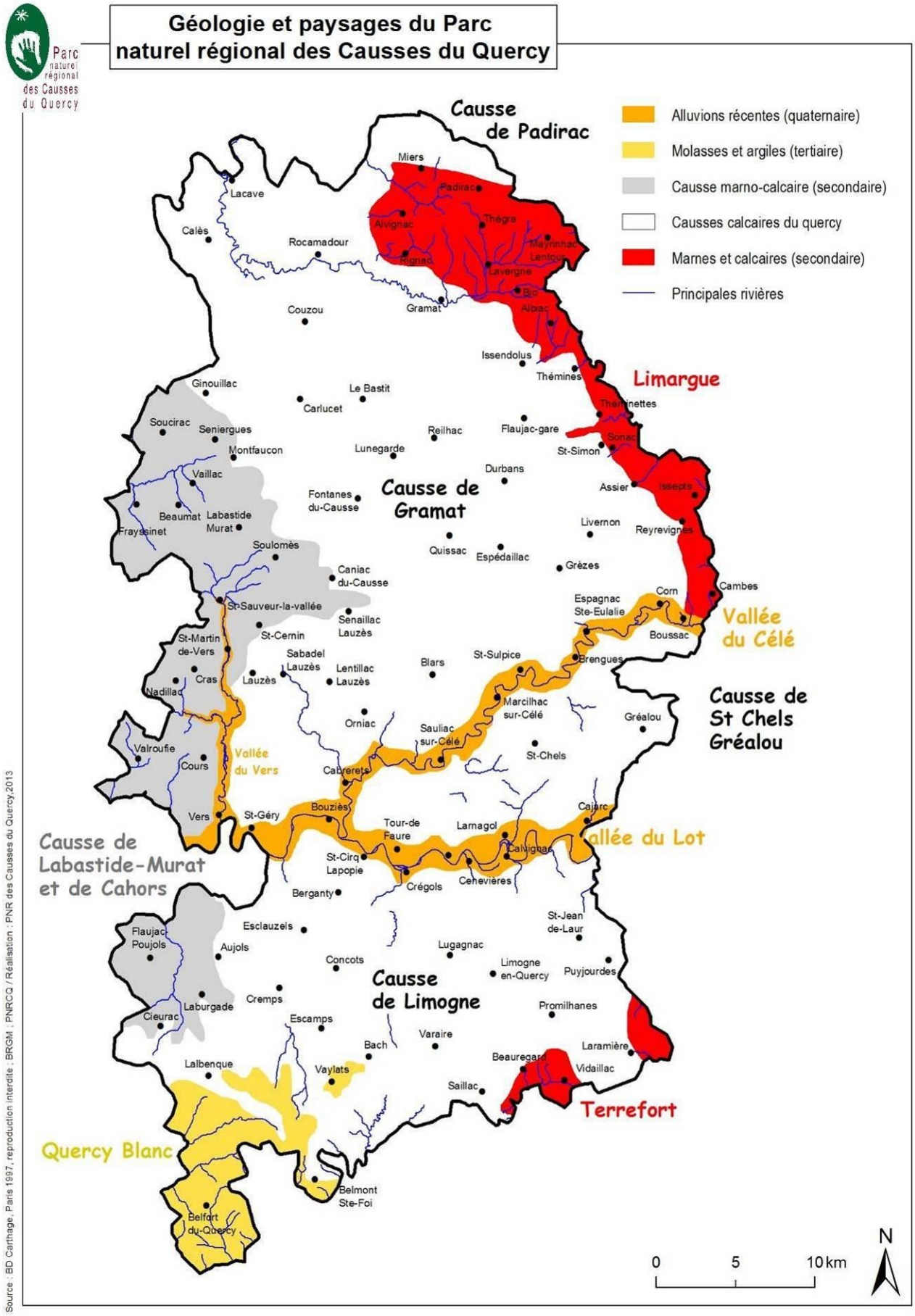
Il est ainsi aisé de comprendre la relation étroite qui s'établit entre les paysages et la Trame écologique. Cette relation a donné naissance à une discipline « l'écologie du paysage » qui a pour objectif de comprendre les relations entre les fonctionnements écologiques et, la structure et l'organisation des paysages. Nous verrons dans les chapitres suivants que nous faisons appel à cette discipline et ses concepts (annexe 1) lors de l'identification et du diagnostic de la Trame écologique.

Les grandes entités paysagères du Parc des Causses du Quercy

Les grandes entités paysagères du Parc sont dominées par les causses, terme provenant de l'occitan, désignant des plateaux calcaires plus ou moins érodés essentiellement par l'eau (dissolution). Sur le territoire du Parc, nous pouvons distinguer deux catégories de paysages caussenards en fonction de leur géomorphologie, de la densité et forme des vallées qui les découpent :

- **les causses de forme tabulaire présentant peu ou pas de vallée :** ce type de causses couvre une très grande partie du territoire du Parc avec notamment le causse de Gramat du nord au centre, le causse de Saint-Chels/Gréalou à l'est et le causse de Limogne au sud. Le réseau hydrographique est principalement souterrain (systèmes karstiques de Padirac et de l'Ouysse). Nous pouvons également ajouter dans cette catégorie de paysages, les extensions de ces causses avec le Limargue, au nord-est ainsi que le Quercy Blanc et Terrefort, au sud qui bénéficient de réseaux hydrographiques de surface avec la présence de sols marneux plus imperméables ;
- **les causses disséqués par les vallées :** au sein de cette grande entité nous retrouvons deux sous-ensembles présentant des paysages plus étagés : un premier ensemble dominé par une alternance de combes sèches et, de petites et moyennes vallées principalement localisées à l'ouest du territoire du Parc sur le causse de Labastide-Murat et de Cahors et sur la rive gauche du Lot. Ces petites vallées sont faiblement peuplées et présentent de grandes mosaïques paysagères entre ses fonds de vallée, ses versants et ses plateaux exigus. Un second ensemble est représenté par les grandes vallées, entaillant de façon marquée les causses (paysages plus étagés) et concentrant, plus de population. Il s'agit des vallées du Vers, du Lot et du Célé au centre et de la Dordogne et de l'Ouysse au nord.

Carte n°2.***Répartition des entités paysagères du PNR des Causses de Quercy***



II.1.3 Occupation du sol de l'aire d'étude en 2010

Nous l'avons vu plus haut, l'étape précédant l'identification et le diagnostic de la Trame écologique a été de produire un référentiel cartographique d'occupation du sol commun au quatre Parcs de Midi-Pyrénées pour l'année 2010 permettant de disposer d'une description homogène de l'aire d'étude tant en nature (description sémantique) qu'en termes de résolution cartographique (description graphique) définie au 1/25000ième.

Ce référentiel d'occupation du sol homogène sert de base aux analyses portant sur les continuités écologiques qui seront réalisées sous Système d'Information Géographique (SIG). En outre, ce référentiel permet de décrire avec une certaine précision les milieux naturels localisés sur le territoire du Parc.

Cependant, comme nous le verrons plus loin lors du diagnostic de chaque sous-trame, l'emploi de données supplémentaires et complémentaires, a permis de mieux qualifier l'occupation du sol en termes de fonctionnalités écologiques mais également, de la compléter avec l'ajout de données plus actualisées ou ne pouvant figurer dans ce référentiel comme les informations relatives aux inventaires de zones humides, aux tronçons hydrographiques, etc…

Analyse des grands milieux du territoire en 2010

Les grands milieux représentent un regroupement de plusieurs modes d'occupation du sol au sein d'une catégorie homogène compte tenu de leurs caractéristiques. Les modes d'occupation du sol composant les grands milieux sont définis précisément en annexe 3. L'analyse succincte de ces grands milieux permet d'avoir un premier aperçu de la composition et de la répartition spatiale d'éléments éco-paysagers sur le territoire du Parc.

Grands milieux	Surface Km²
Milieux agricoles cultivés	469,04
Milieux aquatiques	6,91
Milieux artificialisés	98,23
Milieux boisés	851,48
Milieux humides	0,17
Milieux minéraux	0,91
Milieux naturels ouverts/semi-ouverts	584,44
Total aire d'étude	**2011,18**

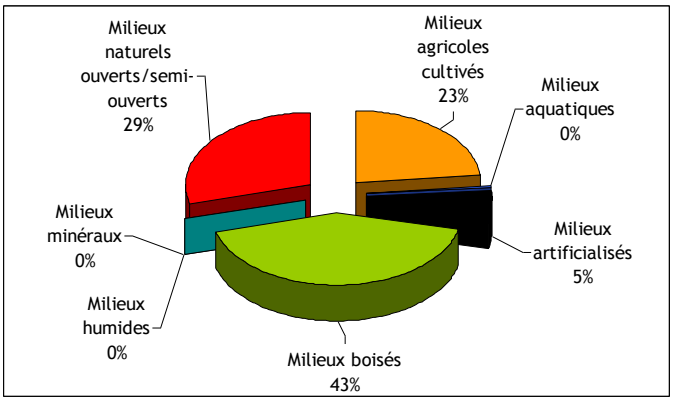
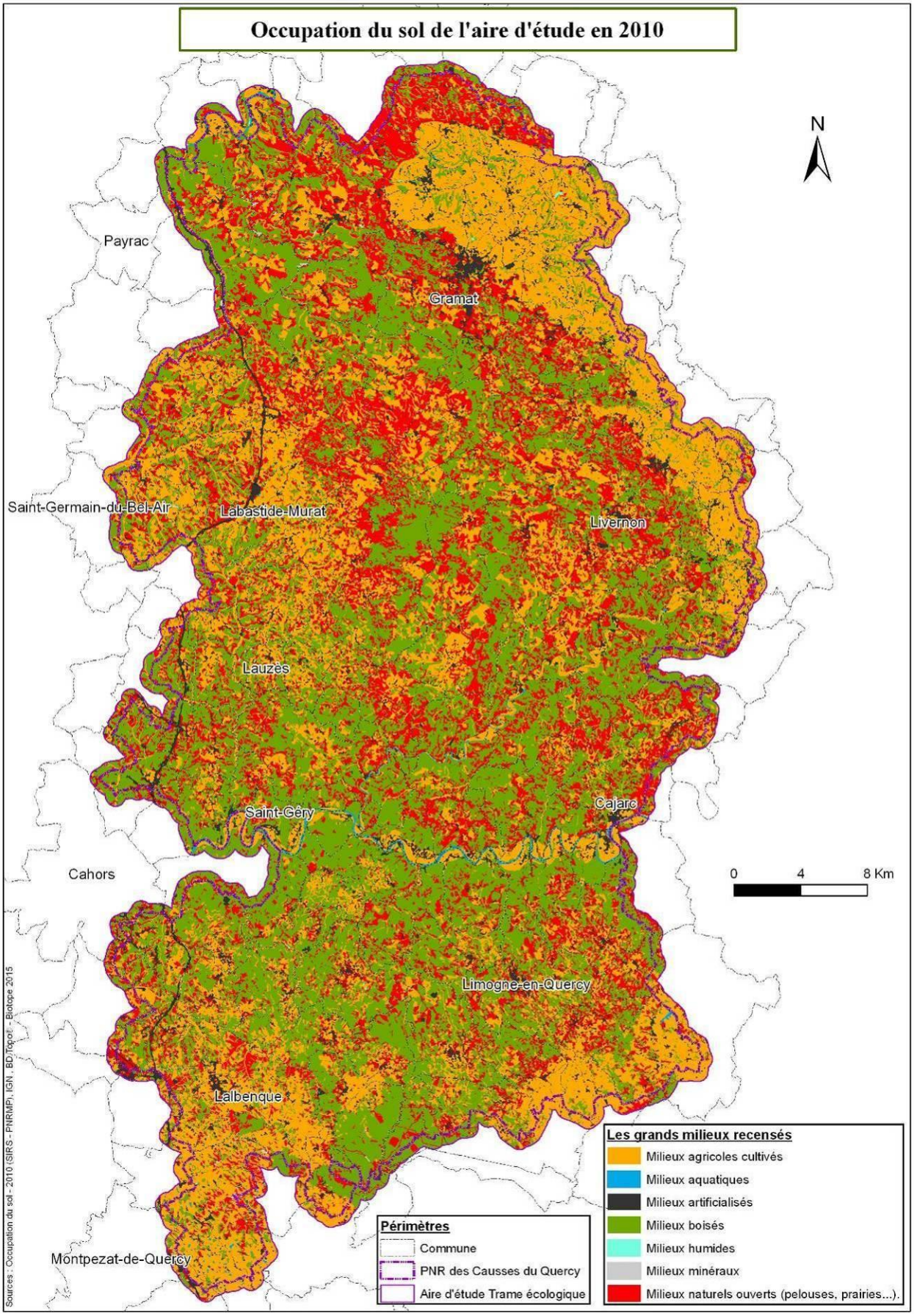


Figure 9 : Proportion des grands milieux sur le territoire du PNR des Causses du Quercy

Au regard des données ci-dessus, on peut d'ores et déjà constater la prédominance sur l'aire d'étude de trois grands types de milieux, avec les milieux ouverts/semi-ouverts (29%), les milieux boisés (43%) et les milieux agricoles cultivés (23%). Globalement, ces milieux sont répartis de manière « homogène » à l'échelle du Parc sauf pour quelques secteurs. En outre, nous observons quelques concentrations avec une majorité de milieux ouverts et semi-ouverts dans le Limargue, de milieux agricoles cultivés dans le Quercy Blanc, Terrefort, autour de Labastide-Murat et le long du Lot. Les boisements sont plus diffus et se localisent particulièrement sur les causses tabulaires sur un axe nord-sud (causses de Gramat à Limogne) et dans les zones de petites et moyennes vallées autour de Saint-Géry, notamment. Enfin, on remarquera également une relative concentration des milieux artificialisés dans les vallées plus profondes de l'Ouysse, du Célé et du Lot où se situent les principaux bourgs et, le long de l'A20, à l'est du Parc.

Carte n°3.***Occupation du sol du PNR des Causses du Quercy en 2010***



II.2 Les sept sous-trames identifiées et diagnostiquées à l'échelle du Parc

Les sous-trames correspondent, en termes éco-paysagers, aux regroupements de milieux naturels dont les facteurs écologiques sont suffisamment proches pour former un ensemble de milieux complémentaires utilisables par des groupes faunistiques et floristiques écologiquement proches liés par quelques facteurs physionomiques et géographiques prépondérants (climat, pédologie, hydrographie, orographie, etc..). En d'autres termes, il s'agit de grands types de milieux naturels et semi-naturels ayant des caractéristiques communes dans leur composition et leur fonctionnement.

Les sous-trames ont ainsi un fonctionnement écologique qui leur est propre. Elles constituent des sous-ensembles écologiques fonctionnels spécifiques. Ces aspects justifient le fait qu'elles soient étudiées séparément dans leurs composantes (cœurs de biodiversité et corridors écologiques) et dans leur fonctionnement lors de ce diagnostic.

II.2.1 Liste et caractéristiques générales des sous-trames identifiées

La première étape, préalable au diagnostic d'une Trame écologique, est d'identifier et de définir les grands milieux qui seront étudiés de manière singulière dans leur composition et fonctionnalités écologiques afin de rendre compte d'enjeux qui leurs sont propres et à terme, de définir des mesures de conservation/restauration adéquates répondant à ces particularités.

Au-delà des particularités écologiques liées à chaque sous-trame, certaines considérations sont rentrées en ligne de compte pour les définir comme la cohérence entre celles qui ont été identifiées dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Écologique de la région Midi-Pyrénées (SRCE) et celles qui le seront sur le territoire du Parc.

Le tableau suivant liste les sous-trames qui ont été identifiées à l'échelle du Parc ainsi que leurs grandes spécificités contribuant à leur distinction.

	Sous-trames du SRCE Midi-Pyrénées	Sous-trames du PNR des Causses du Quercy	Milieux et espèces caractéristiques justifiant une distinction
TRAME VERTE	Milieux boisés de plaine	**Sous-trame forestière**	Les milieux boisés sont très bien représentés sur le territoire du Parc naturel régional des Causses du Quercy. Ils y couvrent plus de 40% et semblent en constante progression depuis une trentaine d'années. On retrouve d'importants secteurs boisés notamment sur le Causse de Limogne, le Causse de Saint-Chels, sur les vallons en périphérie du Causse de Gramat et dans les principales vallées (Vers, Célé et Lot). La trame bocagère est particulièrement bien conservée sur le Limargue, avec une très belle continuité de milieux sur plusieurs dizaines de kilomètres, ce qui favorise la dispersion de nombreuses espèces forestières. Les habitats de la sous-trame sont relativement variés au sein du Parc : chênaie pubescente (la plus représentative du Parc), châtaigneraies, boisements alluviaux, boisements de ravins, ... Les forêts de feuillus dominent très largement au regard des caractéristiques du sol (principalement calcaire) et de l'altitude. Les plantations de résineux sont peu représentées et restent surtout localisées dans la vallée du Lot et du Célé. Le type de sylviculture et la maturité des milieux boisés sont d'autres paramètres qui influent fortement sur la richesse spécifique. De nombreuses espèces animales remarquables sont inféodées aux milieux forestiers. Parmi les plus emblématiques, on retrouve des rapaces comme le Circaète Jean-le-Blanc, la Bondrée apivore ou le Milan noir, des oiseaux cavernicoles comme le Pic mar et le Torcol fourmilier, des coléoptères saproxyliques comme le Pique-Prune et le Taupin violacé ou encore des chauves-souris arboricoles comme la Barbastelle d'Europe ou la Noctule de Leisler.
	Milieux boisés d'altitude		
	Milieux ouverts/semi-ouverts	**Sous-trame des landes et pelouses**	Les pelouses sèches et les landes sont les milieux caractéristiques et emblématiques du Parc naturel régional des Causses du Quercy. Il s'agit très majoritairement de milieux calcaires sur le Parc, les zones acides ou sur silices étant quasiment absentes. Ces habitats recouvrent une surface particulièrement importante (plus de 20% du territoire). Ils sont omniprésents sur tous les causses du Parc (Padirac, Gramat, Saint-Chels, Limogne, Labastide-Murat) et le Quercy blanc. Ils sont au contraire très peu représentés en Limargue et en Terrefort et remplacés par des prairies de fauche ou pâturées. Les pelouses sèches sont distinguées sur le Parc essentiellement en fonction de la hauteur de végétation, de la nature précise du substrat mais également du mode de gestion. Les pelouses sur calcaires durs

			sont les plus répandues sur les causses du Parc et constituent parfois de vaste ensemble. Les pelouses sur marnes, constituent également des milieux particulièrement intéressants pour la flore et l'entomofaune, et se retrouvent majoritairement sur le Quercy blanc et sur quelques versants de la vallée du Vers. Les landes calcicoles sont très souvent le second stade d'évolution des parcelles pastorales. Il s'agit de formations à buis, à genévrier ou des fourrés à prunelliers, aubépines, ronces ou encore troènes. Il existe toutefois des stations primaires qui n'ont pas subi l'intervention de l'homme. Elles se situent notamment dans des pentes rocailleuses et arides, au niveau des vallées encaissées. Ces milieux abritent une diversité faunistique exceptionnelle avec l'Hermite, l'Azuré du serpolet, la Magicienne dentelée, le Lézard ocellé, la Coronelle girondine, le Pipit rousseline ou encore la Fauvette passerinette. Ils constituent d'importants territoires de chasse pour les rapaces et les chauves-souris. Ce sont les secteurs en mosaïque (alternance entre de vastes parcelles de pelouses de garrigues ouvertes et de landes) qui sont les plus riches et qui doivent être maintenus en priorité.
		Sous-trame des prairies	Les milieux prairiaux sont des habitats beaucoup moins représentés que les pelouses sèches calcicoles sur le Parc. Ils sont surtout abondants dans le Limargue et le Terrefort, avec une belle continuité de parcelles, et dans une grande majorité des vallées, larges ou encaissées. Ils participent à la dispersion de nombreuses espèces des milieux ouverts, au même titre que les pelouses. Ces milieux sont bien diversifiés : prairies de fauche, prairies pâturées, prairies avec bocage ou prairies humides (notamment sur le Limargue et le Terrefort). Le mode de gestion a une répercussion significative sur la richesse spécifique. Ces habitats accueillent souvent de nombreuses espèces patrimoniales, notamment chez oiseaux (Chevêche d'Athéna et Pie-grièche écorcheur) et les papillons (Cuivré des marais et Damier de la Succise). Ce sont également d'importants territoires de chasse pour les rapaces et les chauves-souris.
	Milieux cultivés	**Sous-trame des milieux agricoles cultivés**	Les milieux agricoles cultivés sont assez bien répartis sur le territoire du Parc. Ils y couvrent environ 20% et semblent plus abondants sur le Quercy blanc, le Terrefort, la vallée du Lot ou encore le Causse de Labastide-Murat et de Cahors. Ces habitats sont très variés suivant leur utilisation (céréales, fruitiers (noyers), vignes,…), le mode de gestion et la nature du sol. Sur le plan écologique, les cultures extensives sont probablement les plus riches et particulièrement intéressantes pour la flore messicole.

			Les mosaïques paysagères intégrant des cultures, prairies bocagères et pelouses abritent très régulièrement de nombreuses espèces patrimoniales, essentiellement chez les oiseaux avec le Busard Saint-Martin, le Bruant ortolan ou encore l'Oedicnème criard.
	Milieux rocheux	**Sous-trame des milieux rocheux**	Les milieux rupicoles sont des habitats de grand intérêt écologique par la faune et la flore qu'ils abritent. Le Parc Naturel régional des Causses Quercy abrite des centaines de cavités, gouffres, grottes et igues. Les falaises sont surtout abondantes dans les vallées du Lot, du Célé, du Vers mais aussi de l'Ouysse et de l'Alzou. Les cavités et les grottes sont également très bien représentées dans ces vallées mais également sur le causse de Padirac et le causse de Gramat. Sur le plan de la fonctionnalité écologique, ces milieux constituent des cœurs de biodiversité ou des corridors en pas japonais, du fait de leur fragmentation naturelle. Les principaux milieux considérés sont les falaises, l'ensemble des cavités souterraines et les éboulis. Concernant la faune patrimoniale et emblématique des milieux rocheux, on peut citer des rapaces comme le Faucon pèlerin, le Grand-duc d'Europe ou encore le Martinet à ventre blanc mais aussi de nombreuses chauves-souris cavernicoles comme le Minioptère de Schreibers et le Rhinolophe euryale.
TRAME BLEUE	**Sous-trames du SRCE de la région Midi-Pyrénées**	**Sous-trames du PNR des Causses du Quercy**	**Milieux et espèces caractéristiques justifiant une distinction**
	Aucune	**Sous-trame des milieux humides**	Les milieux humides sont disséminés un peu partout sur le territoire du Parc. Il faut souligner toutefois une plus forte concentration de ces habitats dans le Limargue, le Terrefort et certaines vallées (ripisylves, prairies humides). Sur les causses, ce sont surtout les mares qui sont représentées, nommées spécifiquement lacs de Saint-Namphaise sur le Parc. Les milieux humides sont des habitats de très fort intérêt écologique, au niveau de la fonctionnalité et de la diversité en espèces (cœurs de biodiversité), mais également très fragiles. Cette sous-trame intègre des habitats très hétérogènes comme les ripisylves, les rives exondées (bancs de graviers ou de sables des cours d'eau), les prairies humides, les marais et l'ensemble des points d'eau stagnante. Les milieux humides peuvent former des corridors continus comme les

			ripisylves et les prairies humides mais également des corridors en pas japonais pour les lacs de Saint-Namphaise. L'ensemble des groupes faunistiques sont concernés par ces habitats. Les ripisylves et autres boisements humides sont des habitats de repos et/ou de reproduction de nombreux oiseaux (Milan noir) et mammifères (Loutre d'Europe), les milieux herbacés humides (prairies, cariçaies) abritent de nombreuses espèces de flore () et d'invertébrés patrimoniaux (Cuivré des marais et Vertigo de Desmoulins), les points d'eau sont des sites de reproduction pour de nombreux amphibiens (Triton marbré, Sonneur à ventre jaune, Rainette verte).
	Sous-trame aquatique	**Sous-trame des cours d'eau**	Les milieux aquatiques lotiques sont des habitats essentiels dans le fonctionnement des écosystèmes et de grande valeur écologique. Ils sont assez bien représentés sur le Parc mais également bien concentrés, hormis naturellement sur les plateaux des causses calcaires (Gramat, Limogne). Le territoire du Parc abrite plusieurs rivières d'intérêt régional comme le Lot et le Célé. D'autres cours d'eau classés en liste 1 sont également de fort intérêt comme le Vers, la Sagne, l'Ouysse ou encore le Lemboulas. Cette sous-trame regroupe tous les cours d'eau du territoire : sources, ruisselets, ruisseaux et rivières. Elle comprend aussi les prairies humides dans les zones de crue des vallées. La variété des profils des cours d'eau du Parc permettent d'accueillir des cortèges faunistiques très diversifiés et particulièrement riches, notamment sur les secteurs les plus préservés. Les cours d'eau, outre leur rôle de corridor de déplacement pour un grand nombre d'espèces animales, sont également d'importants cœurs de biodiversité pour les poissons (Chabot, Toxostome) et les invertébrés (Cordulie splendide, Ecrevisse à pattes blanches,). Ce sont également des sites d'alimentation et de refuges pour de nombreux oiseaux (Ardéidés, Limicoles), des mammifères semi-aquatiques (Loutre d'Europe) et des chauves-souris (Murin de Daubenton).

Figure 10 : Tableau des sous-trames identifiées sur le territoire du PNR des Causses du Quercy

II.2.2 Les critères à prendre en compte pour l'identification des sous-trames en dehors de la composition des milieux

En plus de la composition même des milieux décrite par les modes d'occupation du sol, d'autres aspects biogéographiques rentrent en ligne de compte afin de spécifier et analyser les fonctionnalités écologiques de ces milieux.

Le facteur altitudinal

L'altitude est un facteur important à prendre en compte dans l'étude des continuités écologiques car les écosystèmes, la flore et la faune évoluent selon le gradient altitudinal. De l'étage collinéen à l'étage alpin, ceux-ci se succèdent avec une adaptation et une spécialisation progressive de la biocénose, en réponse aux conditions, parfois extrêmes, de température, d'humidité, d'enneigement ou d'ensoleillement imposées par l'altitude. A la clé, se développe aussi un endémisme aux territoires. Enfin, s'intéresser au facteur altitudinal peut constituer un indicateur pertinent à long terme pour envisager la nature de l'impact du réchauffement climatique actuellement constaté à l'échelle mondiale.

Cependant, compte tenu du fait que l'étage montagnard, à partir de 900 m en moyenne sous nos latitudes et toutes expositions confondues, n'est pas représenté sur le territoire du Parc des Causses du Quercy (altitude maximum d'environ 460 mètres), **il a été décidé en concertation avec le Comité Technique et Scientifique de ne pas décliner les sous-trames en fonction du critère altitudinal.**

Les facteurs : géologiques et pédologiques

Quelle que soit l'altitude, la biodiversité est également influencée par la nature du socle géologique qui peut déterminer, pour une même altitude et une même exposition, des cortèges végétaux forts différents. Il convient donc de s'intéresser aux aspects chimiques des roches qui conditionnent des pH acides à basiques.
En outre, la nature des roches et leur réaction à l'érosion ont façonné bien des reliefs, des réseaux souterrains et leurs milieux associés.
Le territoire du Parc des Causses du Quercy est très majoritairement assis sur un socle de roches sédimentaires principalement calcaire.

Le facteur pédologique est une résultante de l'assise géologique et du climat d'un territoire. Il affine en général les données chimiques du substrat, issues de l'interprétation géologique, et les complètent surtout sur la présence d'eau. La pédologie peut donc s'avérer très utile dans la définition des sous-trames.

Cependant, pour l'étude de la Trame écologique du Parc des Causses du Quercy, **il a été décidé en concertation avec le Comité Technique et Scientifique de ne pas décliner les sous-trames notamment des pelouses par rapport au facteur pédologique**. Cette distinction n'est pas pertinente compte tenu de l'homogénéité du substrat et par voie de fait, des sols.

II.3 Principes et méthodes du diagnostic des sous-trames écologiques

Après avoir défini les sous-trames qui seront diagnostiquées séparément, il s'agit d'aborder la méthode qui a été employée pour identifier et caractériser les composantes de chacune d'elle. L'approche méthodologique qui a été sélectionnée pour traiter les continuités écologiques des sous-trames, est l'approche dite « éco-paysagère » qui consiste à entrevoir ces continuités écologiques par une entrée « milieux naturels » et non purement par une approche « espèces » qui représente, par ailleurs, une méthode alternative.

La méthode éco-paysagère permet d'appréhender la Trame écologique par une étude des structures et fonctionnalités paysagères (sous-trames) correspondant à un ensemble de milieux naturels au fonctionnement singulier. Ces milieux naturels présentent également des cortèges d'espèces faunistiques ou floristiques, aux comportements suffisamment connus pour les étudier sous l'angle de leur habitat naturel (milieu) dans lequel, ils exercent l'ensemble ou une partie de leur cycle biologique (cœurs de biodiversité : reproduction/repos/alimentation) et/ou ils se déplacent (corridors écologiques).

Les étapes méthodologiques qui ont mené au diagnostic des sous-trames, sont les suivantes :

- étape 1 : définition de la structure des sous-trames ;
- étape 2 : pour chaque sous-trame, identification et caractérisation des cœurs de biodiversité et des zones relais ;
- étape 3 : pour chaque sous-trame, détermination et hiérarchisation des corridors écologiques ;
- étape 4 : pour chaque sous-trame, analyse des perturbations touchant les composantes écologiques des sous-trames.

L'ensemble de ces étapes a été réalisé sous Système d'Information Géographique (SIG) avec comme base d'analyse principale, le référentiel vectoriel d'occupation du sol au 1/25000ième. Ce référentiel constitue notre base d'étude car ce dernier permet de nous informer sur la composition et la nature des milieux de manière homogène sur le territoire du Parc ainsi que de leur répartition dans l'espace sur ce même territoire. L'échelle d'étude est de ce fait, le 1/25000ième. Enfin et à savoir qu'un rapport méthodologique détaillé a été fourni au Parc en complément des synthèses méthodologiques suivantes.

II.3.1 Etape 1 : définition de la structure des sous-trames

La première étape consiste, après avoir défini la liste des sous-trames du territoire (cf. partie II.2.1), à déterminer la structure des sous-trames c'est-à-dire à identifier les modes d'occupation du sol contribuant ou pas à la nature même des milieux naturels caractéristiques de la sous-trame.
Il faut préciser que le niveau de contribution (ci-dessous) d'un mode d'occupation du sol à une sous-trame donnée, ne reflète pas son niveau de naturalité (une valeur écologique de référence en fonction de l'empreinte humaine). Par exemple, le mode d'occupation du sol « Pelouses et pâturages naturels » contribue de façon majeure à la sous-trame des pelouses mais peut avoir une naturalité (valeur écologique) différente en fonction de l'altitude.

Dans les parties suivantes dédiées au diagnostic des sous-trames, vous trouverez l'équivalent du tableau ci-dessous décrivant les modes d'occupation du sol qui composent la sous-trame ainsi que leur niveau de contribution respectif.

Sous-trame des landes et pelouses calcicoles		
Modes d'occupation du sol structurant la sous-trame	**Niveaux de contribution**	**Type de composante**
Pelouses et pâturages naturels	**5**	**Cœurs de Biodiversité Potentiels**
Végétation clairsemée	**5**	
Roches nues	**5**	
Terrasses cultivées ou pâturées	**3**	
Landes et broussailles	**3**	
Coupes forestières	2	Milieux favorables aux déplacements des espèces des landes et pelouses
Forêts claires et végétation arbustive en mutation	2	
Zones incendiées	2	
Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	1	
Prairies permanentes naturelles/de fauche ou de longue rotation	1	
Carrières et mines à ciel ouvert	1	
Jachère	1	
Vignobles	1	
Vergers	1	
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	1	

A noter que les valeurs de contribution s'échelonnent de 1 (faible) à 5 (forte). Le niveau de contribution détermine lors de l'étape 2 de la méthode, la façon dont sera analysé un mode d'occupation du sol donné, soit en tant que cœur de biodiversité potentiel ou soit uniquement comme milieu favorable au déplacement des espèces liées à ce type de milieu (dernière colonne du tableau). Dans notre exemple ci-dessus, tous les modes d'occupation du sol dont la contribution est supérieure ou égale à 3, seront considérés comme des cœurs de biodiversité potentiels de la sous-trame des landes et pelouses calcicoles.

Enfin, il faut préciser qu'un mode d'occupation du sol donné peut contribuer à plusieurs sous-trames à la fois.

II.3.2 Etape 2 : définition et caractérisation des coeurs de biodiversité et des zones relais

La seconde étape consiste à partir des éléments des sous-trames contribuant le plus, de définir les périmètres des cœurs de biodiversité potentiels avant de les caractériser.

Définition des périmètres des cœurs de biodiversité potentiels

Suivant la méthode éco-paysagère, les périmètres des cœurs de biodiversité potentiels résultent de la fusion des contours adjacents des modes d'occupation du sol contribuant le plus à la sous-trame en question comme l'illustre le schéma de principe suivant.

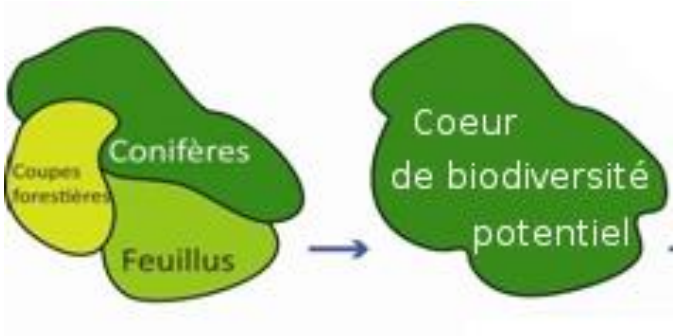


Figure 11 : Schéma de principe illustrant la définition des contours des cœurs de biodiversité potentiel

Nous partons du principe que les milieux structurant le plus la sous-trame peuvent être fusionnés s'ils sont contigus pour former un espace naturel continu dans lequel les espèces inféodées à ce type de milieux peuvent exercer sans contrainte leur cycle biologique. Une fois ces entités définies sous SIG, l'étape suivante consiste à les caractériser afin de mieux évaluer leur intérêt en termes écologiques.

Caractérisation des cœurs de biodiversité potentiels

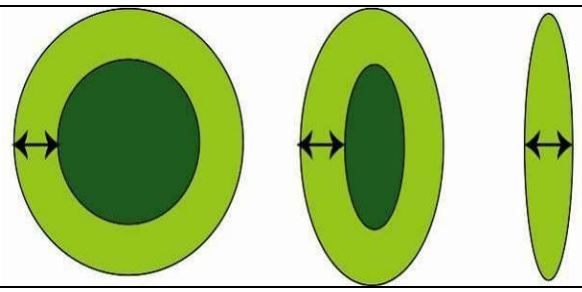
L'objectif de cette étape, est de caractériser et d'évaluer les cœurs de biodiversité potentiels afin de distinguer in fine ceux qui pourront être considérés comme cœur de biodiversité de ceux que l'on considérera comme zones relais (valeur écologique moindre au regard de certains critères).

Il s'agit donc d'évaluer ces cœurs de biodiversité potentiels par une analyse multicritère conduisant à définir un Potentiel de Cœur de Biodiversité représentant la moyenne pondérée des critères employés pour la sous-trame concernée.

Il existe deux types d'indicateurs :

- ceux ayant attraits à la théorie de l'écologie du paysage : indicateurs de forme/compacité, connectivité……. ;
- ceux issus de données complémentaires à l'occupation du sol affinant la description des milieux : forêts anciennes, inventaires zones humides, données espèces, etc….

Dans la mesure où, les indicateurs et leur pondération associée sont propres à chacune des sous-trames, ceux-ci seront présentés dans chaque chapitre relatif au diagnostic de la sous-trame. Les schémas ci-dessous évoquent uniquement le principe d'application et de calcul des indicateurs pour un cœur de biodiversité potentiel (CBP) donné.

Indice de surface-compacité : Plus un milieu est vaste et compact plus il est susceptible d'accueillir une diversité biologique importante. De plus, un espace compact est moins soumis aux perturbations environnantes.	

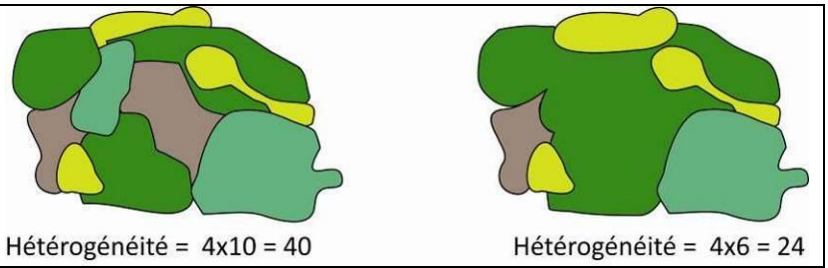
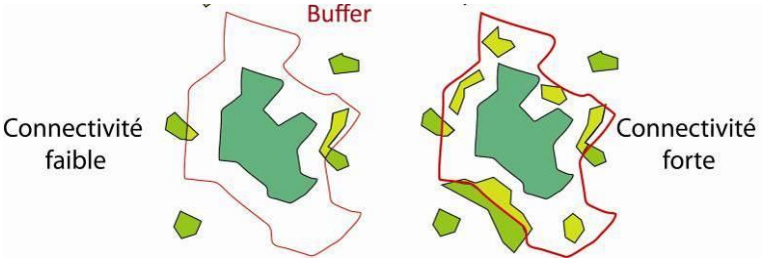
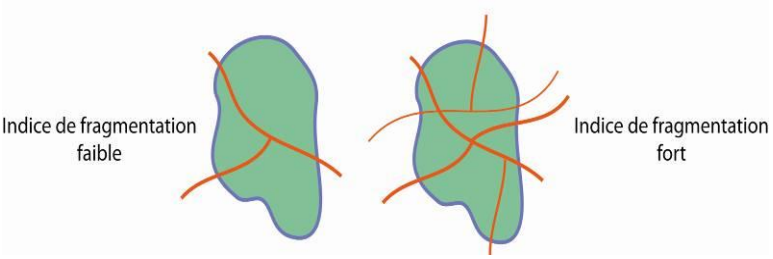
Indice d'hétérogénéité : représente la diversité d'habitats (différents modes d'occupation du sol) qui composent un CBP. Plus un CBP est hétérogène dans sa structure, plus le potentiel de biodiversité sera élevé.	
Indice de connectivité : détermine les possibilités d'échange entre les différents CBP. Plus un CBP donné est connecté (à proximité) à un ou plusieurs CBP riverains, plus ce dernier aura un potentiel d'accueil d'espèces élevé.	
Indice de fragmentation : exprime la densité d'éléments fragmentant d'un CBP. Plus cette densité est élevée plus le CBP sera perturbé et susceptible de moins accueillir d'espèces faunistiques pour la réalisation de leur cycle biologique.	

Figure 12 : Schéma de principe illustrant le calcul et l'intérêt des indicateurs caractérisant les cœurs de biodiversité potentiel

Distinction entre cœurs de biodiversité et zones relais par le potentiel de Cœur de Biodiversité

Une fois les indicateurs calculés séparément, l'étape suivante consiste à les combiner de manière pondérée pour évaluer leur Potentiel de Cœur de Biodiversité (PCB) à partir duquel leur statut final sera défini entre Cœur de Biodiversité ou zone relais. Pour ce faire, plusieurs scénarios ont été produits et soumis au CTS afin de définir un seuil « à dire d'expert ». **Le niveau de pondération (coefficient) de chaque indicateur dans la formule du PCB et le seuil de distinction entre Cœur de Biodiversité Potentiel (CBP) et zone relais, seront présentés dans le diagnostic de chaque sous-trame.**

Par exemple, le tableau ci-dessous décrit les indicateurs, leur coefficient et le seuil du PCB retenu pour la caractérisation des CBP. En outre, tous les CBP présentant un Potentiel de Cœur de Biodiversité supérieur ou égal à 5 (valeurs s'échelonnant de 0 à 10) seront considérés comme des Cœurs et les autres, inférieur à 5, comme des zones relais (potentiel de biodiversité moindre).

Ici, le PCB = (4 * surface CBP) + (3 * connectivité CBP) + (2*surface/compacité CBP).

Indicateurs employés pour la caractérisation des cœurs de biodiversité/zones relais des prairies			
Indicateurs	**Description**	**Coefficient**	**Seuil PCB**
Surface (stricte)	Superficie de chaque Cœur de Biodiversité Potentiel (CBP). Plus un CBP est vaste plus son potentiel d'accueil d'espèces est grand et amène une biodiversité élevée.	**4**	**5**
Connectivité	La connectivité indique la présence de d'autres CBP. Cet indicateur nous informe sur le potentiel d'échange d'une CBP donné. Plus la connectivité est élevée, plus un CBP aura de l'intérêt au sein des continuités écologiques. La connectivité a été évaluée sur un rayon de 100 mètres.	**3**	
Surface/compacité	Indicateur de la théorie de "l'écologie du paysage". Plus un CBP est compact, plus celui-ci aura un potentiel d'accueil élevé. La surface et la compacité conditionnent également le niveau d'exposition aux perturbations des milieux artificialisés adjacents.	**2**	

Figure 13 : Tableau décrivant les indicateurs permettant la caractérisation des Cœurs de Biodiversité Potentiel

II.3.3 Etape 3 : détermination et hiérarchisation des corridors écologiques

Après avoir identifié et caractérisé les zones nodales, composées de cœurs de biodiversité et zones relais, il s'agit désormais de déterminer les secteurs préférentiels de déplacement d'espèces qui relient les cœurs de biodiversité : les corridors écologiques.

Pour ce faire, plusieurs méthodes ont été proposées au Comité Technique et Scientifique avant d'opter pour **la méthode par simulation de dispersion d'espèces autour des zones nodales**, méthode dite « distance/coût ».

La méthode « distance/coût » consiste à modéliser sous Système d'Information Géographique (SIG), la dispersion d'espèces depuis une zone source (cœur et/ou zone relais) en tenant compte :

- de sa propension à se déplacer à travers les milieux environnant la zone source (perméabilité des milieux définies dans une matrice éco-paysagère) ;
- de la distance maximale que peut parcourir une espèce cible, représentative du cortège d'espèces de la sous-trame.

Phase 1 de la détermination des corridors écologiques : la matrice éco-paysagère

La première étape de cette méthode qui tend à déterminer les corridors écologiques, consiste à définir un niveau de perméabilité par type de milieux (mode d'occupation du sol) en y intégrant également la fragmentation du territoire dans ses perturbations directes (infrastructures, zones urbanisées..) et indirectes (secteurs périphériques aux perturbations directes représentant des zones de dérangement pour les espèces, liées au bruit, aux mouvements, trafic…). A l'inverse, les ouvrages permettant la reconnexion (type passage à faune) aux abords d'une infrastructure, sont également pris en compte.

L'ensemble de ces éléments conduit à la production de ce que l'on appelle la matrice éco-paysagère (cf. schéma ci-dessous) couvrant la totalité de l'aire d'étude et servant de socle à la simulation de dispersion d'espèces. En outre, cette matrice, pour une sous-trame donnée et espèces cibles désignées, modélise le

niveau de perméabilité ou autrement dit, le niveau de résistance (friction) aux déplacements d'espèces au sein des structures éco-paysagères du territoire.

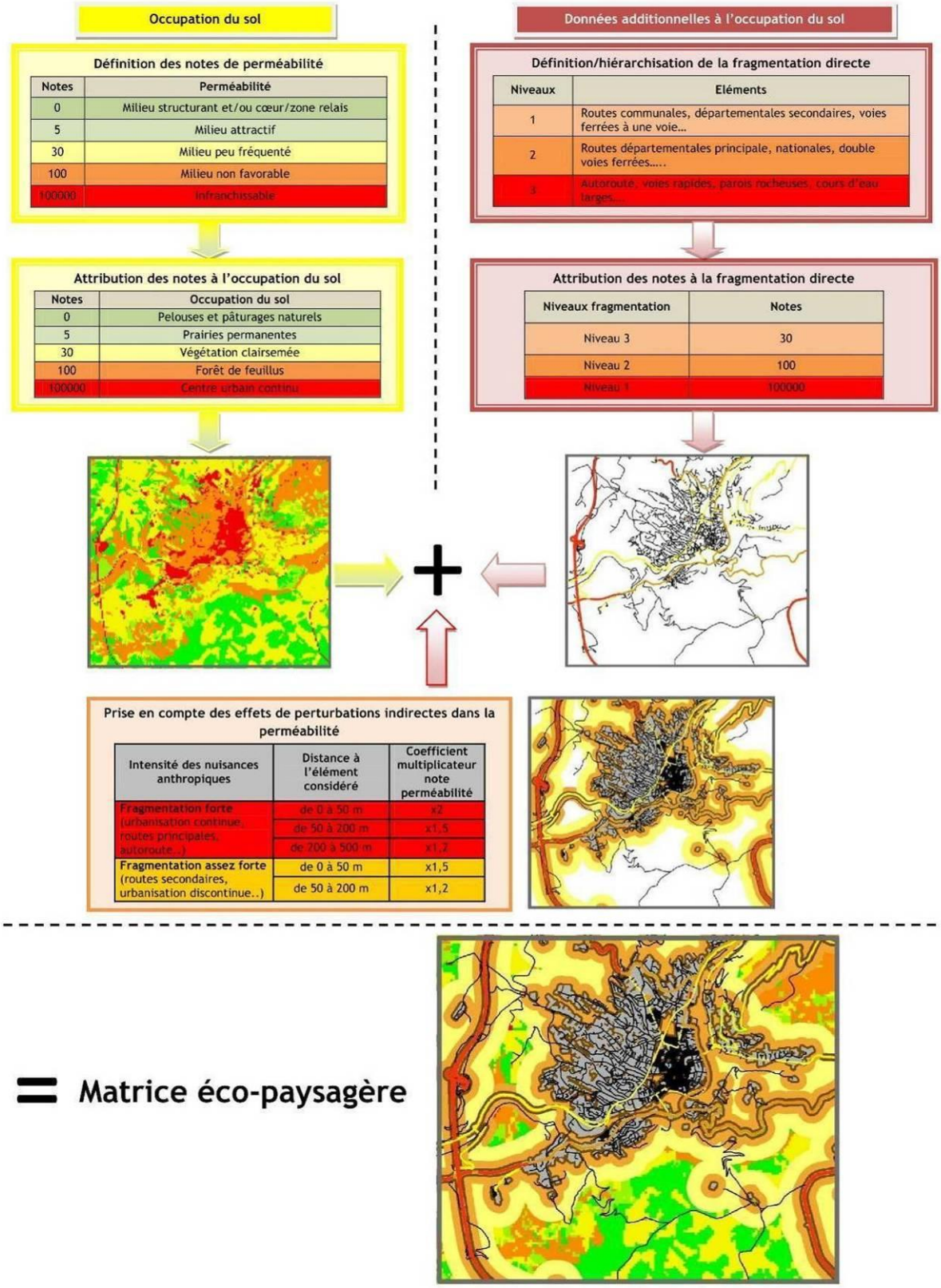


Figure 14 : Schéma résumant les étapes conduisant à la création de la matrice éco-paysagère

Phase 2 de la détermination des corridors écologiques : simulation dispersion d'espèces

L'étape suivante consiste à simuler la dispersion d'espèces à partir d'une distance maximale que peut parcourir une ou plusieurs espèces cibles à travers cette matrice éco-paysagère.

L'espèce cible est une espèce animale ou végétale représentative de la fonctionnalité écologique d'un milieu. Dans une étude sur les continuités écologiques suivant une approche éco-paysagère, il s'agit rarement d'une espèce volante moins soumise à la structure des milieux/paysages dans ses déplacements.

Les principaux critères requis pour désigner une « espèce cible », sont :

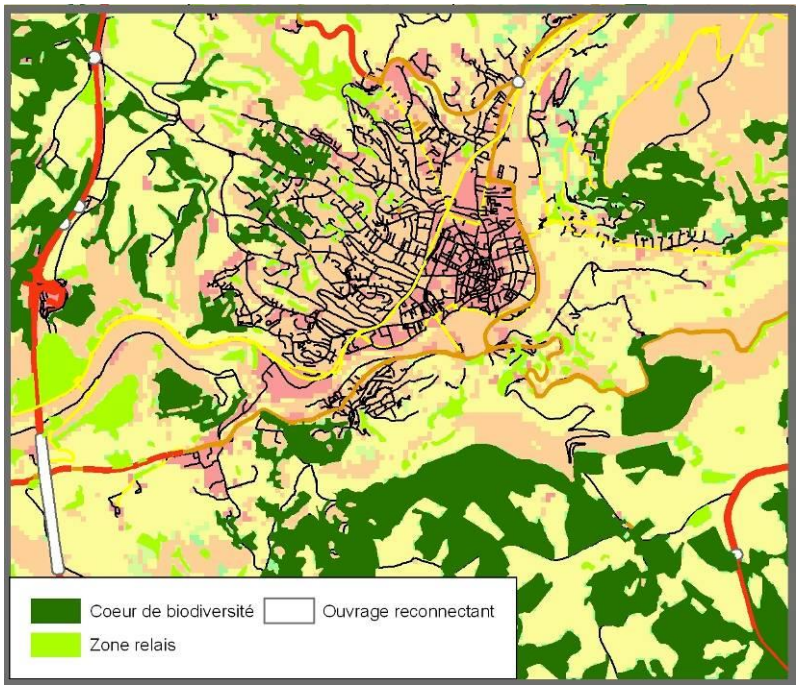
- la sensibilité de l'espèce à la fragmentation des habitats naturels ;
- la compatibilité de la capacité de déplacement de l'espèce avec la taille de l'aire d'étude et la précision de la cartographie de l'occupation du sol utilisée, tant du point de vue de la typologie que de la résolution spatiale ;
- la connaissance de l'écologie de ces espèces (aire vitale, capacité de dispersion, de déplacement, etc.).

Ainsi, pour chaque sous-trame, nous avons défini trois espèces cibles suivant leur capacité de dispersion (faible, moyenne et forte capacités) pour couvrir au mieux le champ des possibles en termes de dispersion. A noter également, que l'emploi d'espèces végétales comme « espèce cible », n'a pas été retenu du fait principalement, d'un manque d'information sur les caractéristiques de dispersion (distance de déplacement, représentativité d'une espèce…) des espèces floristiques, à l'heure actuelle. **Pour de plus amples détails, nous vous invitons à consulter l'annexe 4.**

Les espèces définies en tant « qu'espèce cible » et leur distance de dispersion respective, sont présentées au sein de chacune des parties décrivant le diagnostic de la sous-trame concernée.

Les figurent suivantes illustrent la simulation de dispersion d'espèce à partir des zones nodales et en suivant la structure des milieux décrite dans la matrice éco-paysagère.

Il s'agit ici, du stade initial, avec les zones nodales, cœurs et zones relais, surimposées à la matrice éco-paysagère.



A partir des zones nodales, sont calculées les aires de dispersion d'espèces. Les espèces à faible et moyenne capacité de dispersion peuvent atteindre ou emprunter les zones foncées d'après la modélisation SIG. **Quand deux ou plusieurs aires de dispersion se rejoignent, ces dernières forment alors un corridor écologique** dit « potentiel » car issu de la modélisation, sans vérification par le terrain.

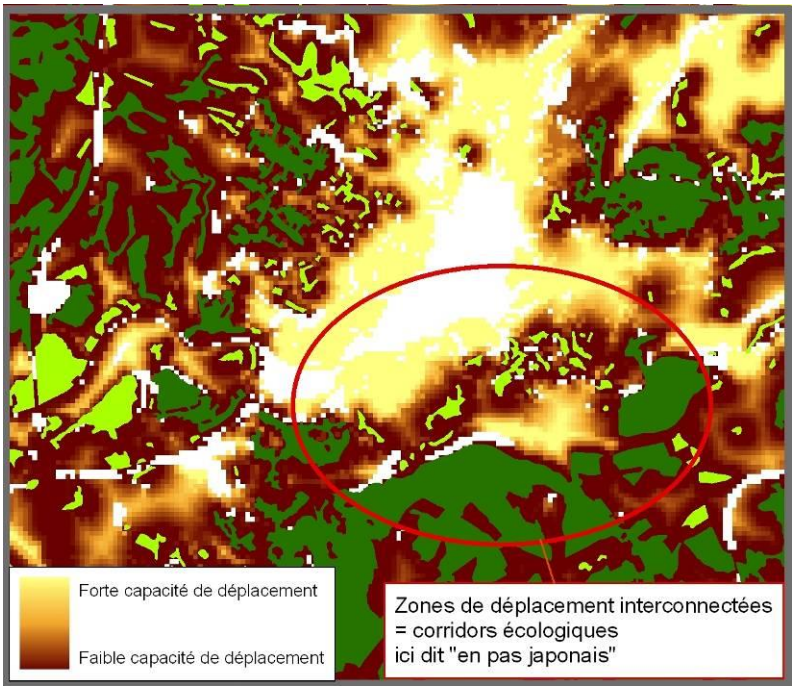


Figure 15 : Illustration de la détermination des corridors écologiques par une simulation de dispersion d'espèces

Phase 3 de la détermination des corridors écologiques : la hiérarchisation des corridors écologiques

Une fois la structure des corridors écologiques identifiée, il s'agit, lors de cette étape, de dégager des axes de déplacement d'intérêts plus forts et de prioriser à terme, ces secteurs dont l'état de conservation représente un enjeu plus élevé.

Dans la mesure où les corridors ont été déterminés par une modélisation sous SIG et compte tenu de la superficie relativement grande de la zone d'étude, il est impossible de diagnostiquer et hiérarchiser les corridors écologiques par leur niveau de fonctionnalités réel c'est-à-dire en les appréhendant, par des déplacements d'espèces avérés ou pas, sur la base d'observations directes.

De ce fait, la méthode de hiérarchisation des corridors a été menée via une analyse spatiale sous SIG qui tend à déterminer l'intérêt d'un corridor donné vis à vis de l'ensemble des connexions, formant un réseau « traditionnel » composé de nœuds (cœurs de biodiversité) et de liens (corridors). Pour ce faire, nous nous sommes portés sur la théorie des graphes (un graphe = un réseau) pour déterminer le poids mathématique d'un corridor donné au sein du réseau en étudiant son niveau de connectivité via l'Indice Intégral de Connectivité (IIC).

De manière générale, l'IIC retranscrit l'importance d'un cœur de biodiversité et de ses connexions (corridors) au regard de sa place (son poids) dans le réseau. Par exemple, un corridor donné présentera un indice IIC élevé si ce dernier représente la seule ou une des rares alternatives, pour relier un secteur de la sous-trame à un autre. Autrement dit, si un corridor ayant un fort IIC est rompu, une partie du réseau sera plus ou moins déconnectée du reste. Les espèces ne pourront plus dans ce cas-là, rejoindre certains cœurs de biodiversité ou zones préférentielles ce qui implique une baisse de fonctionnalité d'une partie de la sous-trame écologique avec une baisse progressive d'échanges d'espèces.

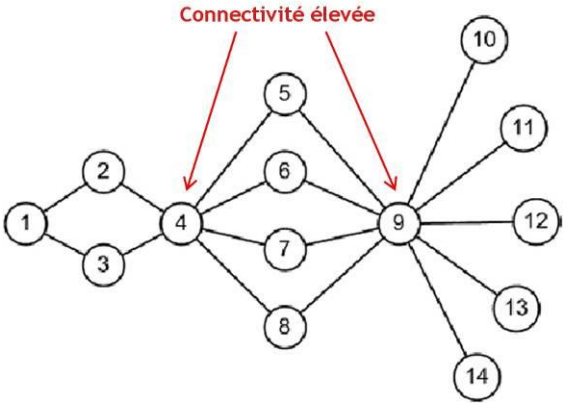


Figure 16 : Illustration de principe de la connectivité selon la Théorie des graphes

Il est important de préciser que nous avons également employé la matrice éco-paysagère lors du calcul de la connectivité afin de prendre en compte uniquement les corridors (liens) pouvant être établis entre deux ou plusieurs cœurs de biodiversité. En effet, si deux cœurs de biodiversité ne sont pas joignables au regard de leurs milieux périphériques pouvant être faiblement perméables au déplacement d'espèces ou à cause, d'une distance géographique élevée, il n'y a pas de connexion possible (corridor) entre les deux et de ce fait, même s'il y a une connexion théorique (mathématique) réalisable, cette dernière ne sera pas étudiée, ni même définie lors du calcul de la connectivité.
Enfin, dans l'analyse, un cœur de biodiversité donné ne présentera pas le même poids (« intérêt ») en termes de connectivité en fonction de sa surface. En outre, le postulat de départ reste que plus un cœur de biodiversité est grand, plus sa contribution au réseau (Trame) est potentiellement élevée du fait de son emprise.

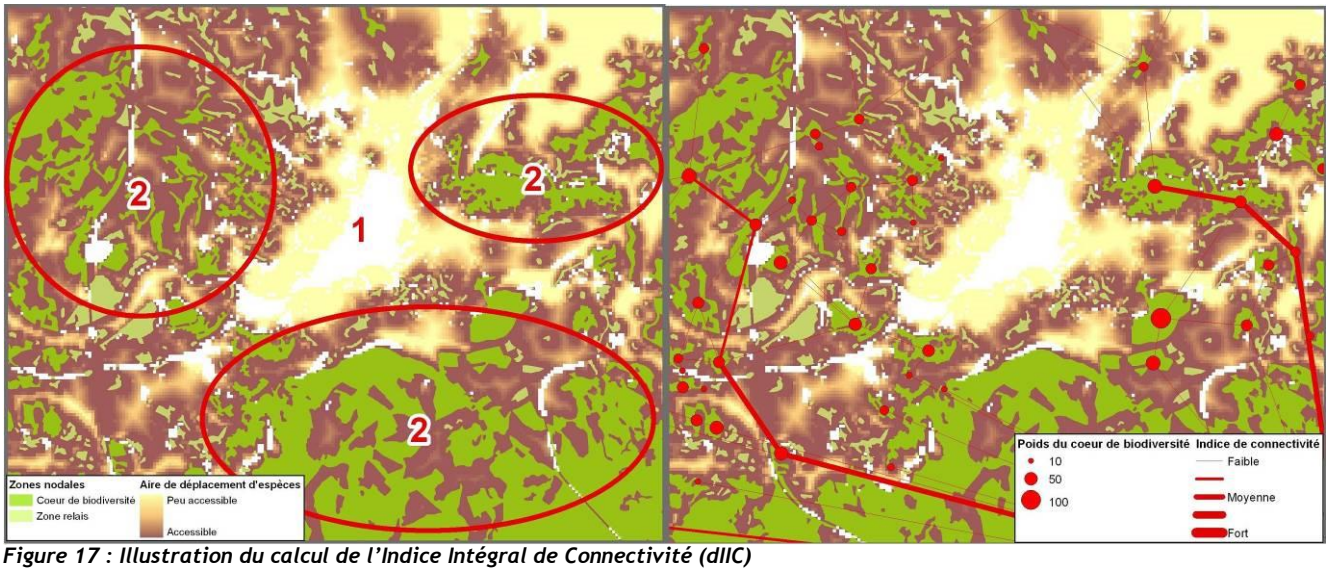


Figure 17 : Illustration du calcul de l'Indice Intégral de Connectivité (dIIC)

Sur l'exemple ci-dessus, à gauche, nous sommes en présence d'une zone urbanisée au centre (1) non propice aux déplacements d'espèces avec trois secteurs en périphérie (2) dans lesquels se situent des cœurs de biodiversité. A droite, le calcul de l'indice de connectivité montre le niveau d'importance de chaque connexion notamment celles qui permettent de joindre les trois grands secteurs de cœurs de biodiversité (traits violets plus épais). Ces liaisons ont donc un intérêt plus élevé par rapport aux autres en termes de préservation car elle participe le plus aux échanges potentiels de la sous-trame.

II.3.4 Etape 4 : identification des perturbations sur les corridors écologiques et des zones de restauration potentielles

Après avoir identifiées et hiérarchisées les corridors d'une sous-trame donnée, la dernière étape du diagnostic consiste à croiser ces résultats avec des informations liées à la fragmentation territoriale, à savoir et principalement, les zones urbanisées et les axes de communication terrestres générateurs de perturbations sur les déplacements d'espèces. Lors de cette étape, il s'agit également d'identifier les secteurs où les connexions entre les cœurs de biodiversité sont potentiellement à restaurer.

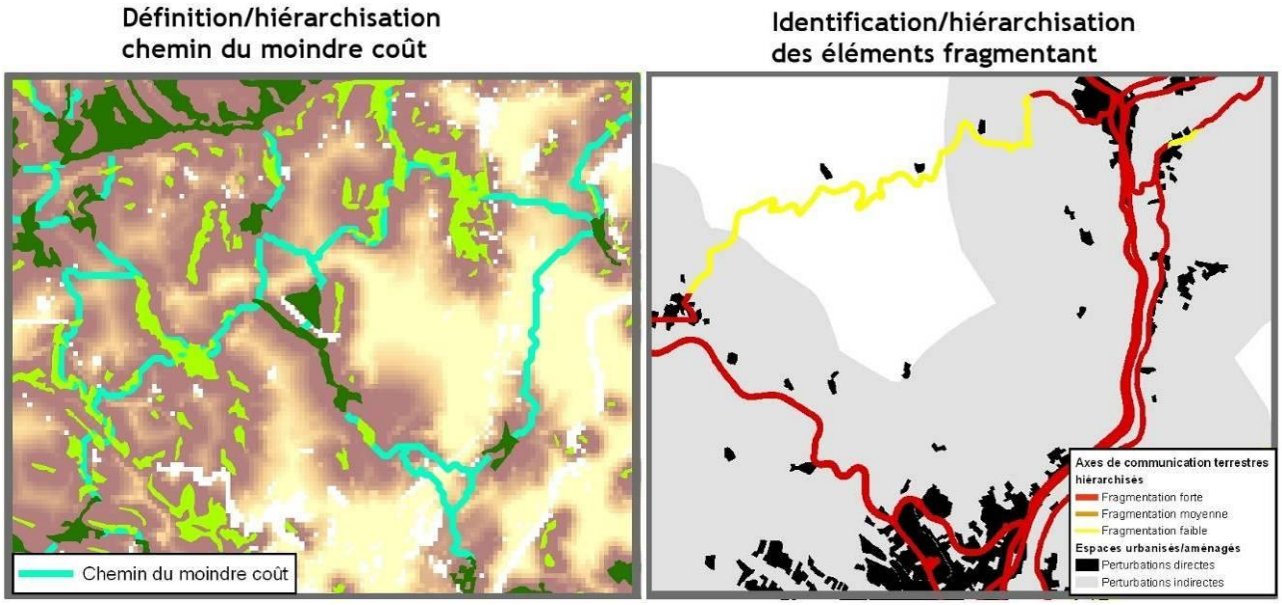
A l'instar des étapes précédentes, la détermination des zones de perturbation et des zones de restauration potentielles, a été produite à partir d'analyse sous SIG. A cet effet, des axes de déplacement privilégiés ont été calculés sur le principe du chemin du moindre coût afin de déterminer au mieux, les zones de passage privilégiées d'espèces susceptibles d'être en conflit avec un aménagement, une route, une zone urbanisées, etc…ou à l'inverse, des zones pouvant être reliées entre elles, mais qui ne ressortent pas dans l'étape de détermination de corridors par simulation de dispersion d'espèces.

Enfin, les zones de perturbation ont été hiérarchisées au regard de deux critères : le niveau de fragmentation et le niveau d'enjeu du corridor (issu de la connectivité).

Phase 1 : détermination des informations à prendre en compte

Le chemin de moindre coût correspond à la zone de passage entre deux cœurs de biodiversité représentant le plus faible cumul des notes de perméabilité pour une espèce cible donnée. Il s'agit donc en théorie, de l'axe de déplacement qu'un individu privilégiera parce que cet axe lui demandera de fournir un moindre effort et/ou la structure éco-paysagère lui est favorable (protection, nourrissage, etc…).
Ce chemin du moindre coût est calculé sous SIG pour chaque couple de cœurs de biodiversité à partir de la matrice éco-paysagère reflétant le niveau de perméabilité du territoire. A noter que ces chemins sont également hiérarchisés suivant l'Indice Intégral de Connectivité (IIC).

En parallèle, **les éléments fragmentant** sont recensés et hiérarchisés. Cette hiérarchisation concerne uniquement les axes de communication terrestres en fonction de leur nature décrivant un niveau de trafic, une certaine emprise au sol, etc…comme nous l'avons vu un peu plus haut dans le point II.3.1.



Phase 2 : identification des zones de perturbations/points de conflit par croisement des informations

Le croisement des chemins de moindre coût hiérarchisés (corridors linéaires avec les éléments fragmentant, nous livre deux types d'information :

- **les points de conflit** issus de l'intersection des chemins moindre coût et axes de communication ;
- **les zones de perturbation** issues du croisement des chemins de moindre coût et des zones urbanisées/aménagées et, effets indirects associés (zone grise ci-dessus).

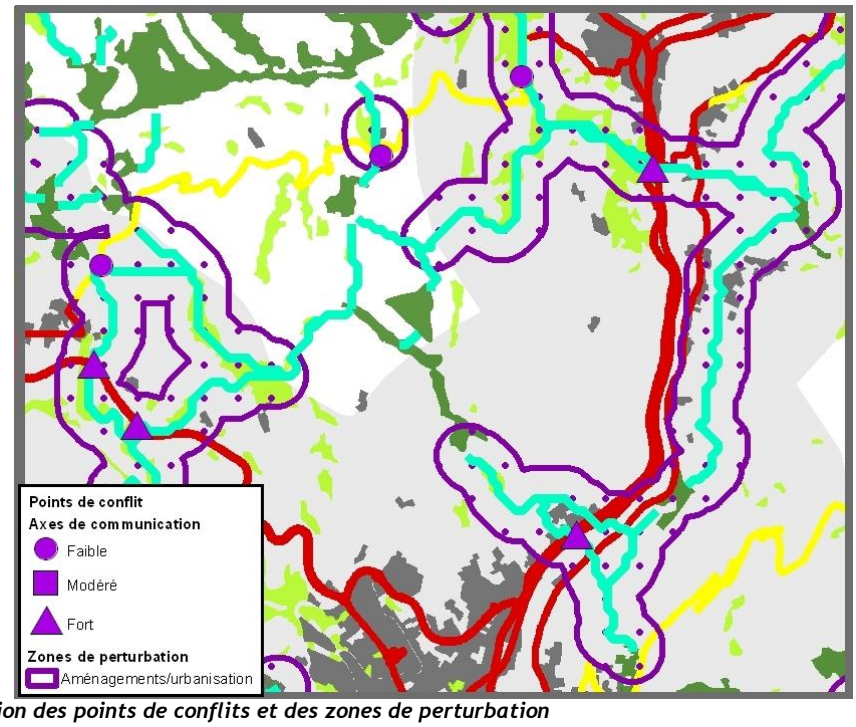


Figure 18 : Identification des points de conflits et des zones de perturbation

La hiérarchisation des points de conflits se réalise suivant deux entrées comme suit :

		Hiérarchisation des points de conflits		
		Niveaux éléments fragmentant		
		Faible	Moyen	Fort
Niveaux corridors linéaires	Connectivité faible	Conflit faible	Conflit modéré	Conflit fort
	Connectivité moyenne	Conflit modéré	Conflit modéré	Conflit fort
	Connectivité forte	Conflit fort	Conflit fort	Conflit fort

Les zones de perturbation sont hiérarchisées uniquement en fonction de l'enjeu (connectivité) du chemin de moindre coût (corridors linéaires) qu'elle touche. Par exemple, une zone de perturbation aura un niveau fort uniquement si elle concerne un corridor linéaire d'enjeu fort.

		Hiérarchisation des zones de perturbation
		Tous les types de perturbation - urbanisation, aménagement, ZAC, etc..
Niveaux corridors linéaires	Connectivité faible	Perturbation faible
	Connectivité moyenne	Perturbation moyenne
	Connectivité forte	Perturbation forte

La fragmentation territoriale est traitée dans la partie suivante.

II.3.5 Les limites méthodologiques du diagnostic de la Trame écologique

Comme toute méthode, celle employée dans la cadre du diagnostic de la Trame écologique comporte certaines limites qui mènent à nuancer les résultats obtenus. Rappelons que l'objectif principal de ce diagnostic est de fournir au Parc, un outil d'aide à la décision concernant leur réseau et sous-réseaux écologiques sur l'ensemble de leur territoire à une échelle intermédiaire (1/25000e). Cet outil a été élaboré à partir de systèmes informatiques modélisant l'espace terrestre à partir de données existantes sans pouvoir confronter directement les résultats à la réalité terrain à ce stade. Cette démarche se situe entre l'application locale à la parcelle (1/5000e) et une vision régionale synthétique (1/100000e).

En d'autres termes, **la principale limite se trouve au niveau de la retranscription à l'échelle locale (parcellaire) des résultats du diagnostic** qui nécessitera un minimum de travaux portant sur la géométrie (contours) des objets cartographiques, sur la prise en compte d'évolutions territoriales (nouveaux aménagements, changements d'occupation du sol, par exemple) et au mieux, sur la validation plus précise des fonctionnalités écologiques locales à partir d'inventaires faune/flore (notamment pour les espèces volantes) et/ou des recommandations (consultations) du Parc.

Ainsi, nous distinguons trois catégories de limites à la méthode employée :

- les limites liées aux données spatiales qui ont servis de base au diagnostic ;
- les limites liées aux choix méthodologiques conduisant à la manière dont ont été traitées les données spatiales lors de la définition des composantes et des enjeux de la Trame écologique ;
- les limites liées à la prise en compte des espèces volantes.

Les limites liées aux données spatiales

Nous venons de l'exposer dans les paragraphes précédents, le diagnostic a été mené intégralement sous Système d'Information Géographique (SIG) compte tenu principalement de la superficie de l'aire d'étude (2012 km^2). Il s'agit donc d'une approche bureautique et non de terrain qui consiste à traiter un gros volume d'informations spatiales à partir d'outils informatiques (modélisation spatiale). Les limites inhérentes aux données cartographiques se situent au niveau de leur fiabilité et de leur exhaustivité spatiale et temporelle.

Durant ces travaux, nous avons employé deux types de données :

- **les données de référence** qui sont peu évolutives et qui couvrent l'ensemble du territoire de manière exhaustive. Il s'agit en l'occurrence des données qui ont servi de socle au diagnostic avec en premier lieu : l'occupation du sol de 2010, puis dans une moindre mesure les données de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN) et de l'agence de l'eau. Ces données sont

produites en règle générale, à partir de photo-interprétation et/ou de télédétection. Même si les méthodes de production sont éprouvées, ce type de données ne peuvent être fiables à 100% et présentent ainsi, toujours des erreurs résiduelles acceptables entre 0 et 10% de l'ensemble. Les erreurs se retrouvent particulièrement au niveau sémantique et moins au niveau des contours c'est-à-dire que l'objet cartographique peut décrire et représenter un espace donné d'une manière qui ne correspond pas à la réalité (un polygone qui décrit une pelouse alors qu'il s'agit en réalité d'une prairie) ;

- **les données métiers** qui sont plus évolutives et dédiées à un thème donné (zones humides, inventaires de cavités, mares, espèces, projets d'aménagement, etc…). Celles-ci peuvent couvrir l'ensemble ou uniquement une portion de l'aire d'étude en fonction notamment de leur disponibilité à un instant « t » auprès des structures en charge de ces informations. Dans le cadre de la réalisation du diagnostic, nous avons employé les données métiers les plus actualisées via les acteurs des groupes de travail ou du Parc en sachant que certaines zones n'étaient pas encore couvertes ou en cours d'actualisation. Nous pensons notamment aux données des inventaires de zones humides, du niveau de franchissabilité des ouvrages hydrauliques (inventaire ICE de l'ONEMA). En conséquence, certains secteurs ont pu être sous évalués ou mal définis en termes de continuités écologiques par l'absence de données. Les groupes de travail et les retours des acteurs ont pu minimiser au mieux cet aspect.

Par conséquent, les résultats du diagnostic peuvent comporter des biais uniquement issus des données d'origine qui ont servi de référence ou qui ont été collectées pour mieux caractériser une zone/un thème donné (données métiers). Dans le temps, il sera nécessaire de mettre à jour ces données pour faire évoluer et fiabiliser au mieux le diagnostic.

Les limites liées aux choix méthodologiques

Une seconde catégorie de limites provient des choix méthodologiques qui ont été retenus tout au long du diagnostic. L'approche méthodologique employée lors de ce diagnostic a été l'approche éco-paysagère qui induit la définition et la caractérisation de la Trame écologique selon les spécificités des milieux naturels à partir desquels nous avons déduit les fonctionnalités écologiques des espèces végétales et animales.

Cette approche permet d'appréhender les continuités écologiques sous un angle global (paysage/milieux) sans se focaliser sur des espèces pouvant avoir une écologie singulière. L'inconvénient principal de cette démarche globale réside au niveau des consensus méthodologiques à trouver afin de synthétiser et décrire au mieux l'écologie des milieux et des espèces associées.

Divers consensus méthodologiques ont dû être réalisés à différents niveaux du diagnostic :

- lors du choix des milieux à étudier en tant que sous-réseau écologique (sous-trames) : combien ? qu'est-ce qui permet de les distinguer pour les étudier en tant que telle ? quels modes d'occupation du sol les structurent et à quel degré d'importance ?
- lors de la définition et de la caractérisation des cœurs de biodiversité : quels modes d'occupation du sol peuvent-être un cœur de biodiversité potentiel ? quel indicateur permet de caractériser et hiérarchiser les cœurs/zones relais et quel poids leur attribuer ?
- lors de la modélisation des déplacements d'espèces (aires de dispersion/mobilité) à partir d'une espèce « cible » qui doit être suffisamment représentative pour se servir de son comportement pour résumer l'ensemble : quelles espèces présentent des caractéristiques écologiques qui résument le comportement du plus grand nombre d'espèces typiques du milieu concerné (sous-trame) ? Quelle est la capacité de déplacement de cette espèce « cible » en fonction de l'occupation du sol (perméabilité des milieux) ? Comment hiérarchiser les axes de déplacement (corridors écologiques) ?

- lors de la détermination des zones de vigilance et points de rupture : Quels sont les éléments qui engendrent des perturbations aux déplacements d'espèces ? Comment évaluer le niveau de perturbations des axes de communication dans leurs effets directs mais aussi indirects ? Quels sont les critères à prendre en compte (trafic, largeur de chaussée…) ?

Pour répondre à l'ensemble de ces questions, durant chaque étape du diagnostic (cf. partie 1.3.5), les décisions autour des méthodes et critères associés ont été débattus et entérinés par le Comité Technique et Scientifique.

Dans la mesure où de nombreux choix méthodologiques ont été réalisés à différents niveaux, nous ne pouvons pas les exposer dans ce rapport. **Un rapport technique a été fourni au Parc afin d'exposer de manière synthétique les choix, les critères et les valeurs retenues.**

Limites et préconisations liées aux espèces volantes – avifaune et chiroptères

Une des limites du diagnostic de la Trame écologique se situe au niveau de la prise en compte des espèces volantes notamment en ce qui concernent leurs déplacements (corridors) et les enjeux qui y sont associés. En effet et de manière générale, les déplacements des espèces volantes ne sont pas directement en lien avec la structure éco-paysagère dans la mesure où une grande majorité de ces espèces rejoignent leurs différents habitats (hivernage, reproduction, etc…) par les airs sans pour autant se préoccuper de la nature des milieux qui les séparent. Cependant et dans le détail comme nous le verrons plus loin, certaines espèces volantes peuvent suivre localement (haies/alignement d'arbres..) une structure éco-paysagère lors de leurs déplacements.

Après validation du Comité Technique et Scientifique (CTS), il a été validé que le diagnostic de la Trame écologique du Parc ne pouvez pas employer des espèces volantes pour la définition et la caractérisation des corridors écologiques pour deux raisons essentiellement :

- la plupart des espèces volantes ne se basent pas sur une structure éco-paysagère lors de leurs déplacements ;
- pour caractériser les corridors écologiques des espèces volantes qui suivent une structure éco-paysagère, il aurait fallu disposer d'une cartographie précise des alignements d'arbres et de haies, des axes de vol locaux, etc…des informations fines difficiles à collecter et à produire compte tenu de la superficie de l'aire d'étude.

Néanmoins, les espèces volantes présentent de forts enjeux en termes de conservation et ne peuvent être écartées des documents de gestion territoriale. Les préconisations suivantes peuvent être appliquées afin de répondre à cet objectif notamment lors de la retranscription de la Trame écologique du Parc au niveau local.

Pour l'avifaune, au niveau des continuités écologiques, il s'agirait de collecter des informations sur les deux grandes catégories d'espèces : les oiseaux migrateurs et les oiseaux sédentaires.

Pour les oiseaux migrateurs, il convient d'identifier :

- les couloirs de migration (corridors écologiques) qui peuvent suivre les reliefs, les grands massifs boisés et/ou les cours d'eau. Les grands couloirs de migration sont relativement stables dans l'espace et le temps et sont généralement identifiés auprès des acteurs dédiés ;
- les haltes migratoires (cœurs de biodiversité) qui correspondent aux zones de repos et de nourrissage nécessaires (vitales) aux espèces lors de leur migration pour accumuler des réserves énergétiques. Il s'agit essentiellement de zones humides, de zones ouvertes (cultivées ou pas) et de linéaires denses (haies arboricoles ou buissonnantes).

Pour les oiseaux sédentaires, il s'agit d'identifier :

- les axes de vol qui relient les habitats (peu distants) qui sont différents géographiquement en fonction de leur fonction : habitats de reproduction, de repos, de nourrissage, etc..;
- les habitats d'espèces en eux mêmes qui peuvent variés en surface et en nature en fonction des espèces. Les zones humides et certains types de milieux agricoles (cultures ouvertes, steppes, friches..) sont à privilégier car ce type de milieux concernent de nombreuses espèces.

Les enjeux relatifs aux habitats des oiseaux en tant que cœur de biodiversité sont étroitement liés à leur état de conservation (qualité de l'habitat). La plupart des principaux habitats d'espèces d'oiseaux ont déjà été répertoriés dans la cadre de la Directive européenne Oiseaux à travers les Zones de Protection Spéciale (ZPS – réseau Natura 2000). Il convient donc au niveau local d'identifier des habitats de plus petites tailles en qualifiant leur état de conservation, de recenser les axes de vol en sollicitant les structures porteuses d'informations : la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), le Conservatoire des Espaces Naturel (CEN) et les opérateurs des ZPS - Natura 2000, etc…

Pour les chiroptères, au niveau des continuités écologiques, il s'agirait de collecter ou de produire à l'échelle locale, des données cartographiques sur :

- les linéaires de haies et d'arbres ;
- les lisières des forêts ;
- les cours d'eau bordés de ripisylves ;
- les gîtes à chiroptères et axes de vol avérés.

En ce qui concerne les perturbations impactant les continuités écologiques relatives aux oiseaux et aux chiroptères, il convient de localiser et de limiter :

- tous les ouvrages (pont, viaducs), infrastructures (lignes haute tension, parcs éoliens) ayant une hauteur significative (à partir de 30 mètres) pouvant être situés sur un axe de vol ou couloir migratoire ;
- les (nouvelles) sources de lumière à forte intensité pouvant modifier les repères spatiaux des espèces (les attirant) lors de leurs déplacements augmentant ainsi le risque de collision ;
- le défrichement aux abords des gîtes et/ou des axes de vol des chiroptères ;
- l'accès aux habitats/gîtes de reproduction notamment ceux situés au sein des parois rocheuses pour minimiser le dérangement d'espèces d'autant plus impactant que le dérangement est fréquent.

Enfin, les changements d'occupation du sol entre deux habitats d'espèces n'est pas significativement impactant sur les déplacements des oiseaux contrairement aux espèces de chiroptères plus sensibles aux changements de la structure éco-paysagère locale.

II.4 Analyse de la fragmentation territoriale du Parc

II.4.1 Les éléments de la fragmentation territoriale

Les barrières matérielles : les effets directs

Une barrière, ou élément fragmentant, est un objet matériel ou un phénomène (immatériel) qui s'oppose au déplacement des espèces. L'inventaire, la localisation et l'analyse du niveau de fragmentation de ces barrières sont nécessaires pour l'appréciation de la fonctionnalité des continuités écologiques.

De ce fait, en préambule à la description et au diagnostic des sous-trames du Parc, la fragmentation de l'aire d'étude est étudiée. En effet, il s'agit d'identifier les éléments fragmentant et leurs effets sur les espaces naturels et semi-naturels de l'aire d'étude.

Nous avons considéré les principales barrières physiques s'opposant au déplacement de la faune et de la flore sur le territoire d'étude. A cet effet, nous avons exploité en particulier les couches d'occupation du sol disponibles ainsi que les couches des voies de communication issues du référentiel – BD Topo© de l'IGN dont l'échelle de résolution est également le 1/25000ième.

De façon à relativiser l'effet fragmentant des voies de communication et des modes d'occupation du sol les plus artificialisées selon leur niveau de « franchissabilité » moyenne, différents niveaux de fragmentation ont été distingués.

Ces **niveaux de fragmentation,** selon l'importance relative de l'effet de barrière (perméabilité) vis-à-vis du déplacement des espèces animales, sont estimés pour des espèces à déplacement terrestre.

Le tableau suivant présente la hiérarchisation retenue.

Niveaux de fragmentation	Routes	Voies ferrées	Canaux et principaux cours d'eau	Zones bâties	Niveaux de perméabilité
I	Autoroutes/ Autres routes à 4 voies ou plus	-	Plus de 50 mètres	**Urbanisation continue (centre ville, village, ZAC..)**	**Infranchissable**
II	Routes nationales et départementales principales	Voies ferrées électrifiées contenant au moins deux voies de circulation	Entre 15 et 50 mètres	**Urbanisation discontinue (lotissement bâti individuel..)**	**Faible**
III	Routes départementales secondaires	Autres voies ferrées à deux voies	De 0 à 15 mètres	-	**Moyenne**
IV	Routes locales	Voies ferrée à une seule voie	Sans objet	-	**Forte**
Sources	*BD Topo de l'IGN*	*BD Topo de l'IGN*	*BD Carthage*		

La première distinction parmi les éléments fragmentant consiste à définir les barrières infranchissables. Au sens strict. Ces sont les éléments fragmentant de niveau I. A noter que les fortes ruptures de pente comme les parois rocheuses ont également été employées et définies comme élément infranchissable pour la faune à déplacement terrestre. En dehors des barrières infranchissables, trois autres niveaux de fragmentation sont distingués.

Les éléments fragmentant de niveau II ne sont pas strictement infranchissables mais ont des caractéristiques qui les rendent très imperméables au déplacement des espèces. Il s'agit de barrières souvent larges et hostiles pour la dispersion des individus qui regroupent les quasi-autoroutes, les routes à 2 chaussées et leurs bretelles et les autres routes très passantes. Les éléments de niveau III sont également des barrières mais leurs caractéristiques (moins larges, moins hostiles, moins d'équipement routier) leur confèrent un niveau de fragmentation plus faible. Les éléments de niveau IV sont définis comme les barrières les moins fragmentant. L'ensemble des routes, voies ferrées et espaces naturels ou semi-naturels de cette catégorie présente une résistance, parfois faible, qui est susceptible de perturber la dispersion des espèces.

Précisons que l'analyse de la fragmentation occasionnée par les barrières matérielles sera complétée dans l'étape suivante qui prend en compte leurs effets indirects (perturbations).

Enfin et à l'inverse, nous avons également pris en compte les ouvrages permettant un franchissement des barrières linéaires. Il s'agit en l'occurrence, des passages à faune et des ponts amenant une perméabilité ponctuelle (localisée) aux déplacements d'espèce.

Les barrières matérielles : les effets indirects

Au-delà de l'effet de barrière strict lié à l'emprise au sol de l'élément considéré, il existe des perturbations indirectes du fait de la plus ou moins proximité aux éléments fragmentant de nature anthropique. Il s'agit de bruits, de mouvements…qui engendrent des perturbations sur le comportement de la faune notamment au niveau de leur déplacement. En effet, un individu donné aura tendance à éviter ces zones de perturbation (dérangement) les considérant comme dangereuses, hostiles.

Afin de prendre en compte ces zones de perturbation, nous avons utilisé la méthode suivante qui consiste à classer les éléments fragmentant mais uniquement ceux de nature anthropique et de tracer des zones sous forme de tampons. Ces zones tampons viennent baisser le niveau de perméabilité des milieux (occupation du sol) qui se trouvent à l'intérieur. L'objectif est de simuler au mieux la dispersion d'espèce lors de la définition des corridors écologiques en tenant compte de ces facteurs de perturbation (cf. figure 16 du paragraphe II.3.1).

Pour ce faire, en premier lieu, nous avons classé en deux catégories les éléments fragmentant afin de traduire le niveau de perturbation engendré. Les espaces anthropiques catégorisés dans la classe de nuisance de niveau 1 engendrent plus et plus loin des perturbations par rapport à ceux de niveau 2 compte tenu de leur nature.

Espaces anthropiques	Classes de nuisance anthropique
Centre urbain continu	1
Centre de bourg ou de village continu	1
Tissu urbain discontinu avec bâti individuel dominant	1
Tissu urbain discontinu avec bâti collectif dominant	1
Emprise de zone artisanale, commerciale, industrielle ou agricole	1

Equipement public, zones de services, centres techniques des communes	1
Axes de communication de niveaux 1 et 2	1
Aéroports, aérodromes	2
Décharge ou centre d'enfouissement technique	2
Chantiers ou dépôts de matériaux	2
Aire aménagée pour le camping et le caravaning	2
Parc et aire de loisirs	2
Axes de communication de niveaux 1 et 2	2

L'étape suivante a consisté à tracer des zones tampons autour de chaque élément en fonction de sa classe de nuisance avec les critères suivants.

Intensité des nuisances anthropiques	Distance des zones tampons à partir de l'occupation du sol considérée	Coefficient multiplicateur de la note de perméabilité d'origine
Espaces anthropisés de classe 1	distance de 0 à 50 m	x2
	distance de 50 à 200 m	x1,5
	distance de 200 à 500 m	x1,2
Espaces anthropisés de classe 2	distance de 0 à 50 m	x1,5
	distance de 50 à 200 m	x1,2

Ainsi, chaque note de perméabilité attribuée à un mode d'occupation du sol donné pour une sous-trame et espèce cible considérées, a été multipliée par le coefficient ci-dessus pour retranscrire localement ce type de perturbations (cf. figure 16 du paragraphe II.3.1).

Les barrières immatérielles

Les principales barrières immatérielles recensées sont le bruit, la pollution lumineuse, la pollution de l'air, la pollution de l'eau (thermique et qualitative), par les ondes, etc., toutes étant principalement liées aux activités humaines (industrie, rejets, circulation automobile, éclairage, etc.).

Au regard des données géoréférencées disponibles, le type de barrières immatérielles pouvant être cartographiées et faire l'objet d'une intégration dans l'analyse est la pollution lumineuse.

➢ *La pollution lumineuse*

Le terme « pollution lumineuse » désigne la dégradation de l'environnement nocturne par l'émission de lumière artificielle entraînant des perturbations sur les écosystèmes.

De façon générale, la pollution lumineuse est un corollaire à la densité de population, avec une situation en France liée à une utilisation non raisonnée de l'éclairage, traduite par de la lumière perdue et réfléchie à partir de nombreuses sources fixes et permanentes. La situation est plus ou moins préoccupante selon les secteurs mais le phénomène a induit une prise de conscience progressive, avec la nécessité affirmée de limiter la pollution lumineuse à l'avenir. Cela s'est traduit d'un point de vue réglementaire, par la prise en compte dans les textes de loi, des effets de la pollution lumineuse à partir du Grenelle de l'environnement

en 2009. Il en ressort différents articles - L583-1 à L583-4 – dans le code de l'environnement.

Dans le cadre de cette étude, nous avons pu disposer de deux types de données relatifs à la pollution lumineuse :

- **les données sur les points lumineux et/ou zones urbaines continues** : halo lumineux produit autour de réverbères et lampadaires principalement. **Ces données ont été intégrées au sein de la matrice éco-paysagère (cf. II.3.1) en baissant le niveau de perméabilité des milieux aux abords de ces sources lumineuses.** Nous considérons ainsi que la lumière peut plus ou moins, effaroucher certaines espèces lors de leurs déplacements ;
- **les données sur l'intensité lumineuse :** niveau de luminescence du ciel nocturne (halos causés par la lumières perdue vers le ciel) retranscrivant directement le degré de pollution lumineuse diffusée vers le haut depuis la source, sur l'ensemble du territoire du Parc pour deux créneaux horaires, avant et après 1 heure du matin. Il s'agit à défaut, de données statistiques ou au mieux, de relevés terrain disponibles sur certains secteurs du Parc. Pour ce type de données, nous sommes restés sur un simple constat concernant la localisation des principales sources lumineuses du territoire du Parc suivant ces deux créneaux horaires en les recoupant avec les résultats du diagnostic des fonctionnalités écologiques de chaque sous-trame. L'objectif est d'identifier potentiellement les secteurs les plus impactés par ce phénomène.

L'ensemble de ces informations est issu des travaux du Parc (lancés en 2012) sur ce thème menés en collaboration avec l'ANPCEN (Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes) et l'association Licorness (Light control brightness night environnement sky survey).

Les principaux effets de la pollution lumineuse sur les espèces sont multiples et ne concernent pas que leurs déplacements (effet de fragmentation par effarouchement des individus). Ils agissent également sur leur physiologie, leur comportement, la structure des réseaux trophiques. Par exemple, le grand rhinolophe, une espèce de chauve-souris, qui ne peut chasser que dans une obscurité totale, voit diminuer ses effectifs aux abords de zones lumineuses durant la nuit. En outre, le taux de croissance des jeunes chauves-souris est plus faible pour les chauves-souris vivant dans les bâtiments illuminés.

Des études précises sur l'impact la pollution lumineuse sur les déplacements d'espèces doivent être menées localement afin de mieux cerner Sa contribution à la fragmentation des réseaux écologiques et d'identifier les leviers qui peuvent être mis en place.

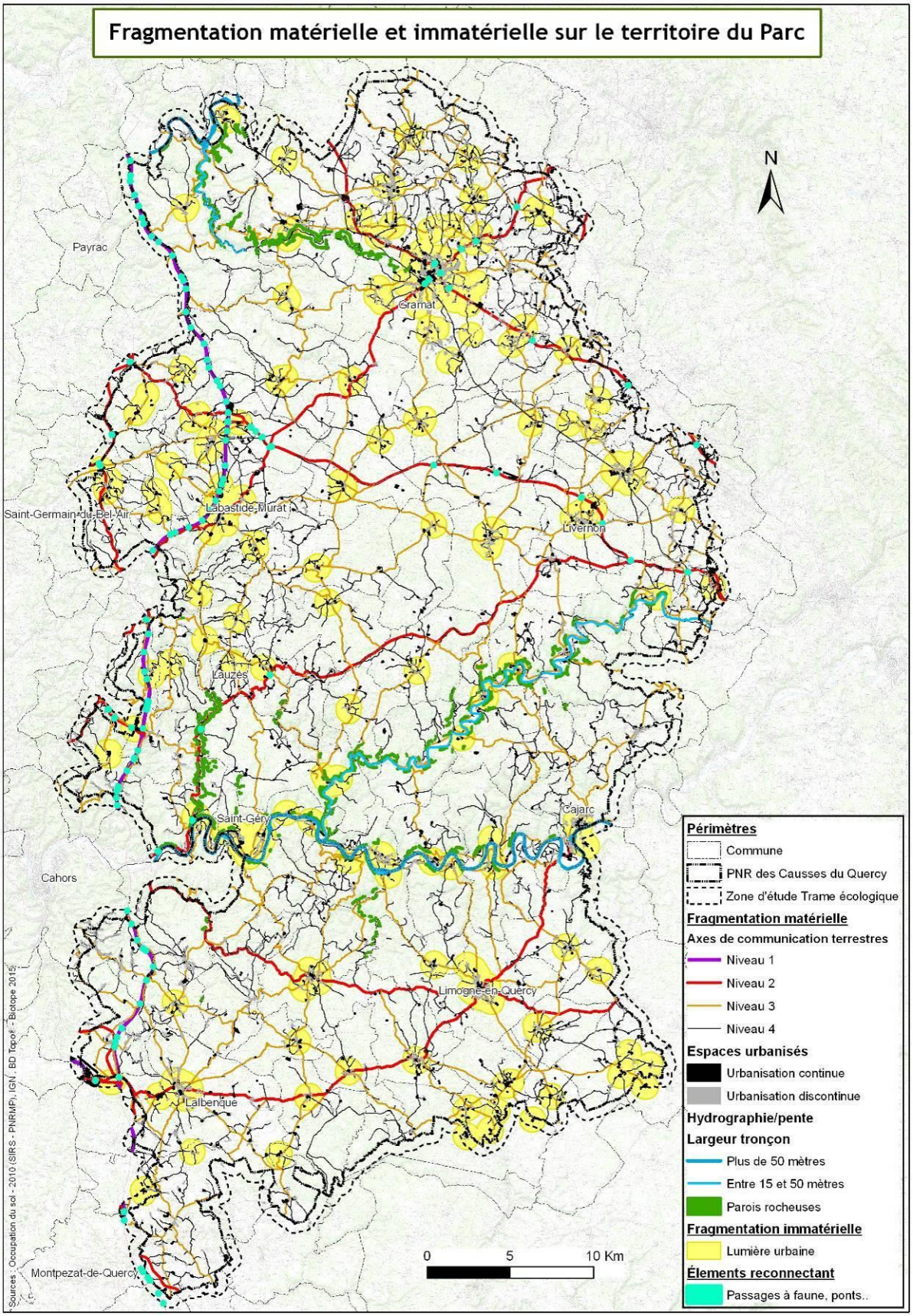
➢ ***Perspective à envisager : la pollution sonore***

Le bruit est également une nuisance qui peut constituer une barrière au déplacement des espèces. Par ailleurs, le niveau de bruit traduit assez fidèlement le niveau d'activité anthropique souvent liée à la circulation routière. L'étude de l'intensité du bruit permet donc de présumer de l'intensité de la nuisance sonore mais également de l'intensité de la circulation routière, qui représente aussi une barrière aux déplacements de la faune terrestre.

Cependant, pour cette étude, les données se référant à la pollution sonore n'ont pas pu être collectées. Par déduction, compte tenu de la faible densité de population, à l'échelle du Parc, la pollution sonore est, a priori, particulièrement faible en dehors, peut-être, de l'axe de l'A20.

II.4.2 La fragmentation territoriale du Parc des Causses du Quercy

Carte n°4.***Fragmentation matérielle et immatérielle sur le territoire du Parc***



La fragmentation matérielle regroupe deux catégories d'éléments comme nous l'avons vu plus haut : les éléments purement anthropiques comme les centres urbains, les axes de communication…et les éléments « naturels » avec les cours d'eau larges (>15 mètres) et les parois rocheuses. Le fait d'avoir des éléments naturels considérés comme fragmentant peut sembler surprenant mais certaines espèces ne sont pas en mesure de franchir des cours d'eau au lit conséquent ainsi que des espaces pseudo verticaux comme les parois rocheuses.

L'ensemble de ces éléments, en fonction de leurs caractéristiques, sont plus ou moins fragmentant c'est-à-dire qu'ils représentent une barrière au déplacement de la faune terrestre plus ou moins infranchissable. Pour les éléments « naturels », ce niveau de fragmentation est également nuancé en fonction du cortège d'espèces cible employé pour définir les corridors écologiques (zones de déplacement) de la sous-trame concernée.

De manière générale, le territoire du Parc des Causses du Quercy est peu fragmenté par rapport à des territoires plus peuplés comme ceux qui sont proches de grands pôles urbains en zone de plaine ou à proximité de grands couloirs d'urbanisation, par exemple.

Pour la fragmentation de nature anthropique, cette dernière est située de manière privilégiée dans les fonds des principales vallées notamment celles du Lot et du Célé ainsi que le long des principaux axes de communication terrestres comme l'A20 (niveau 1 : infranchissable) sur un axe nord/sud et les routes les plus fréquentées et/ou celles, qui ont une forte emprise au sol (niveau 2) comme les routes D19, D911, D653, etc… sur des liaisons est/ouest. Cette fragmentation linéaire est à nuancer ponctuellement par la présence d'ouvrages/aménagements permettant le franchissement des routes et de l'autoroute par certaines espèces à l'instar des passages à faune disposés régulièrement le long de l'A20.

A l'échelle du Parc, on retrouve également une concentration d'éléments fragmentant autour des principaux bourgs du Parc vers lesquels convergent les axes de communication avec au sud, Lalbenque et Limogne-en-Quercy, au centre Saint-Géry et Cajarc, et plus au nord, Labastide-Murat et Gramat qui constitue sûrement, pour ce dernier, un des secteurs où la densité d'éléments fragmentant est la plus élevée avec le sud-ouest du territoire soumis à l'influence de Cahors. L'aire d'influence des lumières artificielles (urbaines) suit logiquement cette tendance avec en plus, les bourgs repartis régulièrement le long de la vallée du Lot, entre Cajarc et Saint-Géry.

Pour la fragmentation dite « naturelle », les cours d'eau relativement « larges » sont essentiellement présents au centre du Parc, avec le Lot et le Célé et, plus au nord, avec l'Ouysse. Pour ces cours d'eau, cet effet de fragmentation est exacerbé par la forme de leur vallée qui est très encaissée, marquée par des versants très escarpés (falaises). On peut ainsi ajouter la vallée de l'Alzou à ce constat.

Lors du diagnostic de fonctionnalités écologiques de chaque sous-trame, dans les parties suivantes, nous analyserons les perturbations engendrées par ces éléments fragmentant sur les zones de déplacements d'espèces, les corridors écologiques.

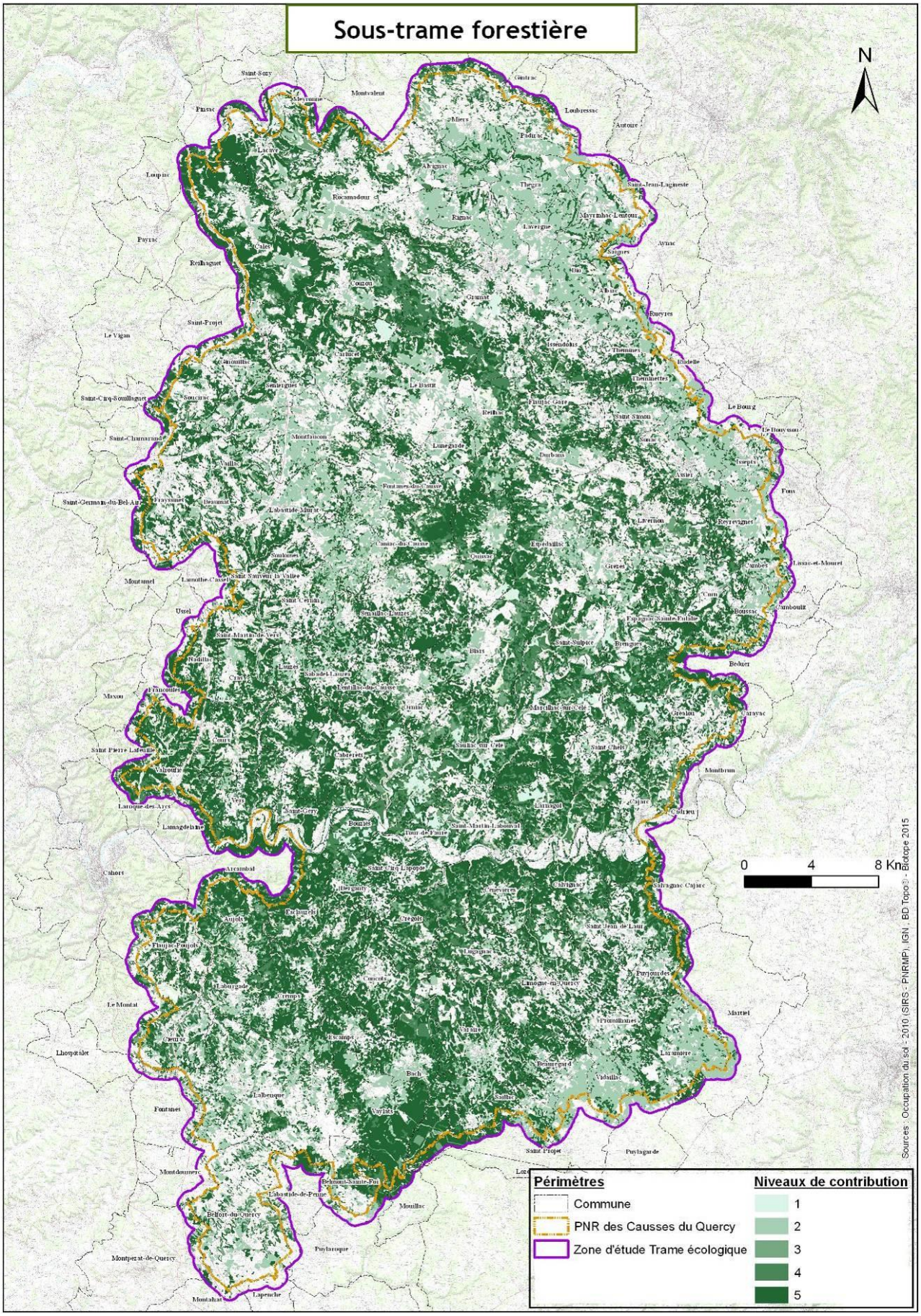
III. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame forestière

III.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame forestière

Sous-trame forestière					
Modes d'occupation du sol structurant la sous-trame	Surface Ha	Part sous-trame	Part aire d'étude	Niveaux de contribution	Types de composante
Forêt de feuillus	63802,0	52,61%	31,72%	5	Cœurs de Biodiversité Potentiels
Ripisylve ou autre forêt rivulaire	153,6	0,13%	0,08%	5	
Forêts claires et végétation arbustive en mutation	17972,6	14,82%	8,94%	4	
Forêts mélangées	791,1	0,65%	0,39%	4	
Landes et broussailles	9034,5	7,45%	4,49%	3	Milieux favorables aux déplacements des espèces des milieux forestiers
Coupes forestières	478,4	0,39%	0,24%	2	
Cultures bocagères	14553,0	12,00%	7,24%	2	
Végétation sclérophylle	1,6	0,00%	0,00%	2	
Prairies avec bocage	8873,1	7,32%	4,41%	2	
Territoires agroforestiers	3,6	0,00%	0,00%	2	
Vergers	3387,4	2,79%	1,68%	2	
Aire aménagée pour le camping et le caravaning	102,2	0,08%	0,05%	1	
Cultures forestières (pépinières)	10,9	0,01%	0,01%	1	
Espaces verts urbains	22,3	0,02%	0,01%	1	
Parc et aire de loisirs	142,6	0,12%	0,07%	1	
Peupleraie	126,4	0,10%	0,06%	1	
Plantation de résineux ou reboisement de résineux	1815,7	1,50%	0,90%	1	
Total sous-trame forestière	121270,9	100,00%	60,30%		

Figure 19 : Tableau des milieux structurant la sous-trame forestière

Carte n°5.***Répartition de la sous-trame forestière par niveau de contribution***



Les milieux boisés sont très bien représentés sur le territoire du Parc naturel régional des Causses du Quercy. Ils y couvrent plus de 40% et semblent en constante progression depuis une cinquantaine d'années (Dodelin, 2007). On retrouve d'importants secteurs boisés notamment sur le Causse de Limogne, le Causse de Saint-Chels, sur les vallons en périphérie du Causse de Gramat et dans les principales vallées (Vers, Célé et Lot). La trame bocagère est particulièrement bien conservée sur le Limargue, avec une très belle continuité de milieux sur plusieurs dizaines de kilomètres, ce qui favorise la dispersion de nombreuses espèces forestières. C'est un secteur plus frais où le chêne pédonculé est souvent abondant.

Les habitats des forêts sont relativement variés au sein du Parc. Les forêts de feuillus dominent très largement au regard des caractéristiques du sol (principalement calcaire) et de l'altitude (collinéen). Les plantations de résineux sont peu représentées et restent surtout localisées dans la vallée du Lot et du Célé, notamment vers Cabrerets et Bouziès. Le type de sylviculture et la maturité des milieux boisés sont d'autres paramètres qui influent fortement sur la richesse spécifique.

Les boisements de chênes pubescents sont les milieux les plus représentatifs de la sous-trame au sein du Parc, notamment sur les Causses. Ce sont généralement des habitats clairsemés, particulièrement secs et qui peuvent s'étendre sur de vastes surfaces. On peut toutefois retrouver également des chênaies-charmaies et des forêts de ravins dans les secteurs les plus frais et les vallées encaissées voire même quelques hêtraies calcicoles mais elles restent toutefois très localisées (vallées de l'Ouysse et de l'Alzou).
Les boisements humides telles que les ripisylves sont également des habitats importants de la sous-trame, car ils constituent à la fois des axes de déplacements intéressants pour la faune mais aussi des cœurs de biodiversité pour de nombreuses espèces d'intérêt communautaire.
Enfin, il faut également signaler la présence de quelques châtaigneraies, notamment au sud-ouest du Causse de Gramat, sur le canton de Lauzès et ponctuellement en Limargue. Ces boisements sont particulièrement favorables aux espèces cavernicoles et saproxyliques.

III.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame forestière

Les forêts de feuillus sont les mieux représentées et sont très hétérogènes en fonction de l'exposition, de la pente de l'altitude ou du substrat : **chênaies, hêtraies, chênaies-charmaies, châtaigneraies ou encore forêts de ravins**. Le type de sylviculture et la maturité des milieux boisés sont d'autres paramètres qui influent fortement sur la richesse spécifique. Les chênaies pubescentes sont majoritaires au sein du Parc et occupent préférentiellement les versants les plus exposés.

Les ripisylves occupent les berges des cours d'eau qui parcourent l'ensemble du territoire du Parc notamment au sein des vallées ouvertes et des vallées encaissées.

Les forêts de plus grande naturalité sont les plus intéressantes à prendre en considération : il s'agit de forêts à caractère naturel voire primaire et des forêts spontanées où la gestion sylvicole a été abandonnée. Elles sont marquées par :

- une hétérogénéité spatiale où coexistent des peuplements d'âge différents et des structures diverses ;
- une diversité en ligneux et en herbacées forestières souvent importantes ;
- et une structure verticale complexe qui comporte plusieurs strates de végétation (arbustives, herbacées, muscinales).

Ce sont des écosystèmes complexes auxquels on attribue de nombreux rôles, fonctions et services rendus :

- **Zone refuge** pour de nombreuses espèces animales et végétales notamment quand ils sont de grande surface et/ou quand ils ne sont pas ou plus exploités depuis de nombreuses décennies (cœurs de biodiversité). Ce sont d'importance majeure pour les oiseaux, les mammifères terrestres, les chauves-souris arboricoles ou encore les coléoptères saproxyliques. Ce sont également des habitats de repos et d'hivernage pour de nombreux amphibiens ;
- **Axes de déplacement** puisqu'ils jouent le rôle de corridors quand ils s'étirent sur de nombreux kilomètres, comme les ripisylves ;
- **Rôle dans la préservation des sols** : la microfaune du sol contribue à la dégradation de la matière organique et participe à la formation de sol et de sa qualité (composition chimique, qualité de l'humus). Les milieux boisés protègent les sols contre l'érosion ;
- Les haies arborées jouent un **rôle essentiel pour l'agriculture (réduction de l'érosion éolienne).**

Les milieux boisés sont particulièrement riches en espèces animales, notamment quand ils sont de grande surface et/ou quand ils ne sont pas plus exploités depuis de nombreuses décennies (cœurs de biodiversité). La proximité d'autres milieux naturels d'intérêt comme les rivières ou encore les pelouses sèches renforce également leur patrimonialité.
Ces habitats sont d'importance majeure pour les oiseaux, les mammifères terrestres, les chauves-souris arboricoles ou encore les coléoptères saproxyliques. Ce sont également des habitats de repos et d'hivernage pour de nombreux amphibiens.

III.2.1 Les milieux forestiers d'enjeux

➢ **Les forêts caducifoliées ou de feuillus**

Directive Habitats : Hêtraies calcicoles médio-européennes du Cephalanthero-Fagion (code Natura 2000 : 9150) ; Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion (code Natura 2000 : 9180) ; Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* (9340).

Cette entité rassemble différents types de boisements en lien avec la nature du sol, l'altitude, la topographie, l'exposition etc.

On peut découper ces forêts en **deux grands types** :

- **Les forêts caducifoliées de l'étage collinéen** qui rassemblent :
    - les chênaies (chênaies-charmaies, chênaies thermophiles et supra-méditerranéennes, forêts de chênes verts méso et supra-méditerranéennes). Les chênaies pubescentes sont largement répandues sur le Parc. Elles couvrent les versants en situation sèche. En contexte plus thermophiles, s'installent des peuplements de Chêne vert accompagnés d'arbustes méridionaux comme Pistachiers térébinthes (*Pistacia terebinthus*) appartenant à la série du Chêne vert. Ces peuplements restent peu répandus. Nous notons également le maintien de certains boisements dominés par le Chêne sessile (*Quercus petraea*). Il s'agit d'une formation forestière assez rare dans le Lot et encore plus rare sur le territoire du Parc.
    - les forêts de ravins marquées par un caractère frais, installés sur sol profond assez humide en zones de plus forte pente sur sol instable. Ce type de boisement se retrouve dans quelques secteurs de vallée, les plus abrupts du Lot.
    - les hêtraies calcicoles rares désormais au sein du Parc. Dans les vallées de l'Ouysse et de l'Alzouqui, des forêts de Hêtre sur terrain calcaire revêtent un caractère exceptionnel.
    - les boisements dominés par le Charme des vallons des causses du Lot, sur terrain calcaire apparaissent également intéressants et participent à la diversité des faciès forestiers du Parc. A l'instar des hêtraies calcicoles, les charmaies se développement sur les versants exposés au nord, plutôt en bas de versant où elle remplace la chênaie pubescente.

- **Les forêts de ravins** marquées par un caractère frais, installés sur sol profond assez humide (sont exclues ici les forêts alluviales).

Exemple d'enjeux floristiques :

Certains bois accueillent aussi une **rare graminée protégée au niveau national : le Millet verdâtre** (*Piptatherum virescens*). Ce millet forestier n'est présent que dans cinq départements français, ce qui fait du Lot un territoire pour lequel la responsabilité dans la préservation de cette espèce est très élevée.

➢ **Les forêts riveraines (ripisylves)**

Directive Habitats : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (code Natura 2000 : 91E0), Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris) (91F0)

Ces boisements riverains s'étalent plus ou moins largement de part et d'autre des cours d'eau. Il peut s'agir de simples boisements de berges au voisinage du lit mineur, comme de véritables forêts alluviales complexes et diversifiées qui occupent tout les fonds de vallées. Ces boisements sont dominés par les saules, les peupliers, les frênes, les aulnes ou des essences apparentées et occupe le lit majeur des cours d'eau, soumis à des crues régulières et recouvert d'alluvions récents.
Peu d'espèces patrimoniales sont recensées pour ce type de milieu forestier. Les forêts alluviales des rivières de la Célé et de la Rauze sont assez bien représentées.

III.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques

Les milieux boisés du Parc abritent une faune particulièrement riche et différente suivant leur maturité et leur exposition/situation.

Dans les forêts thermophiles de chênes pubescents des causses et des vallées, on retrouve plusieurs rapaces patrimoniaux comme le Circaète Jean-le-Blanc, la Bondrée apivore ou encore l'Autour des Palombes. Dans les secteurs les plus clairsemées, en alternance avec des pelouses et landes calcicoles, on peut également observer le Petit-Duc scops et la Genette commune. Le Milan noir et le Faucon hobereau nichent également dans les vallées du Lot et du Célé.

Dans les peuplements les plus matures, s'ajoutent souvent des espèces cavernicoles comme le Pic mar, le Torcol fourmilier, des coléoptères saproxyliques à très fort enjeu et très rares comme le Pique-Prune et le Taupin violacé, notamment sur les sites Natura 2000 « Vieux chênes de la Panomie » et « secteur de Lacérède », ou encore des chauves-souris arboricoles comme la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, les Oreillards, le Murin de Naterrer ou encore la Pipistrelle de Nathusius.

Le Circaète Jean-le-Blanc (Biotope©O.Larrey)

La Barbastelle d'Europe (Biotope©V.Rufray)

III.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière

La première étape du diagnostic des fonctionnalités écologiques consiste à déterminer les zones nodales des continuités écologiques : les cœurs de biodiversité et les zones relais à partir de critères éco-paysagers, qualitatifs et quantitatifs. Ces deux composantes représentent les nœuds du réseau écologique où les espèces effectuent tout ou partie de leur cycle biologique et à partir desquels, ces dernières se déplacent (zones sources) comme nous l'avons vu plus haut dans les parties II.3.2 et II.3.3.

La seconde étape du diagnostic consiste justement à définir les aires de dispersion « viables » c'est-à-dire propices en termes de structure éco-paysagère, pour les espèces faunistiques typiques et non volantes de la sous-trame (espèces cibles) autour de ces zones nodales afin lors de leur interconnexion, d'identifier les voies de déplacement, les corridors écologiques.

La dernière étape de ce diagnostic est d'appréhender les secteurs de déplacement (corridors) soumis aux perturbations anthropiques à deux niveaux (cf. partie II.3.4) :

- au niveau des axes de communication terrestres : points de conflit ;
- au niveau des zones urbanisée/touristiques : zones de perturbation directes et indirectes (cf. partie : II.4.1).

III.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales

Indicateurs employés pour la caractérisation des cœurs de biodiversité/zones relais des forêts				
Indicateurs	**Description**	**Source**	**Coefficient**	**Seuil PCB**
Pente >= 30 % (16,45 degrés)	Le critère pente permet de définir un seuil à partir duquel les boisements sont faiblement exploités de manière mécanisée. Au-delà d'une pente de 30 %, les forêts sont potentiellement moins exploitées et tendent donc vers un stade climacique (équilibre naturel) composé de boisements plus anciens et de ce fait, susceptibles d'être plus riches en biodiversité. **A noter que les secteurs boisés de pente >=30 % ont été systématiquement classés en Cœur de biodiversité**	Modèle Numérique de Terrain (IGN)	3	**8**
Densité de forêts anciennes	Calcul de la densité de forêts anciennes pour chaque Cœur de Biodiversité Potentiel à partir de la carte Cassini. L'ancienneté des boisements représentant la continuité de l'espace boisé dans le temps, est un indicateur fort de biodiversité et de fonctionnement. En outre, certaines espèces mettent beaucoup de temps à se développer et/ou coloniser. C'est le cas, des espèces à bulbe et à rhizome et, de coléoptères, par exemple. Compte tenu de la source des données, plus ou moins précise dans le temps et l'espace, cet indicateur a été pondéré avec un coefficient 2.	Cassini	2	

Nombre de grottes	Pour rendre compte de l'intérêt écologique des forêts, nous avons calculé pour chaque boisement, le nombre de grottes. Cet indicateur introduit une notion qualitative. En outre, la présence de grotte(s) nous informe sur l'existence potentielle de certaines espèces cavernicoles comme certains chiroptères. Afin de ne pas trop privilégier cet aspect, cet indicateur a été pondéré à 1.	Inventaire grottes - PNR Causses du Quercy	1	
Surface (stricte)	Superficie de chaque Cœur de Biodiversité Potentiel (CBP). Plus un CBP est vaste plus son potentiel d'accueil d'espèces est grand et amène une biodiversité élevée.	Calcul sous SIG	1	
Surface/compacité	Indicateur de la théorie de "l'écologie du paysage". Plus un CBP est compact, plus celui-ci aura un potentiel d'accueil élevé. La surface et la compacité conditionnent également le niveau d'exposition aux perturbations des milieux artificialisés adjacents. En outre, plus un CBP sera compact, moins les effets de fragmentation seront susceptibles de l'impacter, de le diviser.	Calcul sous SIG	1	

Tous les Cœurs de Biodiversité Potentiels ayant un Potentiel de Cœur de Biodiversité (PCB) supérieur ou égal à 8, sur une échelle de 1 à 10, ont été désignés « Cœur de biodiversité ». Le reste est considéré comme des zones relais. A noter, que certains secteurs ont été définis comme « Cœur » à dire d'expert lors des échanges qui ont eu lieu lors des groupes de travail. C'est le cas pour certaines chênaies et hêtraies d'intérêt déjà identifiées comme ayant une forte naturalité.

III.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées

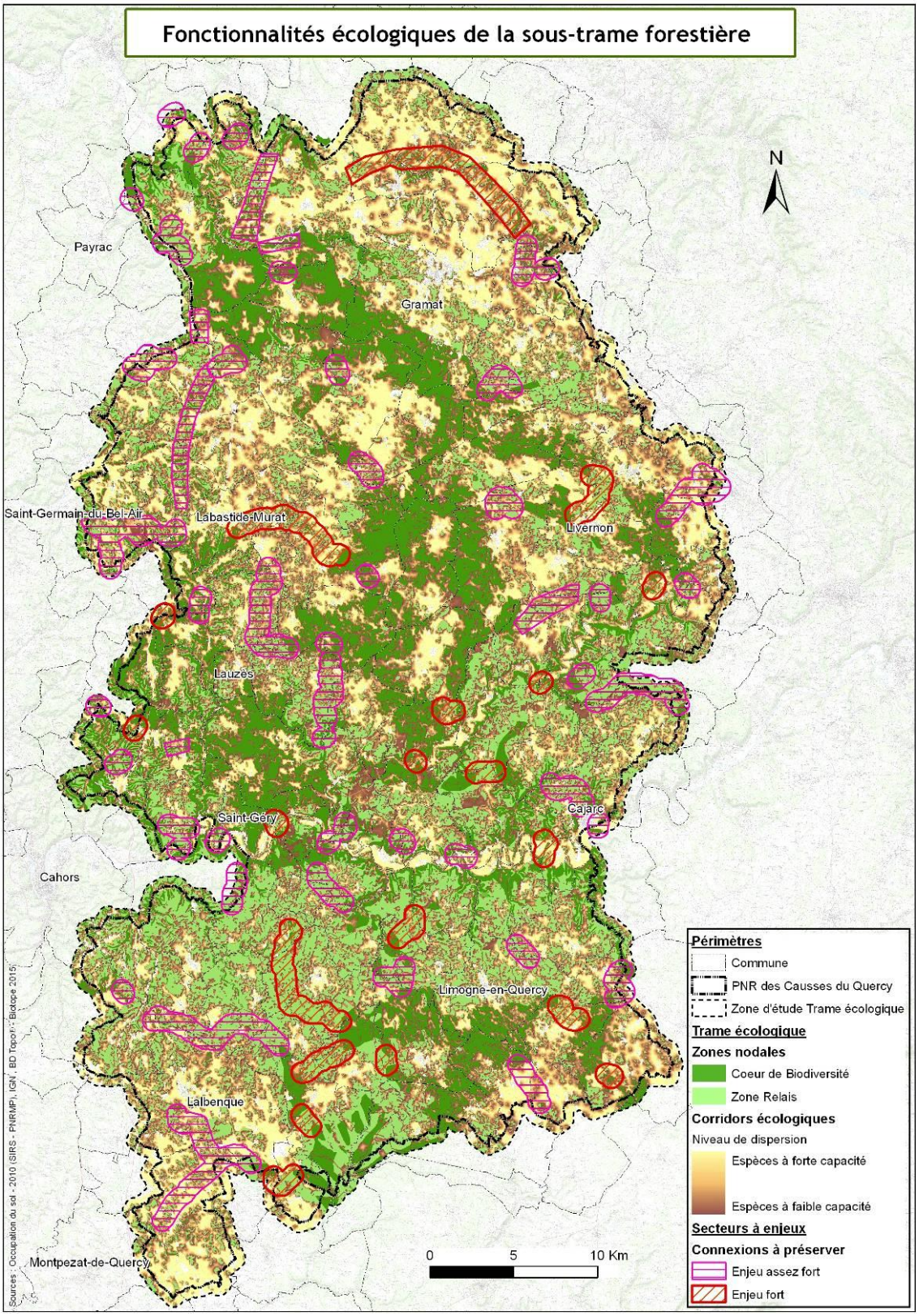
Pour simuler la dispersion d'espèces des milieux forestiers, trois espèces « cibles » ont été définies avec les caractéristiques suivantes :

	Espèces à faible capacité de dispersion		**Espèces à moyenne capacité de dispersion**		**Espèces à forte capacité de dispersion**	
	Espèces	**Distance maximum**	**Espèces**	**Distance maximum**	**Espèces**	**Distance maximum**
Espèces inféodées aux milieux forestiers	**Espèce théorique type Campagnols genre Clethrionomys glareolus et le Loir**	**500 m**	**Espèce théorique type Ecureuil**	**2000 m**	**Espèce théorique type Martre**	**10000 m**

Pour de plus amples détails sur les principes et critères de définition des espèces cibles, nous vous invitons à consulter la partie II.3.3 et l'annexe 4.

III.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière

Carte n°6.***Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière***



Les zones nodales de la sous-trame forestière couvrent une grande partie du territoire du Parc (41,4%) avec respectivement, 17,8% identifiés comme cœur de biodiversité et 23,6% comme zone relais.

Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha Parc	Part Parc
Cœur de biodiversité	35056,7	17,4%	32538,0	17,8%
Zone relais	47825,8	23,8%	43267,4	23,6%
Total zones nodales forêts	82882,5	41,2%	75805,4	41,4%

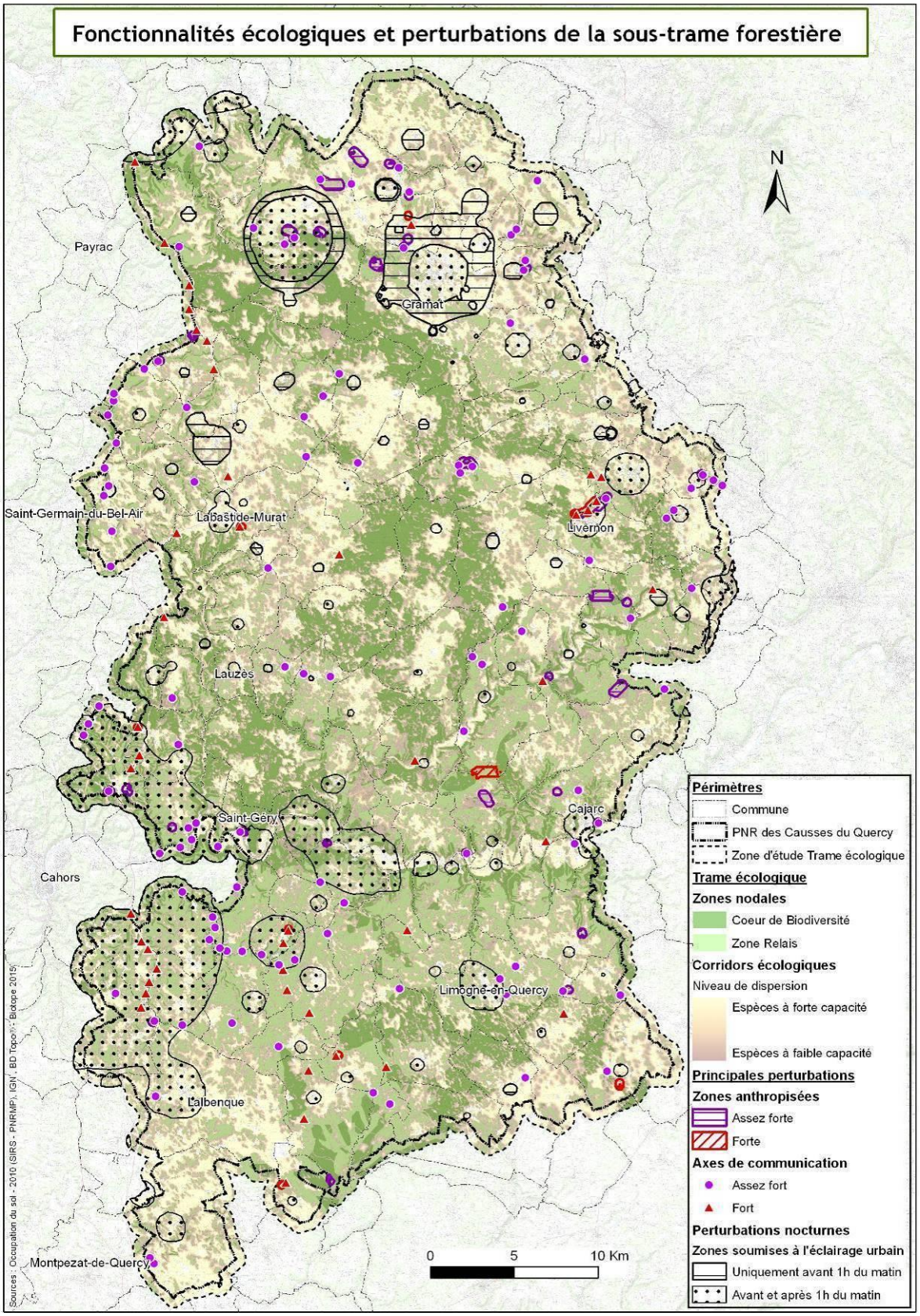
De manière générale, si les milieux boisés se répartissent de manière diffuse sur l'ensemble du territoire du Parc, assurant ainsi une forte densité des continuités écologiques (zones nodales et corridors écologiques) forestières, nous constatons que les principales surfaces de cœurs de biodiversité sont localisées sur les causses de Gramat, de Saint-Chels/Gréalou et de Limogne sur leur partie centrale.

En effet, nous observons un ensemble de cœurs de biodiversité (quasi) continu du nord/ouest jusqu'au sud du Parc. Pour les causses de Limogne et Saint-Chels/Gréalou, nous observons également une forte proportion de zones relais, au sud de la vallée du Lot notamment, qui permettent d'assurer des bonnes fonctionnalités écologiques sur un axe nord/sud mais également, sur un axe est/ouest. Ce constat se vérifie moins pour le causse de Gramat qui présente une densité de zones relais plus faible, particulièrement sur sa partie centrale, qui est susceptible de limiter les échanges d'espèces entre les zones nodales d'est en ouest. Sur ces secteurs de causses, la déprise agricole (pastoralisme) accentue la fermeture des milieux avec une augmentation progressive du couvert forestier, au détriment des pelouses sèches ce qui laisse penser que les continuités écologiques forestières tendent à se densifier, tout particulièrement sur le causse de Limogne.
En ce qui concerne les autres secteurs du Parc, ceux-ci regroupent moins de cœurs de biodiversité en ayant la particularité de rassembler, en proportion, plus de zones relais hormis à l'ouest, sur le causse de Labastide-Murat et de Cahors, le long de l'axe Saint-Géry – Lauzès - Labastide, où on retrouve de nombreux cœurs de biodiversité forestiers bien connectés entre eux.

Au niveau des corridors écologiques, nous constatons qu'en dehors des zones nodales et de leur proche périphérie, seules les espèces à forte capacité (zone en jaune) de dispersion sont en mesure de se déplacer sur l'ensemble du territoire du Parc tout particulièrement sur la partie nord sur un axe est/ouest. A contrario, les espèces à faible (zones marron) et moyenne (zones orange) capacités de dispersion sont tenues de suivre les zones nodales forestières pour leurs déplacements du fait de leur faible propension à se déplacer au sein des milieux plus ouverts comme les pelouses et les prairies. Néanmoins, comme nous venons de l'évoquer, la répartition diffuse et plus ou moins continue des zones nodales permet à ces deux catégories d'espèces de pouvoir traverser, en théorie, le Parc surtout du nord au sud et dans une moindre mesure, d'est en ouest.
Afin de préserver au mieux ces fonctionnalités écologiques, nous avons défini des secteurs à enjeux, ciblant des zones de corridors écologiques d'intérêts au regard essentiellement, de leur place au sein de l'ensemble des continuités écologiques forestières. En outre, il s'agit de corridors écologiques permettant de maintenir les connexions entre des grands secteurs de zones nodales parce qu'ils constituent dans la plupart des cas, une des rares alternatives pour les rejoindre. Sur les liaisons nord/sud, par exemple, nous identifions deux zones de corridors à « enjeux fort » au niveau de la vallée du Lot, sur Saint-Géry et Cajarc. La dégradation de ces secteurs à enjeux pourrait fragiliser les connexions qui s'établissent entre les causses de Gramat et de Limogne. Par ailleurs, certains corridors structurés « en pas japonais » à partir de zones relais sont également à enjeux car ils permettent aux espèces forestières à faible et moyenne capacités de dispersion de pouvoir traverser des grands secteurs de milieux ouverts. C'est le cas notamment des corridors identifiés au niveau de Labastide, de ceux présents au sud de Lalbenque ainsi que des corridors à enjeux situés dans le Limargue.

III.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame forestière

Carte n°7.***Perturbations des fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière***



Globalement, les fonctionnalités écologiques de la sous-trame forestière sont faiblement perturbées à l'instar de la fragmentation générale du territoire du Parc (cf. partie II.4.2) compte tenu de la faible densité de population et d'infrastructures. Il s'agit donc d'identifier les principales perturbations à l'échelle du Parc qui sont susceptibles d'impacter les corridors écologiques au regard des axes de communication et des zones urbanisées mais également en fonction, du niveau d'enjeu attribué aux corridors écologiques en partant du principe, qu'une perturbation donnée est d'autant plus forte qu'elle touche un des rares corridors présents sur la zone concernée.

Dès lors, nous pouvons constater quelques concentrations de perturbations sur certains secteurs du Parc correspondant pour la plupart des cas, aux principales zones urbaines et aux axes de communication les plus fréquentés.
Ainsi, nous retrouvons de nombreuses zones de conflit à l'ouest, le long de l'autoroute A20 et sur une partie des routes D820, D653 et D911. Sur le même principe, nous observons également des points de conflit dans les grandes vallées : du Lot, du Célé, de l'Alzou puis de l'Ouysse. Pour ces zones, le phénomène de perturbations est exacerbé par l'attrait touristique de ces vallées du fait d'une augmentation du trafic routier sur certaines périodes de l'année.

En dehors de ces secteurs plus urbanisés et/ou plus touristiques, nous constatons d'autres perturbations, plus sporadiques, qui sont liées uniquement au niveau d'enjeu des corridors touchés. C'est le cas pour les perturbations situées au sud du Parc, de celles localisées autour de Cajarc et de Libernon et enfin, de celles identifiées sur les pourtours de Gramat.

Nous tenons également à rendre compte des perturbations immatérielles affectant les corridors écologiques en période nocturne, en employant les données sur les zones illuminées par l'éclairage urbain. Dans la mesure où certaines communes éteignent une partie de leur éclairage à partir d'une heure du matin, nous disposons pour ces dernières de deux emprises distinctes (avant et après 1 heure du matin) comme c'est le cas pour les communes de Gramat et de Rocamadour.

Nous observons que les perturbations de ce type se trouvent majoritairement sur le quart sud/ouest du Parc, qui est de plus, une zone tendant à s'urbaniser sous l'impulsion de l'agglomération de Cahors et au nord, autour de Gramat et de Rocamadour, secteurs les plus densément peuplés mais qui minimisent leurs impacts lumineux sur le déplacement d'espèces après une heure du matin.

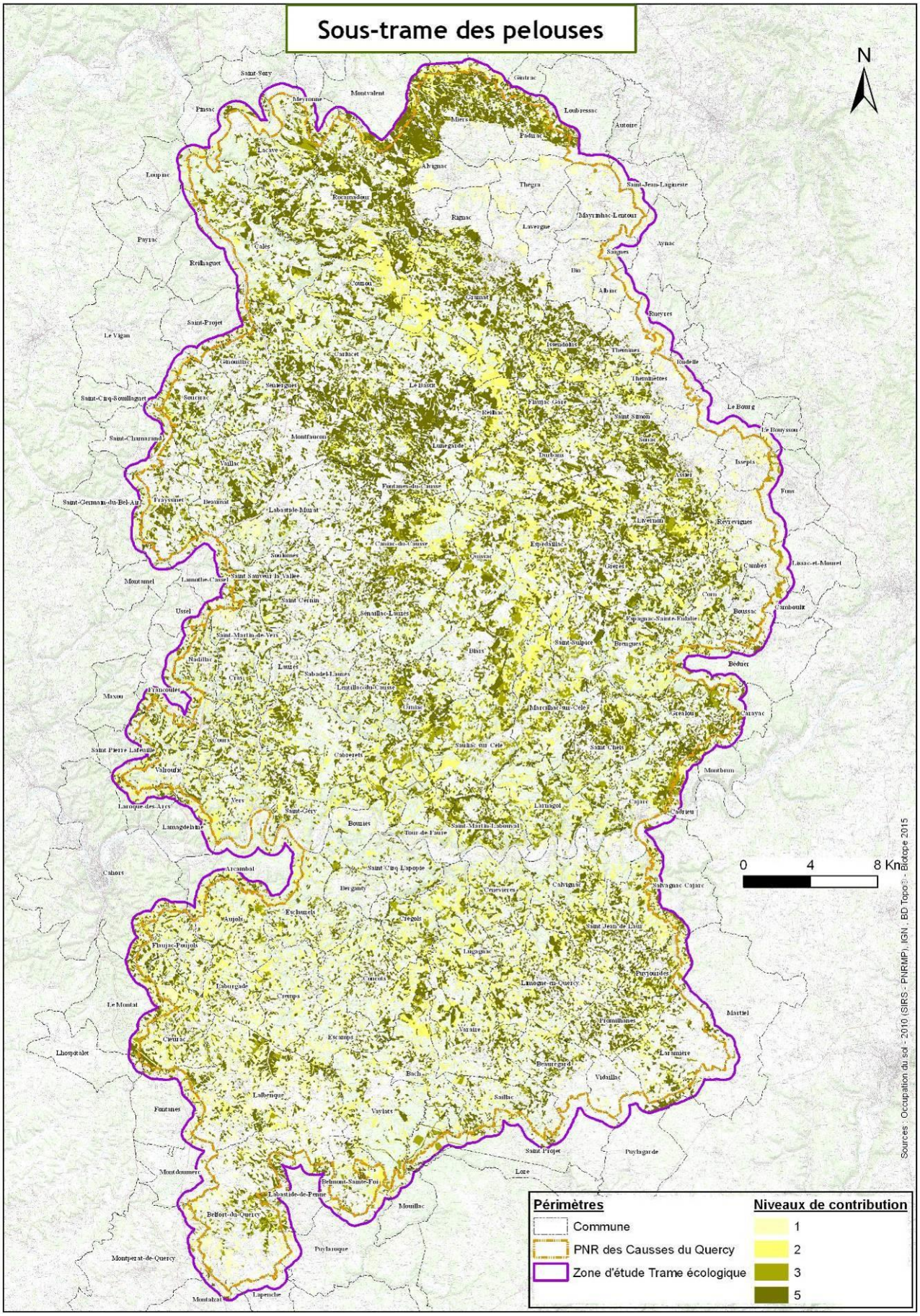
IV. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des landes et pelouses

IV.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des landes et des pelouses

Sous-trame des landes et pelouses					
Modes d'occupation du sol structurant la sous-trame	Surface Ha	Part sous-trame	Part aire d'étude	Niveaux de contribution	Type de composante
Pelouses et pâturages naturels	34103,46	47,27%	16,96%	5	Cœurs de Biodiversité Potentiels
Végétation clairsemée	1575,05	2,18%	0,78%	5	
Roches nues	90,78	0,13%	0,05%	5	
Terrasses cultivées ou pâturées	3,86	0,01%	0,00%	3	
Végétation sclérophylle	1,57	0,00%	0,00%		
Landes et broussailles	9034,50	12,52%	4,49%	3	
Coupes forestières	478,40	0,66%	0,24%	2	Milieux favorables aux déplacements des espèces des landes et pelouses
Forêts claires et végétation arbustive en mutation	17972,61	24,91%	8,94%	2	
Zones incendiées	3,29	0,00%	0,00%	2	
Aéroports, aérodromes	22,76	0,03%	0,01%	1	
Prairies permanentes naturelles/de fauche ou de longue rotation	4838,06	6,71%	2,41%	1	
Carrières et mines à ciel ouvert	129,36	0,18%	0,06%	1	
Jachère	120,76	0,17%	0,06%	1	
Vignobles	377,66	0,52%	0,19%	1	
Vergers	3387,44	4,70%	1,68%	1	
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	6,14	0,01%	0,00%	1	
Total sous-trame des landes/pelouses calcicoles	72145,69	100,00%	35,87%		

Figure 20 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des landes et pelouses

Carte n°8.***Répartition de la sous-trame des landes et pelouses par niveau de contribution***



Les pelouses sèches et les landes sont les milieux caractéristiques et emblématiques du Parc naturel régional des Causses du Quercy. Ce sont des habitats de très grande valeur écologique (cœurs de biodiversité), reconnus nationalement et au niveau européen (plusieurs sites Natura 2000) et qui soulèvent de très forts enjeux de conservation. Il s'agit très majoritairement de milieux calcaires sur le Parc, les zones acides ou sur silices étant quasiment absentes. Ces habitats recouvrent une surface particulièrement importante (plus de 20% du territoire). Ils sont omniprésents sur tous les causses du Parc (Padirac, Gramat, Saint-Chels, Limogne, Labastide-Murat) et le Quercy blanc. Ils sont au contraire très peu représentés en Limargue et en Terrefort et remplacés par des prairies de fauche ou pâturées.

C'est grâce au pastoralisme ovin que ces paysages ont été façonnés et sont maintenus. Les petits aménagements qui ont été réalisés au fil du temps (lacs de Saint-Namphaise, murets en pierre,…) abritent également de nombreuses espèces patrimoniales (amphibiens, reptiles,…).

Les pelouses sèches sont distinguées sur le Parc essentiellement en fonction de la hauteur de végétation, de la nature précise du substrat mais également du mode de gestion. Les cortèges d'espèces peuvent y être radicalement différents. Cette variété de faciès explique la richesse exceptionnelle de ces milieux. Les pelouses sur calcaires durs sont les plus répandues sur les causses du Parc et constituent parfois de vaste ensemble comme la ZSC « zone centrale du causse de Gramat ». Les pelouses sur marnes, constituent également des milieux particulièrement intéressants pour la flore et l'entomofaune, et se retrouvent majoritairement sur le Quercy blanc et sur quelques versants de la vallée du Vers.

Les landes calcicoles sont très souvent le second stade d'évolution des parcelles pastorales. Il s'agit de formations à buis, à genévrier ou des fourrés à prunelliers, aubépines, ronces ou encore troènes. Il existe toutefois des stations primaires qui n'ont pas subi l'intervention de l'homme. Elles se situent notamment dans des pentes rocailleuses et arides, au niveau des vallées encaissées.

Au regard de leur superficie très importante, ces milieux abritent une diversité faunistique exceptionnelle, notamment pour les groupes inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts comme les papillons, les orthoptères, les reptiles ou encore les oiseaux. Ce sont les secteurs en mosaïque (alternance entre de vastes parcelles de pelouses, de landes et de bosquets) qui sont les plus riches et qui doivent être maintenus en priorité.

IV.2 Enjeux de la sous-trame des landes et pelouses

Les milieux ouverts, pelouses et landes, sont une composante essentielle de la diversité des paysages du Parc des Causses du Quercy. Cette végétation des causses soulignée par un ensemble de murets de pierres sèches participe pleinement à la typicité paysagère et à la diversité écologique du site.
Ces milieux ouverts sont pour la plupart, **des milieux créés par l'Homme**. Ils sont issus du défrichement des terres pour des besoins divers (pâturage, fauche, agriculture,...).

Les **pelouses sèches** en particulier abritent une diversité d'espèces végétales et animales remarquable et ce malgré la pauvreté des sols. Elles sont majoritaires sur les plateaux de Gramat, de Saint Chels et de Limogne de nature calcaire. Les terrains acides restent anecdotiques.
Ce sont des milieux fortement enherbés menacés de fermeture par la dynamique naturelle d'embuissonnement. **Cette dynamique de fermeture par les ligneux tend vers les formations de landes qui sont intrinsèquement moins diversifiées sur le plan floristique que les pelouses**. Ce degré d'embuissonnement est variable organisant des mosaïques de végétations alternant des milieux très ouverts avec des milieux semi-ouverts. **Ces ensembles mosaïqués offrent d'importantes capacités d'accueil et de zones refuge qui définissent une bonne fonctionnalité écologique**. Cette bonne fonctionnalité se traduit

par la diversité floristique qui est corrélée à la diversité et à la représentativité des insectes qui entraine une réaction en chaine puisque oiseaux et autres insectivores sont de fait plus nombreux et plus diversifiés.
Les landes calcicoles sont très souvent le second stade d'évolution des parcelles pastorales. Il existe toutefois des stations primaires qui n'ont pas subi l'intervention de l'homme. Elles se situent notamment dans des pentes rocailleuses et arides, au niveau des secteurs à forte pente (gorges notamment).

IV.2.1 La végétation emblématique des landes

- **Les landes et broussailles de l'étage collinéen**

Directive Habitats : Formations stables xérothermophiles à Buxus sempervirens des pentes rocheuses (Berberidion p.p.) (5110) ; Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires (5130)

Ce sont des formations arbustives sèches, collinéennes sur terrain calcicoles. Ces formations arbustives s'installent préférentiellement en stations chaudes (adret) sur des sols très peu épais et caillouteux voire des vires rocheuses pour les formations à Genévrier commun.
Les arbustes structurant ces formations sont généralement le Buis et le Genévrier commun.
Ces formations peuvent présenter une dynamique stable ou sur sol plus épais elles dérivent de la dégradation de forêts vers lesquelles elles peuvent réévoluer (chênaies pubescentes, hêtraies sèches...).

Exemple d'enjeux floristiques :

La dominante calcaire favorise les landes à buis xérophiles sur les coteaux et les pechs qui dominent notamment les vallées du Lot et de Célé, sur les zones les plus pentues et rocailleuses souvent en mosaïque avec les pelouses sèches.

IV.2.2 Enjeux de conservation spécificiques aux pelouses

La végétation emblématique des pelouses

- **Les pelouses sèches calcicoles de l'étage collinéen**

Directive Habitats : Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea (6220) ; Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (6210) ; Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi (6110)

Il s'agit principalement de pelouses calcaires ou marneuses. Certaines prennent un aspect steppique, très ouvertes et rocailleuses soumises à des influences méridionales marquées, dominées par de petits chaméphytes et par des espèces annuelles (se rapprochant du *Xerobromion* et *Thero-Brachypodion*) d'autres un aspect plus prairial à fort recouvrement herbacée et densément fournies en graminées vivaces (assimilables au *Mesobromion*). Ces dernières peuvent être d'anciennes parcelles cultivées.

Ces pelouses se caractérisent par des végétations relativement basses sur substrat généralement superficiel. Elles sont souvent maintenues par le pâturage.
Il existe une diversité reconnue de pelouses sèches calcicoles : sur calcaire dur (les plus répandues sur les causses), sur calcaire crayeux et sur marne essentiellement. Cette diversité de pelouses est soulignée par la diversité des espèces puisque la hauteur de la végétation, l'exposition, la nature du sol (profondeur) et l'altitude influent fortement sur les cortèges d'espèces. **Plusieurs espèces méditerranéennes participent à ces communautés végétales.**
Ces milieux abritent une flore et une faune tout à fait **originale**, adaptées à l'aridité marquée du sol.

Beaucoup de ces espèces sont rares en France et en Europe.

Exemple d'enjeux floristiques :

Les pelouses calcaires du Parc sont **réputées par leur richesse en orchidées**. On peut citer l'Orchis à odeur de vanille (*Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans*), protégée en France et l'Orchis de Provence (*Orchis provincialis),* espèce méditerranéenne en limite d'aire. Elles sont également le refuge d'espèces annuelles, rares et discrètes comme la Sabline des chaumes (*Arenaria controversa*), espèce protégée au niveau national qui participent aux communautés à annuelles des sols nus et écorchés des causses de Saint Chels et de Gramat. Les conditions stationnelles (exposition, aridité des milieux,...) permettent d'observer la présence d'espèces d'influence méditerranéenne comme l'Hélianthème fausse bruyère (*Fumana ericoides*), la Leuzée conifère (*Leuzea conifera*), le Narcisse à feuilles de jonc (*Narcissus assoanus*) ou encore l'Iris jaunâtre (*Iris lutescens*). Elles deviennent par définition rares et patrimoniales.

Sabline des chaumes (Biotope©N.Georges)

Pelouses sèches (mesobromion)(Biotope© J.Robin)

Les espèces faunistiques emblématiques des pelouses calcicoles

Les pelouses sèches des causses piquetées de buissons abritent des cortèges entomologiques exceptionnels sur le territoire du Parc, notamment chez les papillons et les orthoptères. Parmi les éléments les plus remarquables, on peut citer l'Hermite, lié aux pelouses calcicoles rases et inscrit en liste rouge nationale (VU), le Nacré de la filipendule, déterminant ZNIEFF et qui présente de très belles populations sur le Parc mais aussi de nombreux taxons protégés : l'Azuré du serpolet, concerné par un plan national d'actions et particulièrement abondant sur le Parc, la Zygène cendrée, notamment sur les pelouses sur marnes, la Laineuse du prunellier dans les faciès d'embuissonnement et chez les orthoptères, la Magicienne dentelée.

Chez les reptiles, le Lézard ocellé est certainement l'espèce la plus emblématique. C'est le plus grand lézard de France et il colonise préférentiellement les pelouses steppiques. La Coronelle girondine, espèce localisée partage parfois les mêmes habitats, notamment quand il y a des endroits rocheux.

Enfin chez les oiseaux, il faut citer la présence de nombreuses espèces inféodées aux pelouses sèches rocailleuses comme l'Oedicnème criard et le Pipit rousseline. La présence de haies arbustives et de landes thermophiles permet également l'ajout de passereaux supplémentaires comme la Pie-grièche écorcheur, la Fauvette orphée, la Fauvette passerinette ou encore la Linotte mélodieuse.

Les pelouses sont également des territoires de chasses importants pour les rapaces comme le Circaète Jean-le-Blanc et de nombreux chiroptères des grottes avoisinantes.

L'Azuré du serpolet (Biotope©J.Robin)

Le Lézard ocellé (Biotope©S.Albinet)

IV.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses

La première étape du diagnostic des fonctionnalités écologiques consiste à déterminer les zones nodales des continuités écologiques : les cœurs de biodiversité et les zones relais à partir de critères éco-paysagers, qualitatifs et quantitatifs. Ces deux composantes représentent les nœuds du réseau écologique où les espèces effectuent tout ou partie de leur cycle biologique et à partir desquels, ces dernières se déplacent (zones sources) comme nous l'avons vu plus haut dans les parties II.3.2 et II.3.3.

La seconde étape du diagnostic consiste justement à définir les aires de dispersion « viables » c'est-à-dire propices en termes de structure éco-paysagère, pour les espèces faunistiques typiques et non volantes de la sous-trame (espèces cibles) autour de ces zones nodales afin lors de leur interconnexion, d'identifier les voies de déplacement, les corridors écologiques.

La dernière étape de ce diagnostic est d'appréhender les secteurs de déplacement (corridors) soumis aux perturbations anthropiques à deux niveaux (cf. partie II.3.4) :

- au niveau des axes de communication terrestres : points de conflit ;
- au niveau des zones urbanisée/touristiques : zones de perturbation directes et indirectes (cf. partie : II.4.1).

IV.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales des landes et pelouses

Indicateurs employés pour la caractérisation des cœurs de biodiversité/zones relais des landes et pelouses				
Indicateurs	**Description**	**Source**	**Coefficient**	**Seuil PCB**
Densité des éléments (modes d'occupation du sol) de contribution de niveau 5	Densité des surfaces de pelouses et pâturage naturels, de végétation clairsemée et de roches nues (éléments de niveau 5 contribuant à la sous-trame) calculée pour chaque **cœur de biodiversité potentiel** (CBP). Cet indicateur nous informe de la qualité de la structure d'un CBP donné en priorisant les éléments structurant le plus les milieux de landes et de pelouses.	Occupation du sol de 2010	2	**6**
Surface (stricte)	Superficie de chaque Cœur de Biodiversité Potentiel (CBP). Plus un CBP est vaste plus son potentiel d'accueil d'espèces est grand et amène une biodiversité élevée.	Calcul sous SIG	1,5	
Surface/compacité	Indicateur de la théorie de "l'écologie du paysage". Plus un CBP est compact, plus celui-ci aura un potentiel d'accueil élevé. La surface et la compacité conditionnent également le niveau d'exposition aux perturbations des milieux artificialisés adjacents. En outre, plus un CBP sera compact, moins les effets de fragmentation seront susceptibles de l'impacter, de le diviser.	Calcul sous SIG	1	

Hétérogénéité	Indicateur de la théorie de "l'écologie du paysage". L'indice d'hétérogénéité témoigne de la diversité des milieux naturels qui composent un CBP donné. L'hétérogénéité d'un CBP donne une indication sur le niveau de biodiversité favorisée par la diversité de milieux au sein de cet ensemble (espèces peu typiques, à amplitude écologique plus large, vivant à l'interface de différents milieux).	Calcul sous SIG	1	

Tous les Cœurs de Biodiversité Potentiels (CBP) ayant un Potentiel de Cœur de Biodiversité (PCB) supérieur ou égal à 6 (sur une échelle de 1 à 10) ont été désignés « Cœur de biodiversité ». De plus, les CBP qui ont un PCB inférieur à 6 faisant moins de 20 hectares mais situés à moins de 20 mètres d'un cœur de biodiversité (PCB>=6) ont été repêchés pour être désignés « cœur ». Tous les autres CBP ont été définis comme zones relais.

IV.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées

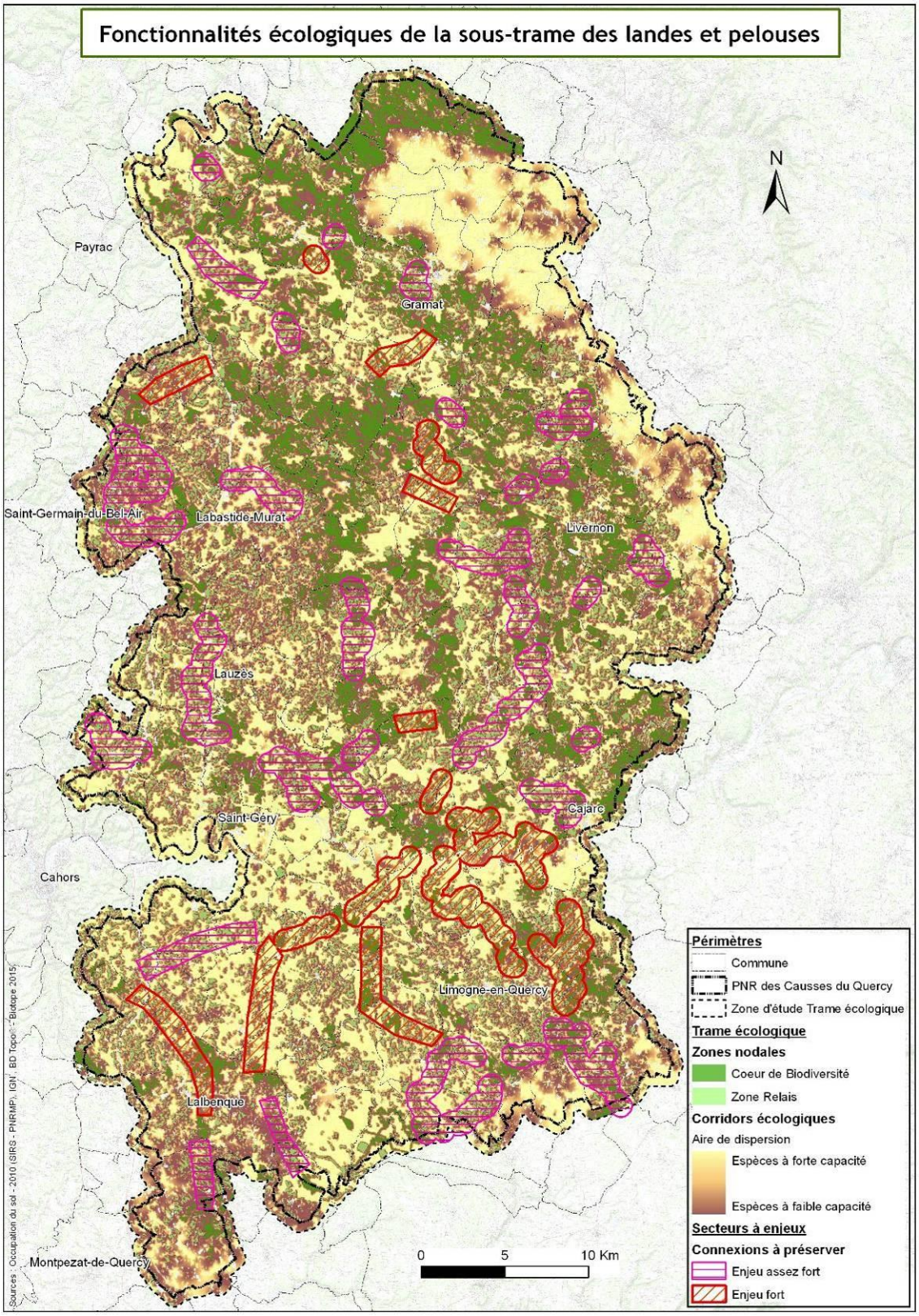
Pour simuler la dispersion d'espèces des landes et pelouse, trois espèces « cibles » ci-dessous ont été définies.

	Espèces à faible capacité de dispersion		**Espèces à moyenne capacité de dispersion**		**Espèces à forte capacité de dispersion**	
	Espèces	**Distance maximum**	**Espèces**	**Distance maximum**	**Espèces**	**Distance maximum**
Espèces inféodées aux landes et pelouses	**Espèce théorique type Criquets genres Chorthippus/Euchorthippus/Arcyptera/Stenobothrus**	**500 m**	**Espèce théorique type Campagnols genre Microtus**	**5000 m**	**Espèce théorique type Hermine**	**15000 m**

Pour de plus amples détails sur les principes et critères de définition des espèces cibles, nous vous invitons à consulter la partie II.3.3 et l'annexe 4.

IV.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses

Carte n°9.***Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses***



Les cœurs de biodiversité et les zones relais de la sous-trame des landes et pelouses calcicoles couvrent 22,8% du territoire avec respectivement, 11,6% classés en cœur de biodiversité contre 11,3% en zone relais compte tenu des critères d'évaluation employés.

Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha Parc	Part Parc
Cœurs de biodiversité	22156,2	11,0%	21192,4	11,6%
Zone relais	22771,3	11,3%	20629,2	11,3%
Total zones nodales des landes et pelouses	**44927,5**	**22,3%**	**41821,6**	**22,8%**

Les zones nodales des landes et pelouses se situent de manière privilégiée sur les causses. Globalement, compte tenu de la prédominance des causses sur le territoire du Parc, les continuités écologiques des landes et pelouses calcicoles sont nombreuses et fonctionnelles, et couvrent suffisamment de surface (hormis en Limargue) pour assurer les déplacements des espèces inféodées à ce type de milieux sur la majorité du territoire.

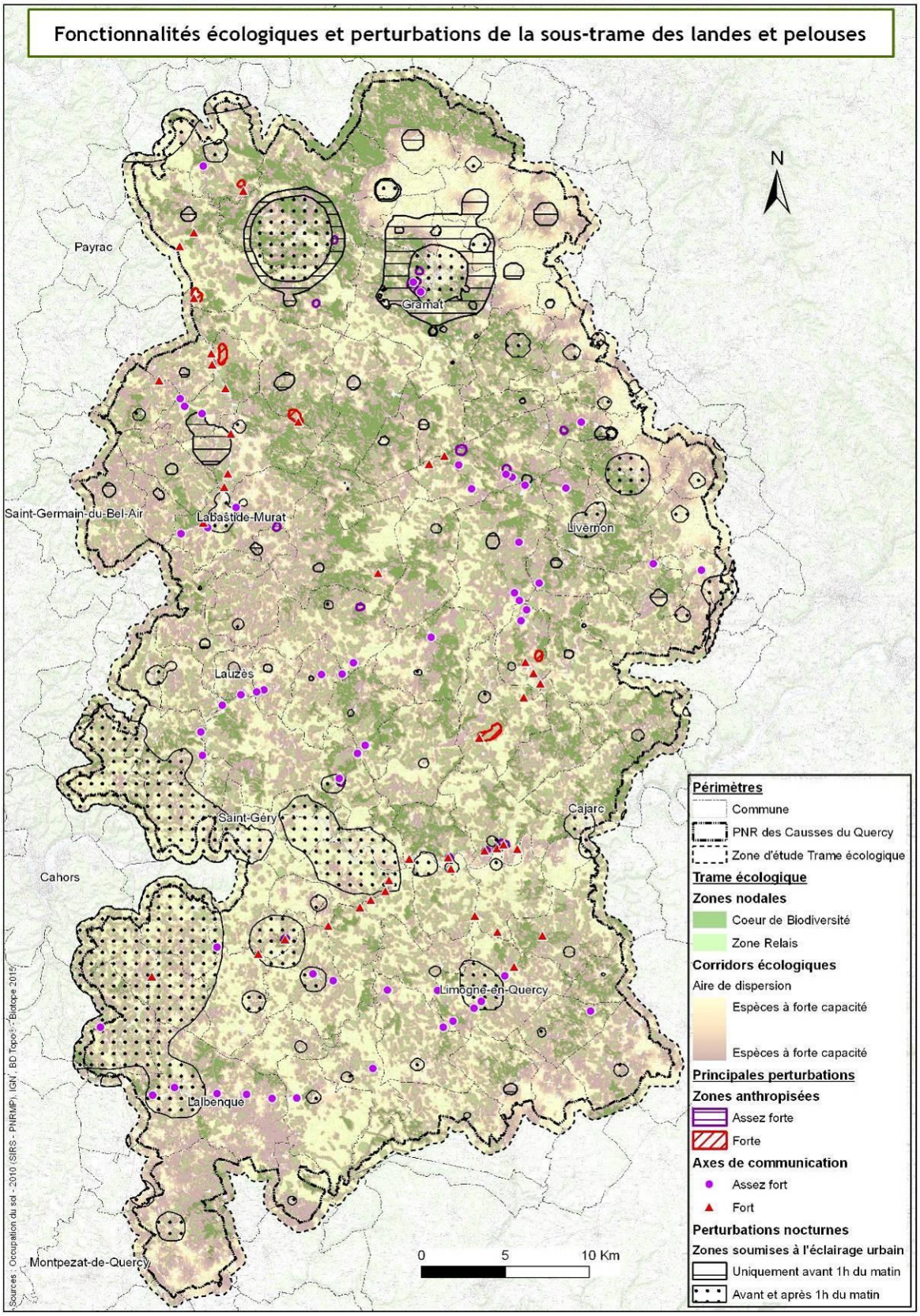
Nous observons tout particulièrement des cœurs de biodiversité de grande superficie et à forte densité sur les causses de Gramat et de Padirac et, dans une moindre mesure, sur ceux de Labastide-Murat et de Cahors et, de Saint-Chels/Gréalou. A l'inverse, les zones nodales sont plus clairsemées sur le causse de Limogne avec toutefois quelques densités de cœurs de biodiversité notables autour de Lalbenque et à l'est, de Limogne-en-Quercy. Sur le reste su territoire cette sous-trame est peu représentée.

Au niveau des connexions entre les zones nodales, certains secteurs de corridors écologiques présentent des forts enjeux car leur disparition (érosion) pourrait engendrer des ruptures de continuités écologiques notamment autour de la vallée du Lot et de ceux situés sur le causse de Limogne. Pour ces derniers, les enjeux sont d'autant plus élevés que le causse de Limogne est soumis à une certaine déprise agricole avec l'abandon progressif d'élevages ovins nécessaire au maintien des pelouses sèches. De plus, sur ce causse, nous observons peu de corridors écologiques pouvant être empruntés par l'ensemble des espèces de ce type de milieux toutes capacités de déplacement confondues (prédominance de zones en jaune). Seuls subsistent quelques corridors structurés « en pas japonais » formés par un ensemble de zones relais de petites tailles et de ce fait, plutôt vulnérables lors d'évolutions vers une fermeture des milieux. La vallée du Lot et ses pourtours présentent les mêmes caractéristiques en termes de rareté et de structuration des corridors écologiques. En outre, la disparation des corridors écologiques principalement en rive gauche, est susceptible de rompre les continuités écologiques des landes et pelouses entre les causses de Gramat et de Limogne.

Pour les causses localisés au nord de la vallée du Lot, la densité de zones nodales et leur répartition plutôt homogène offrent davantage de zones de déplacement potentielles pour les espèces. C'est pour cela que nous observons moins de corridors écologiques à enjeux forts. Seuls les secteurs plus boisés du causse de Gramat notamment au centre, peut constituer une barrière aux déplacements d'espèces à faible et moyenne capacités de dispersion (moins de zones marron et orange). De ce fait, les corridors écologiques assurant la liaison est/ouest au sein du causse de Gramat se sont vus attribués des enjeux forts.

IV.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des landes et pelouses

Carte n°10.***Perturbations des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des landes et pelouses***



Les continuités écologiques des landes et pelouses calcicoles sont faiblement fragmentées dans leur ensemble compte tenu de la faible proportion d'espaces urbanisés et axes de communication associés sur le territoire du Parc. Cet aspect est amplifié par le nombre important de zones de déplacement d'espèces identifiées pour cette sous-trame ce qui baisse le niveau de fragmentation intrinsèque pour un corridor écologique donné.

Cependant, pour les perturbations liées à l'urbanisation et aux axes de communication, nous constatons quelques perturbations le long de l'autoroute A20 au nord et le long de certaines routes fréquentées comme la D19 et D911 au sud et, la D653 plus au centre. Les zones de perturbations relatives à l'urbanisation et/ou aux activités économiques sont plutôt rares. Nous pouvons noter néanmoins quelques corridors écologiques perturbés par des enclos sur les communes de Marcilhac-sur-Célé et Saint-Sulpice au centre du Parc, et Carlucet, Séniergues et Calès, plus au nord (hachures rouges).

Les autres points et zones de perturbation remarquables sont issus du niveau d'enjeu des corridors écologiques et moins, des spécificités de l'infrastructure ou de l'espace urbanisé. Il s'agit principalement des points de perturbation « forts » situés au sud et le long de la vallée du Lot. A ce niveau, même si les axes de communication sont moins fragmentant (car moins fréquentés), les perturbations engendrées par leur croisement avec un corridor écologique, sont estimées « fortes » car ces derniers ont une forte importance au regard de leur rareté et de leur situation (connexion entre deux grands ensembles de zones nodales – cf. partie précédente). Les perturbations localisées sur le causse de Gramat à l'est de Livernon, s'expliquent de la même manière mais avec un niveau de fragmentation de moindre importance (essentiellement assez forts).

Enfin, concernant les perturbations nocturnes issues de l'éclairage urbain, les principales zones de perturbations des corridors écologiques à enjeux se situent au sud/ouest sur les causses de Limogne et de Labastide/Cahors, au nord de la commune de Lalbenque et de Saint-Géry ainsi qu'autour des communes de Rocamadour et de Gramat malgré une extinction partielle de l'éclairage urbain après une heure du matin.

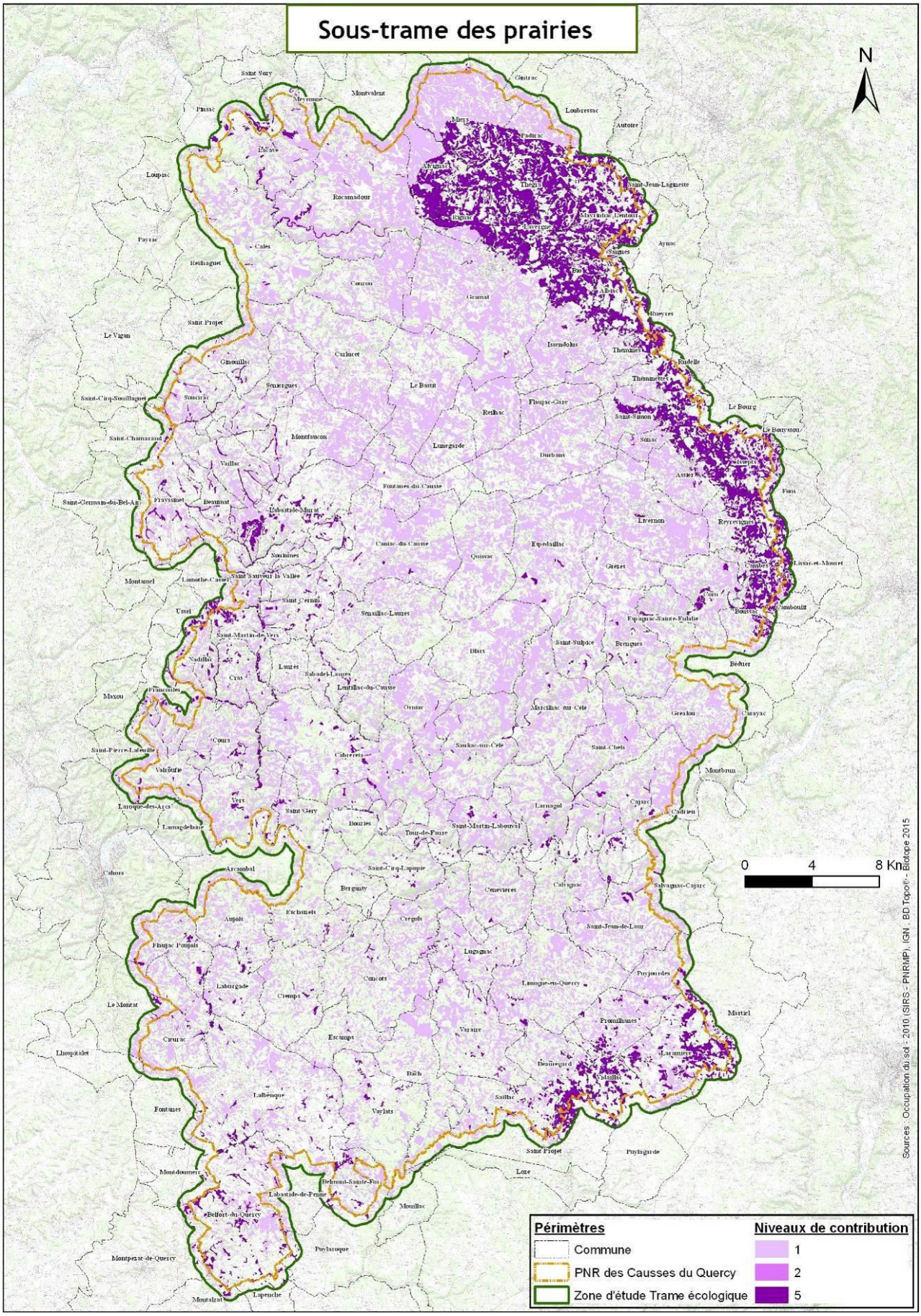
V. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des prairies

V.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des prairies

Sous-trame des prairies					
Modes d'occupation du sol	Surface Ha	Part sous-trame	Part aire d'étude	Niveaux de contribution	Type de composantes de la trame
Tourbières	**0,8**	**0,00%**	**0,00%**	**5**	**Cœurs de Biodiversité Potentiels**
Prairies humides	**8,3**	**0,01%**	**0,00%**	**5**	
Prairies permanentes naturelles/de fauche ou de longue rotation	**4838,1**	**6,26%**	**2,41%**	**5**	
Prairies avec bocage	**8873,1**	**11,48%**	**4,41%**	**5**	
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	6,1	0,01%	0,00%	2	Milieux favorables aux déplacements des espèces typiques des prairies
Terrasses cultivées ou pâturées	3,9	0,00%	0,00%	2	
Aire aménagée pour le camping et le caravaning	102,2	0,13%	0,05%	1	
Coupes forestières	478,4	0,62%	0,24%	1	
Forêts claires et végétation arbustive en mutation	17972,6	23,26%	8,94%	1	
Pelouses et pâturages naturels	34103,5	44,14%	16,96%	1	
Landes et broussailles	9034,5	11,69%	4,49%	1	
Végétation clairsemée	1575,0	2,04%	0,78%	1	
Parc et aire de loisirs	142,6	0,18%	0,07%	1	
Jachère	120,8	0,16%	0,06%	1	
Total sous-trame des prairies	**77259,7**	**100,00%**	**38,42%**		

Figure 21 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des prairies

Carte n°11.***Répartition de la sous-trame des prairies par niveau de contribution***



Les milieux prairiaux sont des habitats beaucoup moins représentés que les pelouses sèches calcicoles sur le Parc. Ils sont surtout abondants dans le Limargue et le Terrefort, avec une belle continuité de parcelles, et dans une grande majorité des vallées, larges ou encaissées. Ils participent à la dispersion de nombreuses espèces des milieux ouverts, au même titre que les pelouses. Ces milieux sont bien diversifiés : prairies de fauche, prairies pâturées, prairies avec bocage (notamment sur le Limargue et le Terrefort) ou prairies humides. Ils se distinguent souvent en fonction du substrat et du mode de gestion. Suivant les secteurs, ces habitats sont plus ou moins bien conservés. On peut en effet retrouver des prairies fortement amendées qui perdent nettement en diversité écologique.

V.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des prairies

Cette sous-trame rassemble des milieux variés :

- les prairies agropastorales qui incluent les prairies de fauche et les prairies pâturées et qui prennent un caractère très bocager (prairies entrecoupées de haies arborées) dans les vallées ouvertes ;
- et plus localisées mais **certainement d'intérêt floristique plus riche les prairies humides, mégaphorbiaies et habitats tourbeux.**

Les milieux prairiaux se distinguent souvent en fonction du substrat, du mode de gestion et de l'altitude. Ils occupent généralement les niveaux topographiques plus bas que les pelouses sèches. Suivant les secteurs, ces habitats sont plus ou moins bien conservés. On peut en effet retrouver des prairies fortement amendées qui perdent nettement en diversité écologique (production fourragère).
Ces habitats sont dépendants des activités agricoles comme la fauche ou le pâturage. Ils constituent des cœurs de biodiversité quand ils présentent une grande surface et des faciès différents, avec notamment la présence de haies arbustives ou arborées. En outre, les principaux enjeux concernent notamment la préservation de la trame bocagère.
Hormis les prairies humides, ces habitats abritent très souvent une faune plus ordinaire que les pelouses mais accueillent néanmoins de nombreuses espèces, notamment chez oiseaux et les papillons, quand la diversité floristique est élevée et le mode de gestion extensif.

V.2.1 Les milieux prairiaux emblématiques

➢ **Prairies mésophiles**

Directive Habitats : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis) (6510).

Ce sont des prairies de fauche, semi-naturelles et permanentes (jamais labourées ni ensemencées). Elles sont largement répandues sur notre territoire mais plus rares dans la moitié sud de la France. Elles sont denses et nettement dominées par les graminées. **Les prairies exploitées de manière extensive sont les plus diversifiées permettant à toute une faune et notamment aux insectes de trouver des milieux favorables à leur développement.**
La composition floristique et la production fourragère de ces prairies peuvent être très différentes d'une parcelle à l'autre, selon le mode de gestion et la nature du sol.
Ce type de prairies contribue fortement à cette trame mais reste peu représenté à l'échelle du Parc.

Ces prairies sont menacées par les changements de pratiques (le labour ou l'augmentation de la fertilisation chimique) et par recolonisation par les ligneux en cas d'abandon de déprise pastorale. Leur enjeu réside

avant tout dans leur maintien qui est conditionné par les activités agropastorales traditionnelles.

➢ ***Prairies humides et mégaphorbiaies***

Directive Habitats : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin (6430) ; Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae) (6410) ; Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion (6420)

Ces prairies se développent essentiellement à proximité des cours d'eau. Elles sont principalement alimentées en eau par les nappes alluviales et par les crues des rivières. En fonction de la topographie, ces prairies sont soumises à des périodes d'inondations plus ou moins longues, leur fréquence et leur durée déterminent en grande partie le type de végétation

Elles sont caractérisées par une végétation vivace de hautes herbes des milieux frais et humides. On distingue :

- **les mégaphorbiaies** qui se rencontrent en bordure de cours d'eau, en lisières forestières et sur les terrains plus hygrophiles. Elles s'étendent de manière linéaire. Elles prennent l'aspect d'ourlets assez denses à floraison souvent vive. Elles s'installent sur sols eutrophes, enrichis, périodiquement inondé. Certaines, plus ponctuelles, se développent sur de grandes surfaces.
  Ces végétations dérivent de la destruction de forêts riveraines et de l'abandon des activités pastorales.
  Leur composition floristique varie avec l'altitude, celles que l'on rencontre en montagne sont généralement plus riches en espèces ;
- **les prairies humides** et marécages qui occupent les sols engorgés ou inondables des bas de versants et des fonds de vallons argileux notamment. Dans ces prairies, la végétation est dense et dominées par des graminées mais abrite quelques espèces bulbeuses (orchidées, fritillaires,) qui lui donnent une apparence colorée et esthétique. Ces prairies dérivent, par fauche ou pâturage, de végétations naturelles à tendance nettement hygrophile type mégaphorbiaies, roselières, ou marais par exemple.

Elles peuvent être menacées principalement par les aménagements de berges, les modifications du système hydrologique (drainage) et des pratiques agricoles et pastorales trop intensives.

<u>Exemple d'enjeux floristiques :</u>

Ces végétations **sont peu fréquentes dans ces ensembles karstiques** où le réseau hydrographique est principalement souterrain. Elles accueillent **des espèces patrimoniales et protégées** comme l'Orchis punaise (*Orchis coriophora* subsp. *coriophora*), le Scirpe à une écaille (*Eleocharis uniglumis*) ou encore le Trèfle écailleux (*Trifolium maritimum* subsp. *maritimum*) qui affectionnent les prairies humides. Le Vulpin bulbeux (*Alopecurus bulbosus*), protégé en Midi-Pyrénées, se rencontre dans prairies humides fauchées.

D'autres espèces remarquables mais non protégées sont également inféodées aux prairies hygrophiles comme le Cirse tubéreux (*Cirsium tuberosum*) ou l'Orchis élevé (*Dactylorhiza elata* subsp. *sesquipedalis*) observés dans les marais de la Rauze.

V.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques

Les milieux prairiaux sont particulièrement riches quand le mode de gestion est raisonné et également quand ils sont entourés de haies arbustives ou arborées et en alternance avec des bosquets voire des cultures extensives.

Chez les papillons, on note la présence de nombreuses espèces dans les secteurs les plus préservés. Certaines parcelles peuvent accueillir des taxons protégés comme le Damier de la Succise et le Cuivré des marais.

Chez les oiseaux, de nombreuses espèces apprécient particulièrement les milieux bocagers présents en Limargue et en Terrefort comme la Chevêche d'Athéna, le Pic mar, la Pie-grièche écorcheur, ou encore la Huppe fasciée. Les milieux prairiaux sont également d'importants territoires de chasse pour de nombreux rapaces.

Les haies arborées entourant ces milieux peuvent également constituer des gîtes de reproduction pour certaines chauves-souris arboricoles, notamment quand elles présentent des arbres à cavités. Les milieux herbacés sont quant à eux utiliser comme territoires de chasse.

Le Cuivré des marais (Biotope©J.Robin)

La Chevêche d'Athéna (Biotope©O.Larrey)

V.3 Diagnostic des fonctionnalités de la sous-trame des prairies

La première étape du diagnostic des fonctionnalités écologiques consiste à déterminer les zones nodales des continuités écologiques : les cœurs de biodiversité et les zones relais à partir de critères éco-paysagers, qualitatifs et quantitatifs. Ces deux composantes représentent les nœuds du réseau écologique où les espèces effectuent tout ou partie de leur cycle biologique et à partir desquels, ces dernières se déplacent (zones sources) comme nous l'avons vu plus haut dans les parties II.3.2 et II.3.3.

La seconde étape du diagnostic consiste justement à définir les aires de dispersion « viables » c'est-à-dire propices en termes de structure éco-paysagère, pour les espèces faunistiques typiques et non volantes de la sous-trame (espèces cibles) autour de ces zones nodales afin lors de leur interconnexion, d'identifier les voies de déplacement, les corridors écologiques.

La dernière étape de ce diagnostic est d'appréhender les secteurs de déplacement (corridors) soumis aux perturbations anthropiques à deux niveaux (cf. partie II.3.4) :

- au niveau des axes de communication terrestres : points de conflit ;
- au niveau des zones urbanisée/touristiques : zones de perturbation directes et indirectes (cf. partie : II.4.1).

V.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales

Indicateurs employés pour la caractérisation des cœurs de biodiversité/zones relais des prairies				
Indicateurs	**Description**	**Source**	**Coefficient**	**Seuil PCB**
Densité de zones humides	Critère qualitatif qui nous informe sur la densité de zones humides pour chaque CBP des milieux prairiaux. L'objectif est de faire ressortir en priorité les prairies humides du territoire des causses du Quercy car il s'agit de la principale problématique pour ce type de milieux	Calcul sous SIG	2	**4**
Connexion à un cours d'eau	La connexion directe d'un CBP donné à un cours d'eau fait ressortir le côté fonctionnel en termes d'écosystème, des prairies de nature humide qui constitue le principal enjeu pour ce type de milieux.	Calcul sous SIG	2	
Surface	Superficie de chaque CBP. Plus un CBP est vaste plus son potentiel d'accueil d'espèces est grand et amène une biodiversité élevée.	Calcul sous SIG	1	

Tous les Cœurs de Biodiversité Potentiels (CBP) ayant un Potentiel de Cœur de Biodiversité (PCB) supérieur ou égal à 4, sur une échelle de 1 à 10, ont été désignés « Cœur de biodiversité ». De plus, les CBP connectés à un cours d'eau dont la surface est supérieure ou égale à 10 Ha, ont été définis systématiquement comme cœur. Le reste a été classé en zone relais.

V.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées

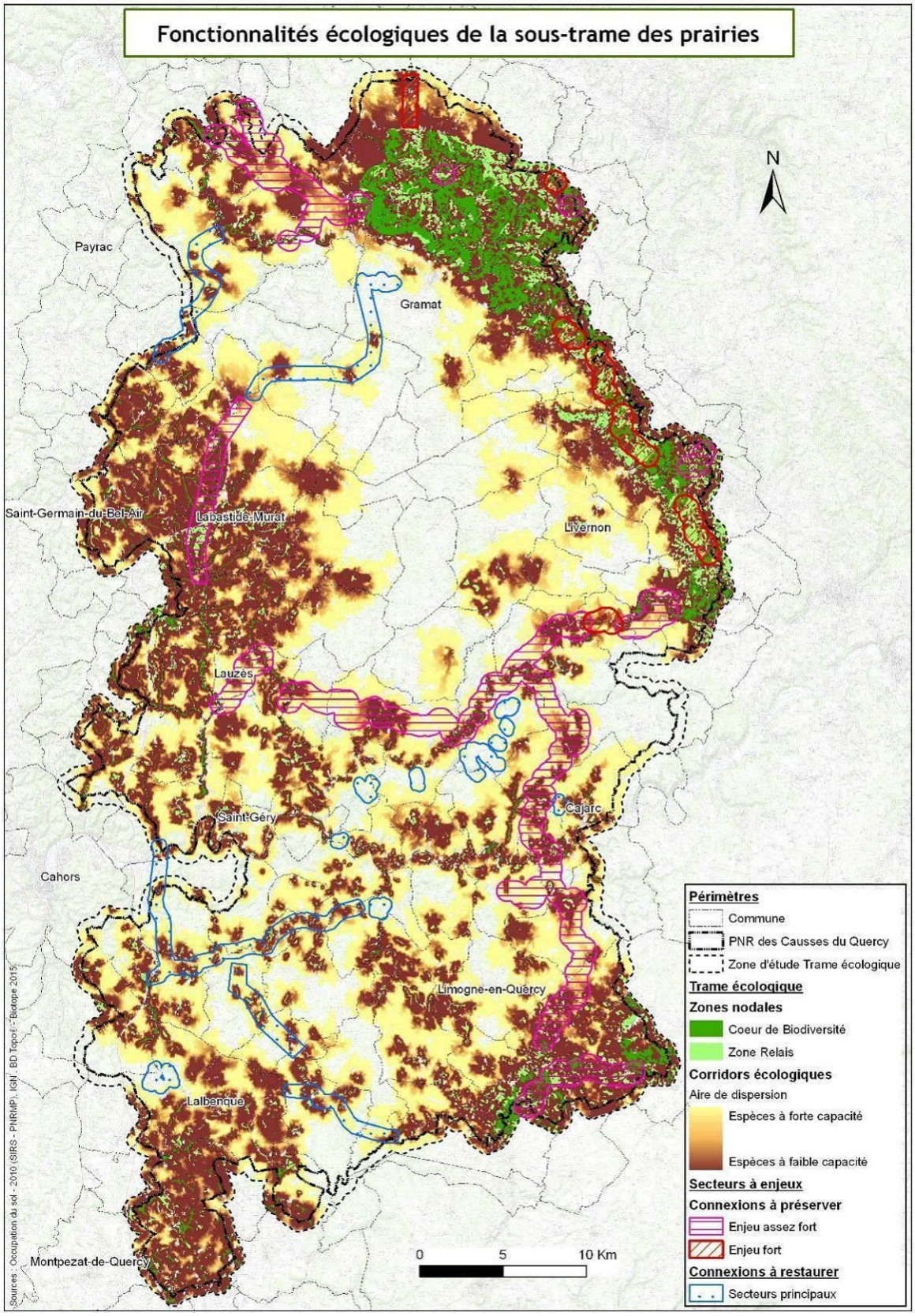
Pour simuler la dispersion d'espèces des milieux prairiaux, trois espèces « cibles » ont été définies avec les caractéristiques suivantes :

	Espèces à faible capacité de dispersion		Espèces à moyenne capacité de dispersion		Espèces à forte capacité de dispersion	
	Espèces	Distance maximum	Espèces	Distance maximum	Espèces	Distance maximum
Espèces inféodées aux prairies	Espèce théorique type Orthoptères genre Metrioptera	500 m	Espèce théorique type Campagnols genre Microtus	5000 m	Espèce théorique	10000 m

Pour de plus amples détails sur les principes et critères de définition des espèces cibles, nous vous invitons à consulter la partie II.3.3 et l'annexe 4.

V.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des prairies

Carte n°12.***Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des prairies***



Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des prairies couvrent 6,5% du territoire du Parc avec respectivement, 3,5% classé en cœur de biodiversité contre 3% en zone relais. Les zones nodales de cette sous-trame sont par conséquent, faiblement représentées sur le territoire de Parc et présentent la particularité d'être très concentrées sur l'une de ses parties.

Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha Parc	Part Parc
Cœurs de biodiversité	7291,2	3,6%	6485,5	3,5%
Zone relais	6428,9	3,2%	5471,9	3,0%
Total zones nodales des prairies	13720,1	6,8%	11957,4	6,5%

A l'échelle du Parc, les plus grandes surface de zones nodales se situent essentiellement sur le Limargue au nord/est, dans une moindre mesure, sur Terrefort et le Quercy Blanc au sud et de manière générale, le long des vallées, notamment celles du Vers et du Céou, à l'ouest et/ou à proximité de zones humides.

Sur le Limargue, la densité élevée de cœurs de biodiversité et zones relais permet d'identifier de très bonnes fonctionnalités écologiques des prairies. En outre, les espèces inféodées aux prairies sont en mesure de se déplacer sur l'ensemble des zones nodales du Limargue toutes capacités de dispersion confondues afin d'assurer une très grande partie de leur cycle biologique. Malgré ces fortes densités, nous identifions des corridors à enjeux forts en termes de préservation afin de maintenir les continuités écologiques des prairies du nord au sud du Limargue entre les communes de Thémines et de Reyrevignes. Ces enjeux seront à nuancer en fonction des continuités écologiques des prairies qui seront déterminées en dehors de la zone d'étude sur les territoires riverains.

Sur Terrefort, les densités de zones nodales sont plus faibles avec deux grands ensembles de cœurs de biodiversité reliés par un cortège de zones relais. Cet espace est fonctionnel écologiquement d'autant plus que l'ensemble des espèces des prairies peuvent, en théorie circuler sur cet ensemble. La zone centrale de ces continuités présente des enjeux de préservation afin de prendre en considération les zones relais et petits cœurs assurant le lien entre les deux grands ensembles de cœurs.

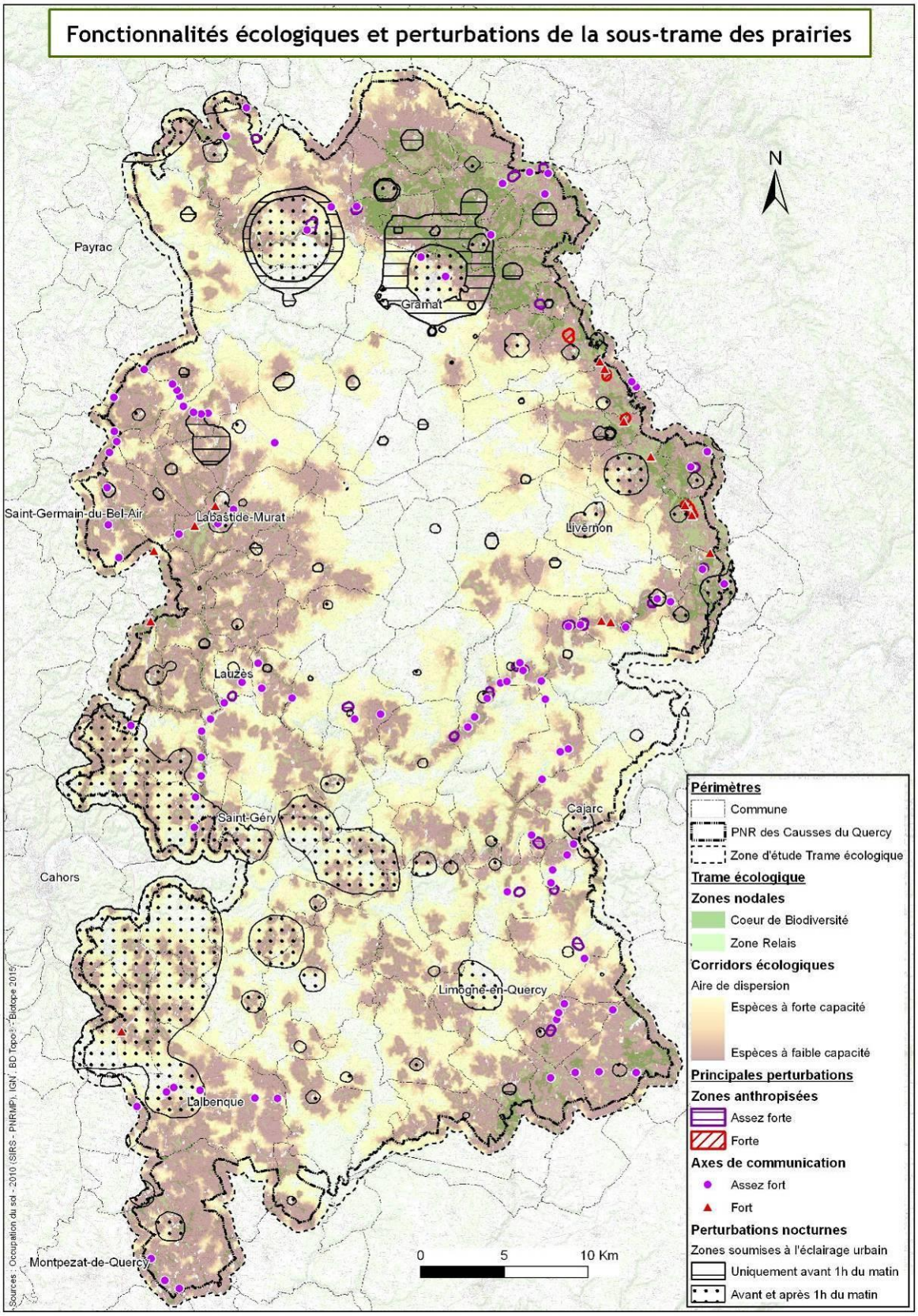
Sur les autres secteurs présentant des zones nodales de prairies comme le Quercy Blanc, le long des vallées et celles à proximité de zones humides, les cœurs de biodiversité sont répartis de manière plus éparses tout en s'organisant le long des cours d'eau (et/ou à proximité de secteurs plus humides). Les continuités écologiques situées sur le Quercy Blanc et le long du Vers sont bien connectées entre elles. En effet, la présence de d'autres milieux ouverts comme les pelouses sur ces deux secteurs permet aux espèces inféodées aux prairies de pouvoir se disperser aisément entre les cœurs et les zones relais assurant ainsi de bonnes fonctionnalités écologiques (basées en partie sur cette complémentarité pelouses/prairies).

Les continuités écologiques des prairies qui sont localisées dans les autres vallées sont plus morcelées. Seules les espèces à forte capacité de dispersion sont en mesure de pouvoir se déplacer entre les cœurs situés le long des cours d'eau. Par ailleurs, nous identifions quelques secteurs de corridors écologiques à restaurer sur des zones de rupture de continuités comme le long du Lot à hauteur de la commune de Bouziès.

Enfin, dans une moindre mesure, nous identifions quelques ensembles de continuités écologiques de prairies sur les causses principalement sur ceux de Limogne et Saint-Chels/Gréalou. Ces continuités rassemblent essentiellement des zones relais ou des petits cœurs souvent à proximité de zones humides. Nous observons également des corridors écologiques pouvant traverser une grande partie de ces causses pour les espèces à forte capacité de déplacement du fait de la complémentarité avec les pelouses ne présentant pas de grandes difficultés aux déplacements d'espèces des milieux prairiaux.

V.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des prairies

Carte n°13.***Perturbations des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des prairies***



Les continuités écologiques de la sous-trame des prairies sont globalement peu fragmentées à l'échelle de l'aire d'étude du fait notamment de leur concentration sur quelques parties du Parc, principalement en Limargue où nous recensons peu de routes fréquentées et peu d'espaces urbanisés ou soumis à un processus d'urbanisation (pression urbaine). Ce constat est également valable pour le Quercy Blanc (hormis au sud à proximité de l'A20) et Terrefort. Pour ces trois secteurs, le niveau de perturbations aux déplacements d'espèces a été établi en fonction du niveau d'enjeux du corridor écologique impacté. Par exemple, dans le Limargue, les perturbations de niveau « fort », entre les communes de Thémines et de Reyrevignes, sont liées exclusivement aux corridors écologiques à enjeux forts en termes de préservation recensés lors de ce diagnostic.

A l'inverse, les perturbations touchant les corridors écologiques des prairies qui sont localisées dans les vallées sont principalement issues de la concentration des axes de communication sur ces zones. Cet aspect est renforcé pour les vallées du Lot et du Célé du fait de leur attrait touristique.

Ce constat est un peu moins valable pour les perturbations situées autour de Labastide-Murat, où leur niveau et localisation a des origines mixtes avec à la fois, la présence de secteurs plus urbanisés présentant plus d'axes de communication (dont l'A20) et, la présence de corridors écologiques à enjeux de préservation assurant les liaisons sur un axe nord/sud sur cette portion.

En ce qui concerne les perturbations nocturnes liées à l'éclairage urbain, les continuités écologiques des prairies sont principalement impactées sur les communes de Gramat et d'Assier pour le Limargue, sur Labastide-Murat, Séniergues et Montfaucon à l'ouest et sur Belfort-du-Quercy, plus au sud. A noter que pour Gramat, Séniergues et Montfaucon, l'extinction partielle ou totale de l'éclairage urbain après une heure du matin permet de réduire en très grande partie les perturbations de ce type.

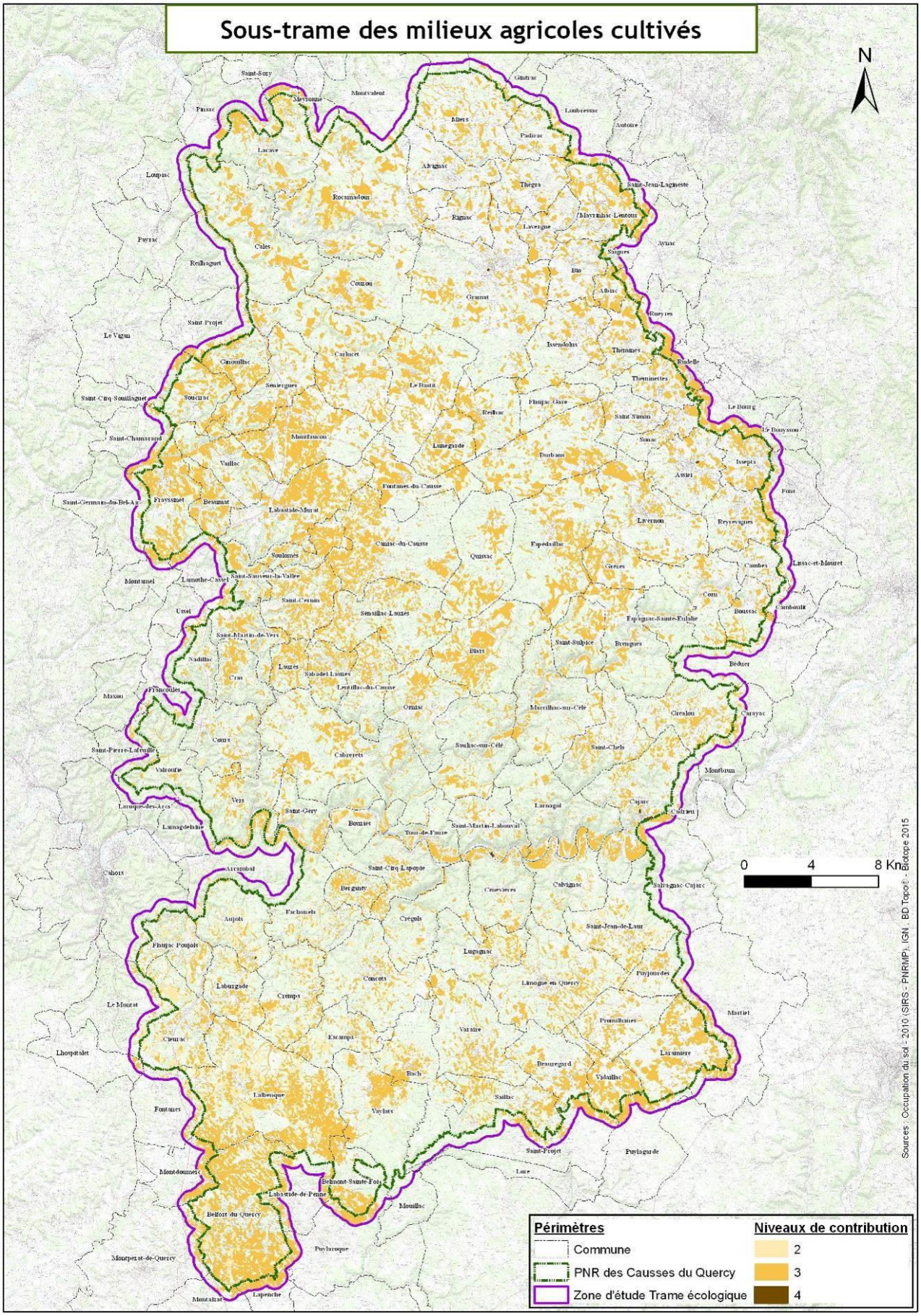
VI. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des milieux agricoles cultivés

VI.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des milieux agricoles cultivés

Sous-trame des milieux agricoles cultivés					
Modes d'occupation du sol structurant la sous-trame	Surface Ha	Part sous-trame	Part aire d'étude	Niveaux de contribution	Type de composantes de la trame
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	6,14	0,01%	0,00%	4	Cœurs de Biodiversité Potentiels
Cultures de plein champ	28433,24	60,65%	14,14%	3	
Jachère	120,76	0,26%	0,06%	3	
Cultures bocagères	14552,97	31,04%	7,24%	3	
Terrasses cultivées ou pâturées	3,86	0,01%	0,00%	3	
Vignobles	377,66	0,81%	0,19%	2	
Vergers	3387,44	7,23%	1,68%	2	
Total sous-trame des milieux agricoles cultivés	46882,1	100,00%	23,31%		

Figure 22 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des milieux agricoles cultivés

Carte n°14.***Répartition de la sous-trame des milieux agricoles cultivés par niveau de contribution***



Les milieux agricoles cultivés sont assez bien répartis sur le territoire du Parc. Ils y couvrent environ 20% et semblent plus abondants sur le Quercy blanc, le Terrefort, la vallée du Lot ou encore le Causse de Labastide-Murat et de Cahors. Ils sont plus disséminés sur les autres causses.

VI.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des milieux agricoles cultivés

Les milieux agricoles cultivés sont très variés suivant leur utilisation (céréales, fruitiers, vignes,…), le mode de gestion et la nature du sol. Ce sont des milieux temporaires en constante évolution par l'alternance des cultures, qui peuvent être favorables ou défavorables aux espèces. La flore est majoritairement nitrophile, dominée par des annuelles et des bisannuelles et variée dépendant du précédent cultural et des milieux environnants (culture, haie, bois,…). Sur le plan écologique, les **cultures extensives sont souvent les plus riches**. Les mosaïques paysagères intégrant des cultures, prairies bocagères et pelouses abritent très régulièrement de nombreuses espèces patrimoniales.
Les principaux enjeux concernant cette sous-trame est de maintenir ou encourager des pratiques extensives, favoriser les jachères et préserver des bandes enherbées et des lisières non traitées.
L'intérêt écologique des milieux agricoles cultivés est moindre que les autres habitats précités. Ils accueillent toutefois une biodiversité ordinaire qui ne peut être négligée voire parfois des espèces patrimoniales menacées, notamment chez les oiseaux.

VI.2.1 Les enjeux liés à la végétation des milieux agricoles cultivés

- ***Les cultures extensives***

Les cultures extensives avec marge de végétation spontanée sont les plus intéressantes sur le plan floristique en tant que **refuge pour les espèces messicoles** qui ont une écologie spécialisée, adaptées à la phénologie des cultures. On trouve ces espèces principalement dans les cultures céréalières. La responsabilité vis-à-vis de la conservation de ces espèces est forte comme peut le souligner le plan national d'action pour la conservation des plantes messicoles en vigueur.
Les modifications des pratiques agricoles (intensification des cultures) participent à la nette régression voire à la disparition de cette flore originale.

Exemple d'enjeux floristiques :

Le mode traditionnel de certaines cultures au sein du Parc est nécessaire au maintien de plantes typiques des moissons comme la Nigelle de France (*Nigella gallica*), protégée au niveau national ou l'emblématique Nielle des blés (*Agrostemma githago*) connue dans le fond de la vallée du Célé où l'agriculture est majoritaire.
Notons également la présence du Pied-d'alouette de Bresse (*Delphinium verdunense*), plante protégée, connue des cultures prises en compte de l'inventaire ZNIEFF « Pech Roudé et Bois Grand » au nord-est du causse de Gramat.

VI.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques

Les milieux agricoles cultivés sont des sites d'alimentation et/ou de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux, notamment quand ces habitats sont diversifiés, gérés extensivement, en mélange avec des prairies de fauche et entourés de haies arbustives ou arborées. Parmi les oiseaux les plus patrimoniaux, on peut citer l'Œdicnème criard, le Busard Saint-Martin, ou encore le Bruant ortolan. Ces trois taxons sont surtout cités pour le Quercy Blanc.

L'Oedicnème criard (Biotope©M.Briola)

Le Bruant ortolan (Biotope©O.Larrey)

VI.3 Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux agricoles cultivés

Pour cette sous-trame, nous avons uniquement identifié les cœurs de biodiversité et les zones relais (pas de corridor, ni de perturbation aux déplacements) du fait notamment que ces milieux concernent des espèces volantes non dépendantes directement de la structure paysagère dans leur déplacement.

VI.3.1 Les critères pris en compte pour caractériser les zones nodales

Indicateurs employés pour la caractérisation des cœurs de biodiversité/zones relais des milieux agricoles cultivés				
Indicateurs	**Description**	**Source**	**Coefficient**	**Seuil PCB**
Densité de plantes messicoles	La densité de plantes messicoles par Cœur de Biodiversité Potentiel (CBP) nous informe directement de la qualité écologique de la parcelle cultivée. C'est pour cela que ce critère a été fortement pondéré.	Conservatoire Botanique de Midi-Pyrénées	5	**7**
Densité de cultures bocagères	La densité de cultures bocagères permet de distinguer les parcelles agricoles cultivées en fonction de la présence de haies/murets ou pas. En termes écologiques, les haies et les murets abritent une faune souvent riche en insectes et en reptiles. Ces éléments éco-paysagers sont également des corridors écologiques pour la micro faune et les chiroptères, notamment.	Calcul sous SIG à partir de l'occupation du sol	2	
Densité de réseau de chemins	La densité de chemins permet d'introduire un autre critère qualitatif. Plus un ensemble de parcelles est parsemé de chemins, plus elle présente un intérêt écologique. En outre, la faune a tendance à employer les chemins pour se déplacer.	Calcul sous SIG de la couche cartographique "CHEMIN" de la BD Topo de l'IGN	1	

Tous les Cœurs de Biodiversité Potentiels (CBP) ayant un Potentiel de Cœur de Biodiversité (PCB) supérieur ou égal à 7, sur une échelle de 1 à 10, ont été désignés « Cœur de biodiversité », le reste en zone relais.

Par ailleurs, les indicateurs employés ci-dessus pour caractériser et hiérarchiser les cœurs de la sous-trame des milieux agricoles cultivés présentent plusieurs limites du fait de leur nombre limité et de leur nature.
En outre, seules les données sur les plantes messicoles constituent un indicateur robuste pour qualifier la fonctionnalité écologique des milieux agricoles ce qui reste limité. D'autres indicateurs pourraient être pertinents mais le manque de données compte tenu de l'échelle d'étude n'a pas permis de les produire.

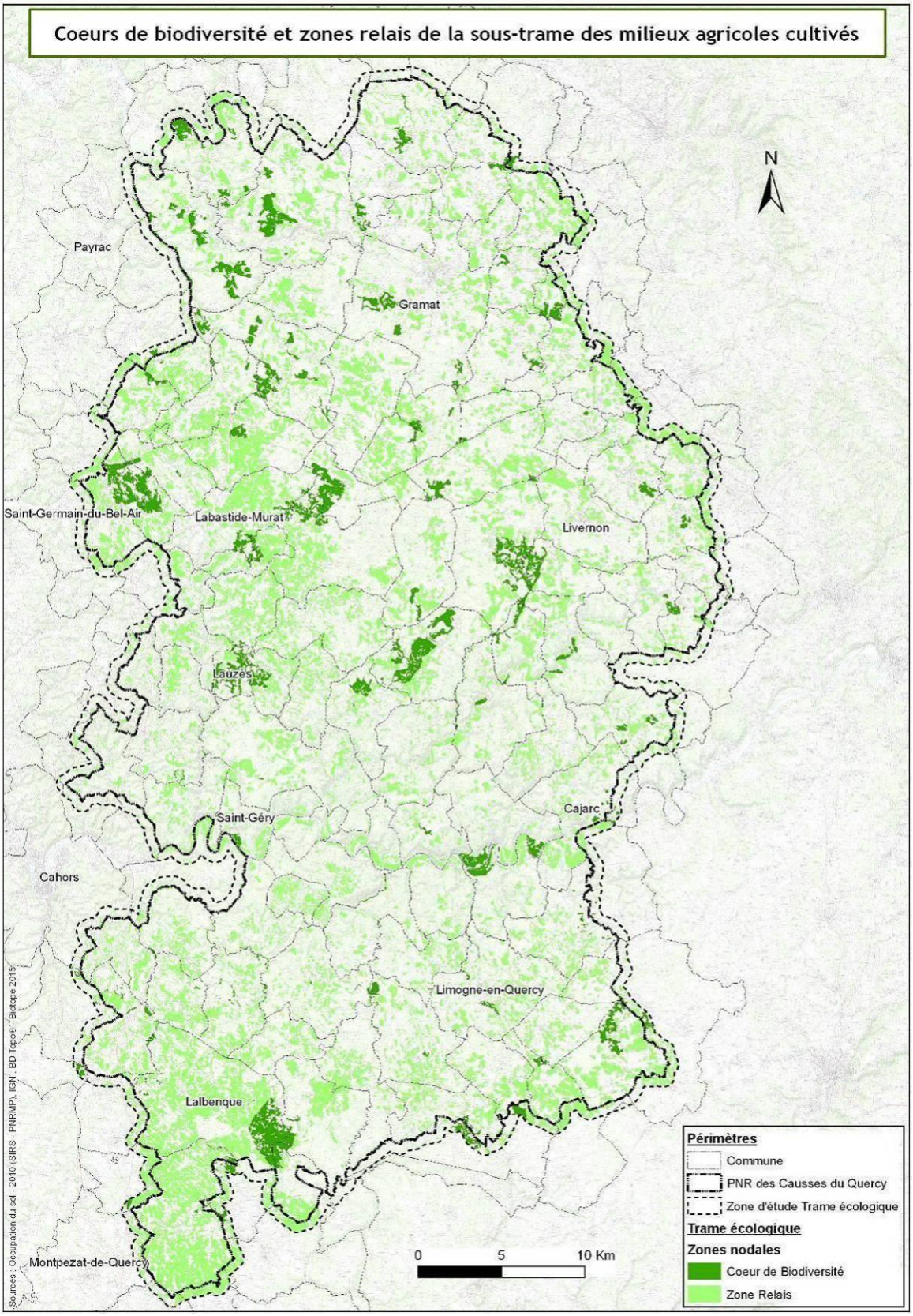
Par conséquent, lors d'une déclinaison de ces travaux à une échelle plus fine, les données suivantes pour affiner les cœurs seraient à prendre en compte :

- les linéaires de haies/fossés bordant les cultures retranscrivant la propension à accueillir une flore spontanée support pour les insectes et nourrissant la plupart des espèces d'oiseaux et d'insectes ;
- le type de pratiques agricoles associé à la parcelle cultivée pouvant décrire l'usage de techniques plus ou moins intensives perturbant le milieu (niveaux d'intrants, d'insecticides, d'herbicides conduisant à une baisse de biodiversité par la raréfaction des ressources alimentaires des espèces) ;
- la nature et l'état de conservation des habitats (parcelles et espaces de bordures) informant sur leur capacité d'accueil d'espèces notamment pour la reproduction.

Les résultats du diagnostic de cette sous-trame sont par conséquent à nuancer par rapport à ces limites. Des travaux complémentaires seront à mener au niveau local pour mieux caractériser les cœurs identifiés à partir d'informations plus fines notamment concernant l'avifaune, le mode de culture et la qualité des habitats naturels. (cf. II.3.5 – paragraphe « Limites et préconisations liées aux espèces volantes »).

VI.3.2 Répartition territoriale des cœurs de biodiversité et des zones relais

Carte n°15.***Cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux agricoles cultivés***



Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux agricoles cultivés couvrent 23% du territoire du Parc avec respectivement, 3% classés en cœur de biodiversité contre 20% en zone relais compte. Les zones nodales de cette sous-trame sont par conséquent, fortement représentées (pour ce type milieux) à l'échelle du Parc et présente une très forte proportion de zones relais par rapport aux cœurs de biodiversité.

Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha Parc	Part Parc
Cœurs de biodiversité	5917,1	2,9%	5529,2	3,0%
Zone relais	40964,9	20,4%	36579,4	20,0%
Total zones nodales des milieux agricoles cultivés	**46882,0**	**23,3%**	**42108,6**	**23,0%**

Cette part élevée de zones relais s'explique en grande partie par le choix des indicateurs retenus pour identifier les cœurs de biodiversité. En effet, l'intérêt écologique pour les milieux cultivés repose en majeure partie sur la flore messicole présente principalement dans les cultures céréalières comme nous l'avons vu plus haut. A l'échelle du Parc, les cœurs de biodiversité concernent principalement les cultures de plein champ et les cultures bocagères disposant de plantes messicoles.

La distinction entre cœurs de biodiversité et zones relais suit en conséquence, cette logique de présence absence de plantes messicoles mais également, et dans une moindre mesure, de présence absence de cultures bocagères dont les haies représentent un intérêt écologique élevé pour de nombreux groupes d'espèces.

Par conséquent, la répartition géographique des cœurs de biodiversité qui est diffuse à l'échelle du Parc dépend étroitement du type de cultures et surtout, des milieux interstitiels (entre les cultures ou autour) qui abritent des plantes messicoles/haies ou pas. Leur conservation dépend en très grande partie des pratiques agricoles employées et notamment, au niveau du mode de culture.

Hormis les cœurs présents sur le Quercy Blanc au sud et dans la vallée du Lot, la majorité des grands cœurs de biodiversité se localisent au centre et au nord du Parc notamment sur le causse de Gramat.

Les connexions entre les cœurs de biodiversité des milieux agricoles cultivés par des corridors écologiques représentent un enjeu moindre que pour les autres sous-trames car ces cœurs concernent principalement des espèces d'oiseaux qui ont « moins » besoin de s'appuyer sur une structure éco-paysagère pour leur déplacement. En outre, les oiseaux peuvent se déplacer d'un cœur à un autre, pour s'alimenter et/ou se reproduire, sans réellement tenir compte des milieux qui les séparent (hormis si la distance entre deux cœurs est élevée – ce facteur dépend de chaque espèce).

Cependant, au regard des zones relais qui sont denses et réparties de manière homogène sur l'ensemble du territoire, on peut dire que les milieux cultivés présentent de bonnes fonctionnalités écologiques. En outre, ces zones relais peuvent parfaitement jouer leur rôle de « relais » entre les cœurs de biodiversité en fonction de leurs caractéristiques locales en termes de culture (plus ou mois intensive) et de l'état des bords de parcelles (plus ou moins en friche).

VII. Trame Verte : diagnostic de la sous-trame des milieux rocheux

VII.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des milieux rocheux

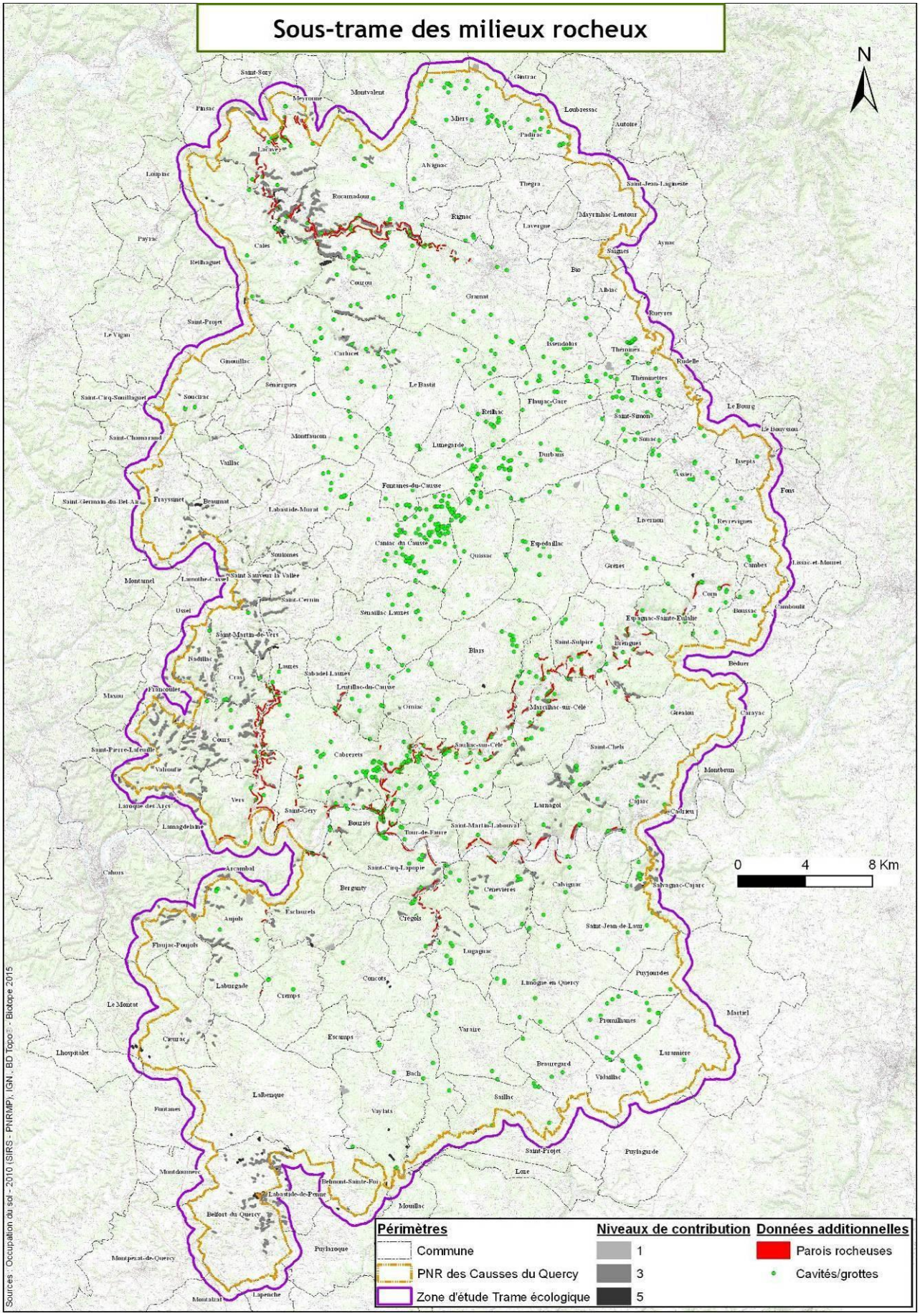
Sous-trame des milieux rocheux					
Modes d'occupation du sol structurant la sous-trame	Surf Ha	Part sous-trame	Part aire d'étude	Niveaux de contribution	Type de composantes de la trame
Roches nues	90,78	5,06%	0,05%	5	Cœurs de Biodiversité Potentiels
Végétation clairsemée	1575,05	87,74%	0,78%	3	
Parois rocheuses	Informations additionnelles aux données d'occupation du sol employées				
Grottes/cavités					
Carrières et mines à ciel ouvert	129,36	7,21%	0,06%	1	Non analysées par manque de données venant caractériser le niveau d'exploitation et l'état des carrières/mines
Total sous-trame des milieux agricoles cultivés	1795,2	100,00%	0,89%		

Figure 23 : Tableau des milieux structurant la sous-trame milieux rocheux

Les données de l'occupation du sol ne suffisent pas à réaliser un diagnostic des milieux rocheux du fait notamment de la verticalité de ce type de milieux qui est difficile, voir impossible de cartographier sur espace plan. Seules les dalles de surface relativement élevées (0,25 Ha) apparaissent dans le référentiel d'occupation du sol employé.

L'emploi de données transversales issues d'inventaires comme celles des grottes/cavités ont néanmoins palliées à cet aspect même s'il reste difficile de prétendre à l'exhaustivité. Enfin, les lignes de crêtes ont pu être identifiées et cartographiées afin de venir compléter les données concernant cette sous-trame. Cela n'empêche que les cavités de parois/falaises n'ont pu être définies pour compléter les données qui sont nécessaires a priori pour rendre compte de l'intérêt complet des milieux rocheux.

Carte n°16.***Répartition de la sous-trame des milieux rocheux***



Les milieux rupicoles sont des habitats de grand intérêt écologique par la faune et la flore qu'ils abritent. Le Parc Naturel Régional des Causses du Quercy possède une responsabilité nationale pour la protection de ces habitats avec notamment des centaines de cavités, gouffres, grottes et igues. Les falaises sont surtout abondantes dans les vallées du Lot, du Célé, du Vers mais aussi de l'Ouysse et de l'Alzou. Les cavités et les grottes sont également très bien représentées dans ces vallées mais également sur le causse de Padirac et le causse de Gramat, notamment sur la commune de Caniac-du-Causse.

Ces milieux sont exceptionnels sur le Parc, tant d'un point de vue paysager, culturel qu'écologique, comme le démontrent les nombreux périmètres d'inventaires et réglementaires qui les concernent. On peut citer par exemple la ZSC « Grotte de Fond d'Erbies », les sites Natura 2000 concernant la vallée du Lot et la vallée du Célé, le réseau karstique souterrain du causse de Gramat et de Padirac,... La densité de sites rupicoles est exceptionnelle et très importante pour les échanges entre populations.

Les principaux milieux considérés de la sous-trame sont les falaises, l'ensemble des cavités souterraines et les éboulis.

VII.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des milieux rocheux

Ces milieux de falaises, de parois plus ou moins verticales, de grottes et d'éboulis marquent les paysages des causses qui peuvent prendre un aspect très minéral sur des vastes étendues.
Ces milieux se rencontrent souvent sur les parties hautes des versants.
Les associations végétales des milieux rupicoles sont originales en lien avec **les fortes contraintes écologiques de ces milieux qui profitent à une flore très spécialisée.** Elles présentent une dynamique très lente voire nulle.
Les groupes faunistiques caractéristiques de ces milieux sont les oiseaux et les chiroptères. On peut parfois y rencontrer également des espèces d'invertébrés troglobies patrimoniales. Les principales menaces qui pèsent sur ces milieux sont essentiellement les activités de pleine nature comme l'escalade, le vol libre et la spéléologie. L'exploitation de la pierre (carrières) est également à prendre à compte et doit être évitée dans les secteurs à enjeu. En dehors de ces activités, les milieux rupestres ont très peu subi l'impact de l'Homme.

VII.2.1 Les habitats naturels d'intérêt en milieux rocheux

- **Falaises et éboulis calcaires**

Directive Habitats : Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique (8210), Grottes non exploitées par le tourisme (8310), Eboulis médio-européens calcaires de l'étage collinéen à montagnard (8160), Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles (8130)

Les milieux rupicoles définissent principalement les falaises, les éboulis et les grottes de nature calcaire de l'intérieur des terres.
Les communautés végétales varient en fonction notamment de l'exposition et de l'altitude. Il est donc possible de distinguer des faciès ombragés ou humides, des faciès ensoleillés de la plaine à l'étage montagnard.

Ces milieux sont bien représentés au niveau des causses et marquent le paysage.

Exemple d'enjeux floristiques :

Ces ensembles souvent d'origine karstique se retrouvent au niveau des causses. Les parois abritent une flore typique et patrimoniale telle que la Sabline à grandes fleurs (*Arenaria grandiflora)* et la Saxifrage continentale (*Saxifraga fragosoi*). **L'Ibéris des rochers (*Iberis saxatilis*), espèce protégée en France et rare dans le Lot**, affectionne ces faciès rupicoles ; zones de refuge également pour la **Corbeille d'argent à gros fruits (*Hormathophylla macrocarpa*),** crucifère protégée en France.

Les éboulis, souvent en bas de versants accueillent aussi une flore spécialisée composée de taxons relativement rares comme le Gaillet de Jordan (*Galium timeroyi*) et Laser de France (*Laserpitium gallicum*).

VII.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques

La diversité en chauves-souris est exceptionnelle dans les différentes grottes du Parc, avec parfois des rassemblements très importants en hivernage comme en période de mise à bas.
Parmi les espèces les plus patrimoniales, on peut citer le Minioptère de Schreibers, le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Petit Murin ou encore le Rhinolophe euryale.

Chez l'avifaune rupestre, on peut citer le Faucon pèlerin, le Grand-duc d'Europe et le Martinet à ventre blanc. Ces oiseaux sont particulièrement bien représentés sur les falaises du Parc, notamment dans les vallées du Lot, du Célé ou du Vers.

Enfin parmi les invertébrés troglobies, on peut citer la Bythinelle de Padirac, petit mollusque endémique des causses du Quercy et présent dans la rivière souterraine du même nom.

Le Grand Duc d'Europe (Biotope©J.Robin)

Le Minioptère de Schreibers (Biotope©V.Rufray)

VII.3 Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux rocheux

Pour cette sous-trame, nous avons uniquement identifié les cœurs de biodiversité et les zones relais (pas de corridor, ni de perturbation aux déplacements) du fait notamment que ces milieux concernent des espèces volantes non dépendantes directement de la structure paysagère dans leur déplacement.

VII.3.1 Méthode et critères pris en compte pour caractériser les zones nodales

Contrairement aux autres sous-trames, **celle des milieux rocheux n'a pas été évaluée par l'emploi d'indicateurs éco-paysagers qu'il soit de type qualitatif ou quantitatif.**

La détermination et l'évaluation des cœurs de biodiversité et des zones relais ont été menées à partir de données métiers issus d'inventaires ad hoc à ce type de milieux, en plus des éléments de l'occupation du sol listés dans le tableau des contributions (cf. partie VII.1), à savoir les roches nues et la végétation clairsemée.

Les données métiers exploitées sont les suivantes :

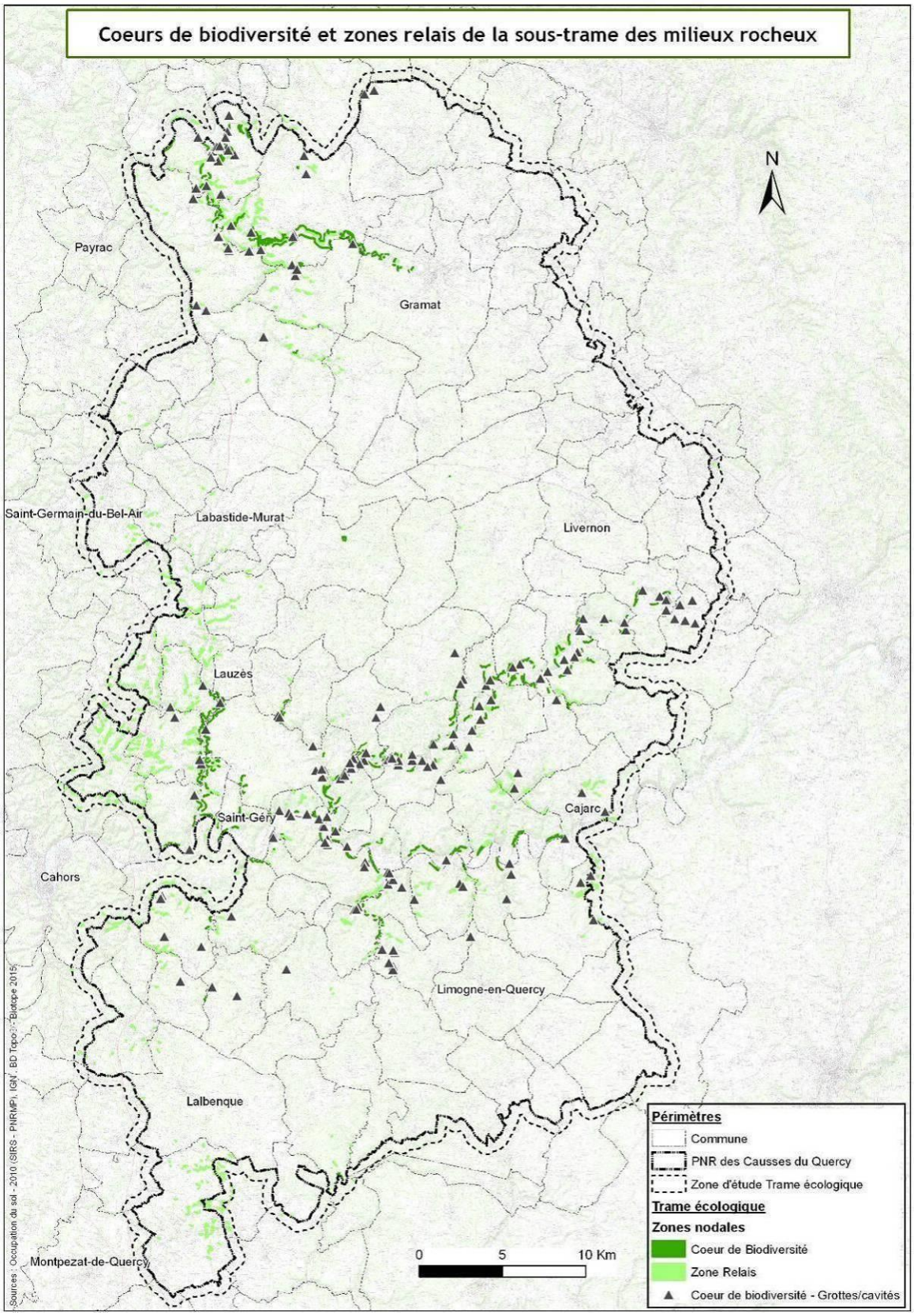
- inventaire des parois rocheuses/falaises et corniches ;
- inventaires des cavités/grottes.

Afin de déterminer le type de zones nodales des milieux rocheux, la méthode suivante a été employée.

Étapes de définition du type de zones nodales	Actions entreprises pour l'identification des zones nodales
Traitement des parois rocheuses	Tampon de 25 m de rayon sur l'axe des parois – **les zones résultantes sont classées comme cœurs de biodiversité.**
Traitement des grottes/cavités	Les inventaires des « grottes/cavités » rassemblent des types de cavité relativement variés en nature comme des pertes de cours d'eau, des grottes, des Igues (gouffres), etc… De plus, ces types de cavité n'ont pas le même intérêt écologique en fonction de leur situation géographique. **En outre, nous avons considéré comme cœurs de biodiversité ponctuels**, les cavités apportant une valeur écologique supplémentaire aux parois/falaises, en conservant uniquement les cavités situées dans une vallée et/ou à proximité d'une paroi rocheuse.
Traitement des éléments de l'occupation du sol contribuant à la sous-trame avec une note >= 3 – roches nues/végétation clairsemée	**Par défaut, les roches nues et/ou végétation clairsemée sont classées en zone relais sauf si ces dernières contiennent et/ou sont à proximité (20 m – maximum) d'une grotte/cavité.** Dans ce dernier cas, elles ont été définies comme cœurs de biodiversité

VII.3.2 La Répartition des cœurs de biodiversité et des zones relais

Carte n°17.***Cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux rocheux***



Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux rocheux couvrent 1,1% du territoire du Parc avec respectivement, 0,5% classé en cœur de biodiversité contre 0,7% en zone relais compte tenu des critères d'évaluation employés. Ces valeurs sont à relativiser du fait des surfaces engendrées par la création de zones tampons de 25 m autour des falaises/parois rocheuses afin de modéliser leur emprise au sol en deux dimensions. De plus, la hauteur des parois influent significativement sur les surfaces réelles de ce type de milieux.

Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha Parc	Part Parc
Cœurs de biodiversité	838,0	0,4%	837,9	0,5%
Zone relais	1489,4	0,7%	1262,9	0,7%
Total zones nodales des milieux rocheux	**2327,4**	**1,2%**	**2100,8**	**1,1%**

Malgré les faibles surfaces couvertes à l'échelle du Parc, qui ne sont pas vraiment représentatives de surcroît, les zones nodales des milieux rocheux ont une forte valeur écologique notamment au regard de la valeur patrimoniale des espèces inféodées à ces milieux rupicoles.

De ce fait, les cœurs de biodiversité définis sur le territoire du Parc, concernent les parois rocheuses et les cavités situées au sein de ces dernières ou à proximité car elles ont une très forte probabilité d'accueillir de la faune et de la flore rupestres par rapport aux autres.

Nous retrouvons en conséquence, une large majorité des cœurs de biodiversité sur l'ensemble des grandes vallées encaissées du Parc, avec en l'occurrence, celles du Lot, du Célé, de l'Alzou, de l'Ouysse et du Vers mais également sur de plus petites vallées comme celle du ruisseau du Bournac au nord du causse de Limogne au niveau des communes de Saint-Cirq-Lapopie, Crégols et Lugagnac, particulièrement.

VIII. Trame Bleue : diagnostic de la sous-trame des milieux humides

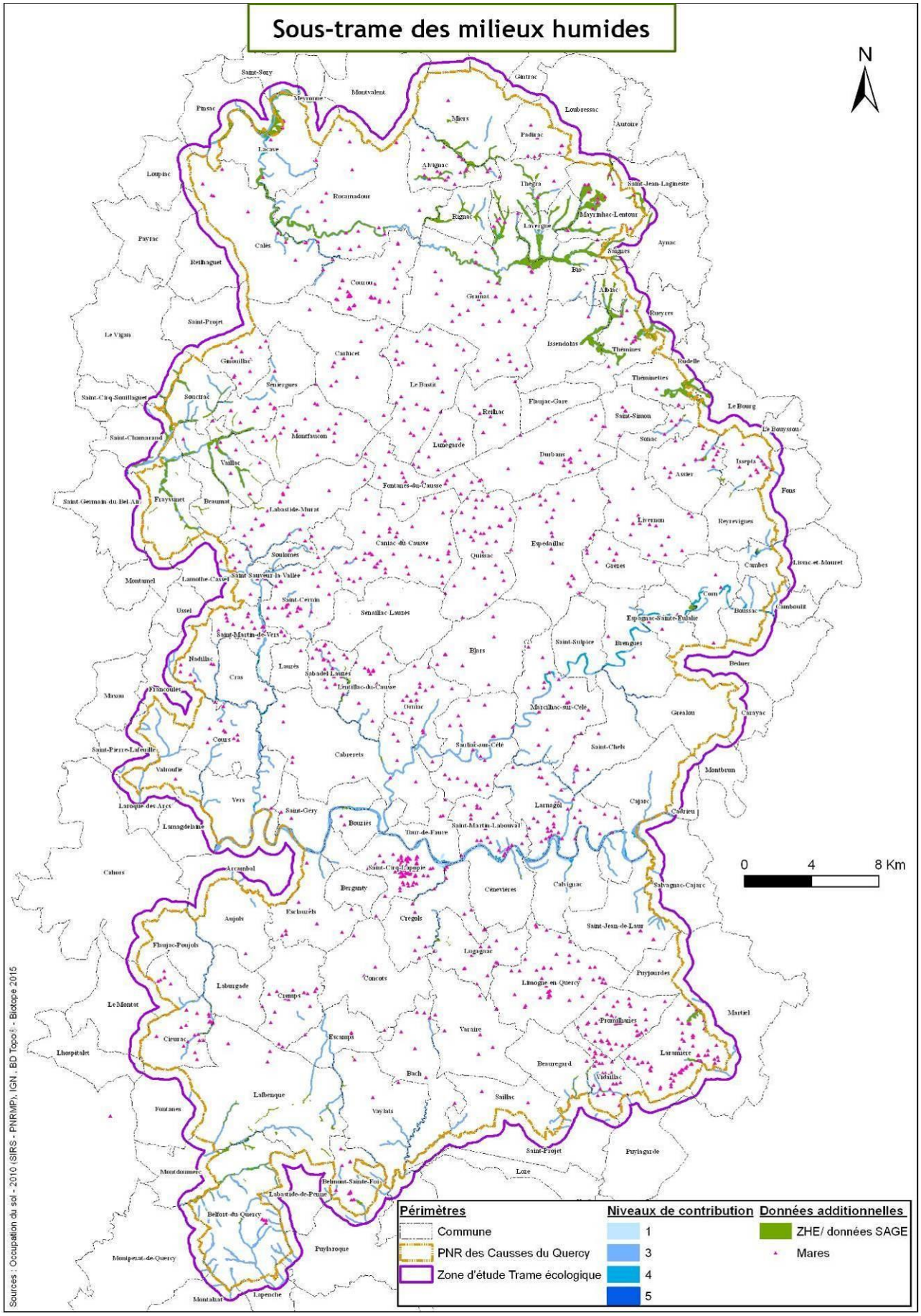
VIII.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des milieux humides

Sous-trame des milieux humides					
Modes d'occupation du sol structurant la sous-trame	Surface Ha	Part sous-trame	Part aire d'étude	Niveaux de contribution	Type de composantes de la trame
Marais intérieurs et zones humides associées	**7,62**	**2,57%**	**0,00%**	**5**	**Cœurs de Biodiversité**
Tourbières	**0,80**	**0,27%**	**0,00%**	**5**	
Ripisylve ou autre forêt rivulaire	**153,56**	**51,76%**	**0,08%**	**4**	
Prairies humides	**8,27**	**2,79%**	**0,00%**	**4**	
Données inventaires SAGE/Zones humides Elémentaires (ZHE) et inventaire des mares	**Informations additionnelles aux données d'occupation du sol employées**				
Cours et voies d'eau (linéaire)				3	Milieux favorables aux déplacements des espèces des milieux humides
Peupleraie	126,43	42,61%	0,06%	1	
Total sous-trame des milieux humides	**296,7**	**100,00%**	**0,15%**		

Figure 24 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des milieux humides et aquatiques à eaux stagnantes

Les plans d'eau issus du référentiel d'occupation du sol de 2010 n'ont pas été pris en compte dans cette sous-trame car ces derniers sont évalués a priori comme artificialisés. Néanmoins, cette sous-trame a été complétée par des données « métiers » relatives à des inventaires terrains comme les Zones Humides Elémentaires et SAGE dans lesquelles peuvent figurer certains plans d'eau définis comme zone humide (espace écologiquement fonctionnel) via les observations terrain. Enfin, les plans d'eau connectés au réseau hydrographique seront pris en compte dans la sous-trame des cours d'eau.

Carte n°18.***Répartition de la sous-trame des milieux humides***



Les milieux humides sont disséminés un peu partout sur le territoire du Parc. Il faut souligner toutefois une plus forte concentration de ces habitats dans le Limargue, le Terrefort et certaines vallées (ripisylves, prairies humides). Sur les causses, ce sont surtout les mares qui sont représentées, nommées spécifiquement lacs de Saint-Namphaise sur le Parc. Il s'agit de mares taillées par les habitants des causses du Quercy dans de grandes dalles calcaires affleurantes et compactes. Plusieurs centaines de ces mares ont été identifiées sur le territoire, notamment sur le causse de Gramat.

Les milieux humides sont des habitats de très fort intérêt écologique, au niveau de la fonctionnalité et de la diversité en espèces (cœurs de biodiversité), mais également très fragiles. Ils soulèvent de forts enjeux de conservation. Cette sous-trame intègre des habitats très hétérogènes comme les ripisylves, les rives exondées (bancs de graviers ou de sables des cours d'eau), les prairies humides, les marais et l'ensemble des points d'eau stagnante. Certains de ces habitats sont particulièrement rares sur le Parc comme les saussaies et aulnaies marécageuses et les marais. Il faut citer notamment le marais de Bonnefont qui abrite une des plus belles roselières de la région et de très nombreuses espèces protégées et très localisées.
Les milieux humides peuvent former des corridors continus comme les ripisylves et les prairies humides mais également des corridors en pas japonais pour les lacs de Saint-Namphaise.

L'ensemble des groupes faunistiques sont concernés par ces habitats. Les ripisylves et autres boisements humides sont des habitats de repos et/ou de reproduction de nombreux oiseaux et mammifères, les milieux herbacés humides (prairies, cariçaies) abritent de nombreuses espèces de flore et d'invertébrés patrimoniaux, les points d'eau sont des sites de reproduction pour de nombreux amphibiens.

VIII.2 Enjeux de conservation spécifiques à la sous-trame des milieux humides

Les milieux humides de cette sous-trame rassemblent les ripisylves et les prairies humides qui ont été traités précédemment dans le document. Nous abordons ici les bords des eaux stagnantes ainsi que les communautés aquatiques.
Ces milieux à eaux stagnantes comprennent donc les étangs et mares d'origine naturelle ou artificielle assortis de leurs communautés amphibies (végétations périodiquement inondées) ou aquatiques (végétations flottantes ou constamment immergées) ainsi que les végétations pionnières des sables humides et vases.

Les zones humides sont très localisées sur les causses du Quercy, en raison du contexte biogéographique karstique quasi dépourvu en zones humides

La préservation intégrale de ces milieux est nécessaire car ils jouent un grand rôle dans le fonctionnement local des écosystèmes aussi bien au niveau des espèces végétales et animales mais également, au niveau de la gestion des ressources hydrologiques avec leurs rôles de régulation et de filtrage des eaux, principalement.

Ces milieux humides jouent en effet un rôle de zone de refuge, de halte migratoire, de reproduction, d'alimentation pour de nombreuses espèces animales et végétales.

VIII.2.1 Les milieux emblématiques des zones humides

- **Végétations de bordures des eaux stagnantes**

Les bordures des étangs, mares et fossés se structurent en ceintures de végétation qui accueillent une flore particulière en raison de l'alternance de périodes d'inondation et d'assèchement. Les communautés les plus

courantes sont celles de roseaux, de massettes et de grandes laiches mais on rencontre aussi des communautés pionnières plus discrètes et à développement tardif et souvent fugace qui accueillent généralement une diversité floristique plus importante.

Exemple d'enjeux floristiques :

La Réserve Naturelle Régionale du Marais de Bonnefont, située aux sources de l'Alzou, constitue un enjeu important pour ces milieux. Elle comprend une **vaste roselière et un bas marais alcalin à caractère tourbeux très rare dans le département.**

- **Végétations aquatiques des eaux stagnantes**

Directive Habitats : Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. (3140)

Il s'agit des végétations aquatiques enracinées ou libres soit entièrement immergées soit avec des feuilles flottantes à la surface de l'eau. Ces herbiers aquatiques sont rarement diversifiés, bien souvent constitués d'une ou de deux espèces très coloniales.

Exemple d'enjeux floristiques :

Le Parc compte plusieurs centaines de points d'eau type mares taillés dans les dalles calcaires pour l'abreuvement du bétail. Ils sont communément nommés « lacs de Saint-Namphaise » malgré leur faible dimension et sont généralement colonisés par des herbiers à characées et des herbiers à petits potamots.
Des prairies hygrophiles dominées par le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*) occupent les berges de ces pièces d'eau.

Ces végétations participent à la diversité floristique du Parc.

VIII.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques

De nombreuses espèces patrimoniales utilisent régulièrement ou sporadiquement ces milieux de forts enjeux écologiques.

Chez les insectes, on peut citer le Cuivré des marais, papillon protégé emblématique des prairies humides, accompagné souvent d'orthoptères hygrophiles comme le Criquet des roseaux et le Criquet ensanglanté, le très rare Leste fiancé au niveau du marais de Bonnefont et des secteurs frais du Terrefort ou encore l'Aeshne affine, bien représentée sur les lacs de Saint-Namphaise. Sur le marais de Bonnefont et éventuellement d'autres cariçaies du Parc, on peut rencontrer des coléoptères particulièrement localisés mais aussi le Vertigo de Desmoulins

Les lacs de Saint-Namphaise sont des habitats également reconnus pour abriter de nombreuses espèces d'amphibiens comme le Triton marbré ou encore le Pélodyte ponctué. Deux autres espèces d'amphibiens sont particulièrement remarquables au sein du PNR :

- le Sonneur à ventre jaune, très rare et présent uniquement dans le département du Lot, affectionne particulièrement les prairies pâturées humides avec des dépressions ou petites mares. Il est présent en Limargue, notamment à Cambes et a été cité il y a plusieurs années du marais de Bonnefont.
- La Rainette verte (=arboricole), très rare également dans la région Midi-Pyrénées, apprécie les mares, petits étangs et fossés sur quelques secteurs frais du Parc, notamment en Terrefort.

Parmi les oiseaux, on peut citer surtout le Râle d'eau, espèce très rare dans la région, et qui niche dans le

marais de Bonnefont.

Enfin, les ripisylves des principales vallées sont des habitats de vie pour la Loutre d'Europe et pour de nombreuses espèces communes à assez communes d'oiseaux (Milan noir), de reptiles (Couleuvre d'Esculape) et d'insectes. Certains arbres peuvent également constituer des gîtes arboricoles pour certaines espèces de chauves-souris.

La Rainette verte (Biotope©T.Roussel)

Le Criquet ensanglanté (Biotope©J.Robin)

VIII.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques des milieux humides

La première étape du diagnostic des fonctionnalités écologiques consiste à déterminer les zones nodales (cf. les parties II.3.2 et II.3.3). Contrairement aux autres sous-trames, **les zones nodales des milieux humides n'ont pas été évaluées par l'emploi d'indicateurs éco-paysagers qu'il soit de type qualitatif ou quantitatif.** En effet, lors du Groupe de Travail n°2, un consensus est ressorti lors des échanges entre les acteurs sur le fait que les zones humides doivent être définies comme cœur de biodiversité strict (pas de zone relais) sans l'emploi de critères discriminants et/ou distinctifs permettant le calcul d'un Potentiel de Cœurs de Biodiversité (PCB). L'intérêt écologique élevé des zones humides en termes de biodiversité a motivé ce choix. Cet avis a été entériné au cours du Comité Technique et Scientifique (CTS) suivant.

La seconde étape du diagnostic consiste à définir les aires de dispersion « viables » c'est-à-dire propices en termes de structure éco-paysagère, pour les espèces faunistiques typiques et non volantes de la sous-trame (espèces cibles) autour des ces zones nodales afin lors de leur interconnexion, d'identifier les voies de déplacement, les corridors écologiques.

La dernière étape de ce diagnostic est d'appréhender les secteurs de déplacement (corridors) soumis aux perturbations anthropiques à deux niveaux (cf. partie II.3.4) :

- au niveau des axes de communication terrestres : points de conflit ;
- au niveau des zones urbanisée/touristiques : zones de perturbation directes et indirectes (cf. partie : II.4.1).

VIII.3.1 Méthode et critères pris en compte pour caractériser les zones nodales

La détermination et l'évaluation des cœurs de biodiversité et des zones relais ont été menées à partir de données métiers issus d'inventaires ad hoc à ce type de milieux, en plus des éléments de l'occupation du sol listés dans le tableau des contributions (cf. partie VIII.1) à savoir, les marais intérieurs et zone humides associées, les tourbières, les rives exondées, les ripisylves et les prairies humides.

Les données métiers employées en plus des données du référentiel d'occupation du sol ci-dessus, sont :

- les Zones Humides Elémentaires (ZHE) : compilation des inventaires de terrain du Bassin Adour Garonne, réalisés suivant le tronc commun IFEN ;
- les Zones de Prospection Terrain (ZPT) - hors inventaire terrain : données issues essentiellement d'un travail de délimitation de contours de zones humides par photo interprétation en amont de phases de terrain ;
- les données des SAGE quand elles étaient disponibles.

Il est ainsi aisé de comprendre que la disponibilité des données et/ou leur existence ont fortement influencé la répartition territoriale des zones nodales puis des corridors des milieux humides.

La méthode de caractérisation des zones nodales

La définition d'une zone humide donnée en tant que cœur de biodiversité avéré ou probable dépend plus de la fiabilité de l'information que de critères comme pour les autres sous-trames. Cette fiabilité tant au niveau de la nature que de la localisation d'une zone humide, a été estimée en fonction de la source de la donnée comme suit.

Étapes de définition	Actions entreprises
Caractérisation des données	**Sont considérées comme cœur de biodiversité** - les Zones Humides Élémentaires (ZHE) et toutes les données SAGE. **Sont considérées comme cœur de biodiversité probable :** - les Zones de Prospection Terrain (ZPT) ; - les données de l'occupation du sol dont le niveau de contribution est supérieur ou égal à 4 ; - **réseau de mares/points d'eau fonctionnel : utilisation des données d'inventaire des points d'eau,** si **3 points d'eau sont situés à 360 mètres** des uns des autres, alors les secteurs les séparant sont considérés comme cœur de biodiversité probable en ayant enlevé de ce périmètre toutes les zones de nature anthropique et celles peu propices aux déplacements d'amphibiens (tous les espaces ouverts ne représentant pas un abri).

VIII.3.2 Corridors écologiques : les espèces cibles et caractéristiques de dispersion associées

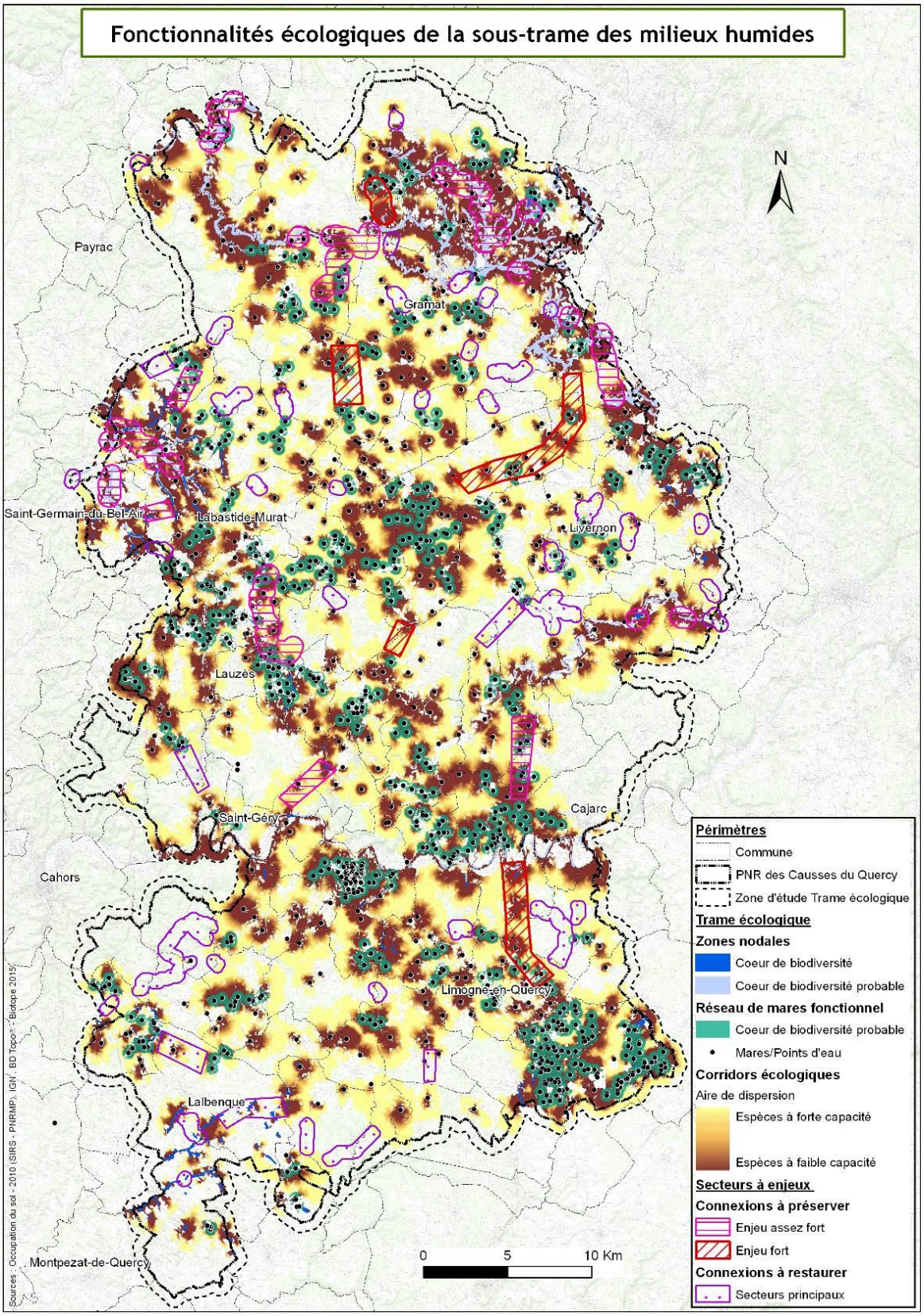
Pour simuler la dispersion d'espèces des milieux humides, trois espèces « cibles » ont été définies avec les caractéristiques suivantes :

	Espèces à faible capacité de dispersion		Espèces à moyenne capacité de dispersion		Espèces à forte capacité de dispersion	
	Espèces	Distance maximum	Espèces	Distance maximum	Espèces	Distance maximum
Espèces inféodées aux zones humides	Espèce théorique type Odonates genre Coenagrion	1000 m	Espèce théorique type Campagnol amphibie / Crossope / Desman	3000 m	Espèce théorique type Loutre	15000 m

Pour de plus amples détails sur les principes et critères de définition des espèces cibles, nous vous invitons à consulter la partie II.3.3 et l'annexe 4.

VIII.3.3 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des milieux humides

Carte n°19.***Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des milieux humides***



Les cœurs de biodiversité et zones relais de la sous-trame des milieux humides couvrent 9,6% du territoire du Parc. Comme nous l'avons vu plus haut, nous avons distingué plusieurs types de cœurs de biodiversité, avérés ou probables, en fonction de la fiabilité de la source et/ou de la nature de la donnée (issue de modélisation sous Système d'Information Géographique (SIG) comme les réseaux fonctionnels de mares). De plus, les valeurs présentées ci-dessous sont à nuancer par rapport à la pression d'inventaires des zones humides exercée sur le territoire du Parc et/ou à la disponibilité des données bibliographiques lors de cette étude.

Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha Parc	Part Parc
Cœurs de biodiversité	300,7	0,1%	281,0	0,2%
Cœurs de biodiversité probable	1719,4	0,9%	1435,0	0,8%
Cœurs de biodiversité probables - réseaux de mares	16039,5	8,0%	15918,4	8,7%
Total zones nodales des milieux humides	**18059,6**	**9,0%**	**17634,4**	**9,6%**

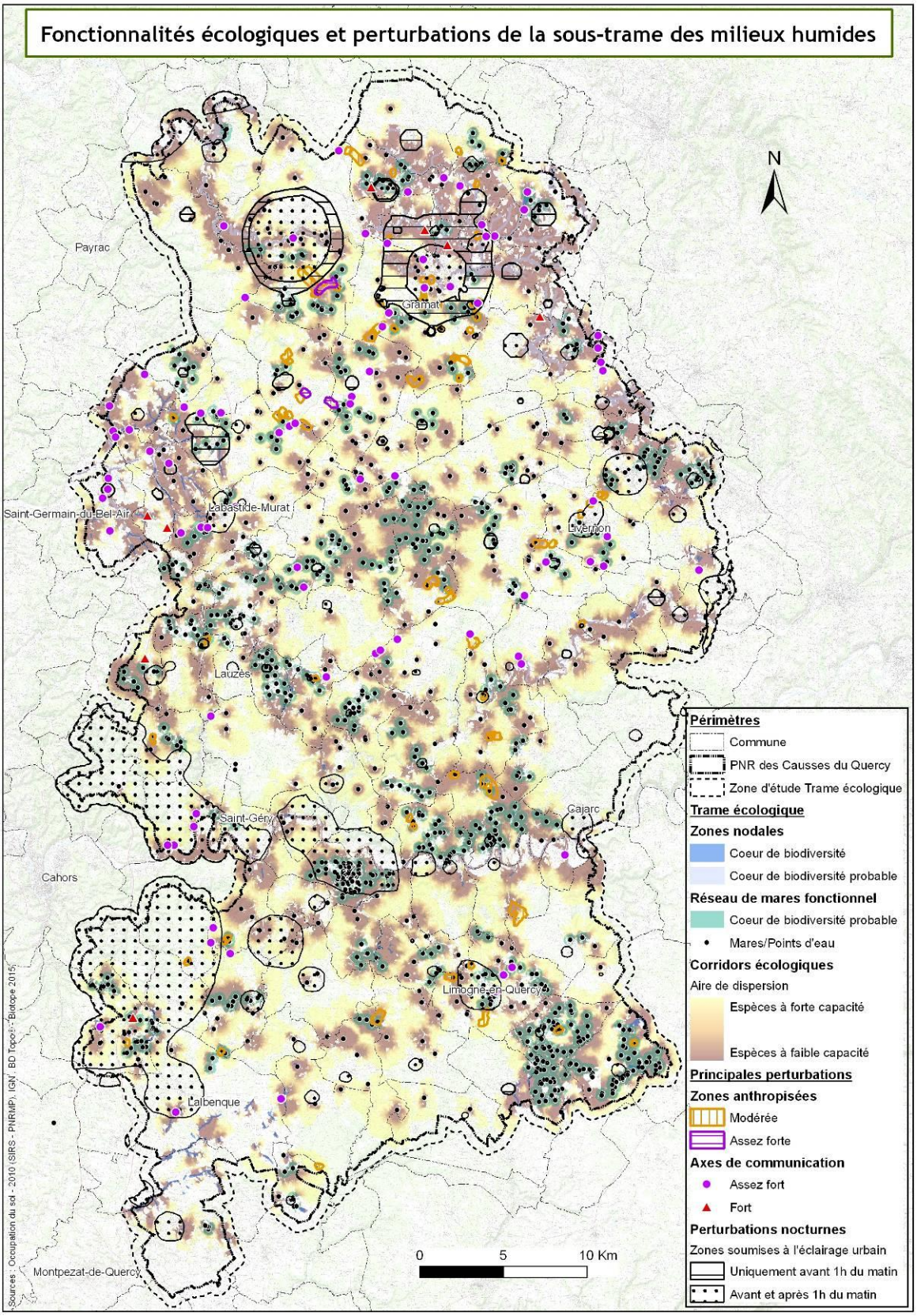
Au sein des fonctionnalités écologiques des milieux humides, nous pouvons distinguer deux catégories de zones humides : celles liées à leur connexion ou à leur proximité avec un cours d'eau et celles définies à partir de points d'eau (eaux stagnantes) et leurs interactions potentielles, les réseaux fonctionnels de mares.

La première catégorie de cœurs de biodiversité, liée au cours d'eau se situent principalement (et naturellement) dans les vallées et, de manière générale, dans les secteurs du Parc où le réseau hydrographique de surface a pu se développer comme sur les extensions de causse. En outre, nous retrouvons la majeure partie de ces cœurs sur le Limargue, le Quercy Blanc, sur une partie de Terrefort et sur l'ensemble des vallées du Parc notamment dans celles du Céou, de l'Alzou et de leurs affluents respectifs ainsi que dans les vallées de l'Ouysse et de la Dordogne. Les cœurs de biodiversité de cette catégorie sont de forme longiligne. Ils s'organisent le long des cours d'eau et forment ainsi, un ensemble de cœurs de biodiversité de milieux humides plus ou moins interconnecté et dense ce qui renforce le fonctionnement écologique de cette sous-trame notamment au niveau des déplacements d'espèces typiques des zones humides. Les cœurs sont particulièrement bien connectés entre eux sur les bassins versant du Céou et de l'Azou et affluents, en Limargue alors qu'ils sont plus discontinus dans les vallées du Lot et du Célé.
Hormis sur le bassin versant du Céou et sur le Quercy Blanc (cœurs avérés), nous rappelons que ces constats sont à nuancer légèrement car il s'agit pour la plupart de cœurs « probables » du fait de la nature de l'information (ZPT : Zone de Prospection Terrain).

La seconde catégorie de cœur de biodiversité est composée de mares ainsi que de leurs espaces connexes pouvant être inter-reliés, de sorte à ce qu'un ensemble écologique aux fonctionnalités plus vastes s'organise en réseau fonctionnel de mares. Ces derniers se situent principalement sur les causses. Globalement pour ce type de cœurs de biodiversité, nous observons de fortes densités plus ou moins concentrées sur certaines portions de causse, comme au centre et au sud du causse de Gramat où nous observons de fortes concentrations. Ces ensembles denses en cœurs de biodiversité permettent d'assurer de bonnes continuités écologiques au sein desquels les espèces sont en mesure de se déplacer aisément toutes capacités de dispersion confondues (secteurs en marron). Nous identifions des corridors à enjeux de préservations sur les secteurs moins riches en cœurs de biodiversité mais également, sur des zones disposant de peu de corridors assurant les liaisons entre ensembles de cœurs comme certains sur le causse de Gramat.
Globalement, les continuités écologiques des milieux humides couvrent l'ensemble du Parc et reposent dans leur fonctionnement sur la complémentarité des deux catégories de cœurs, avec respectivement ceux qui sont situés dans les vallées ou sur les extensions de causse et ceux qui sont issus des réseaux fonctionnels de mares sur les causses. Seuls les cœurs localisés au sud/ouest du Parc restent déconnectés de l'ensemble (secteurs à restaurer).

VIII.3.4 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des milieux humides

Carte n°20.***Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des milieux humides***



Au niveau des perturbations concernant les fonctionnalités écologiques des milieux humides, nous identifions de nombreuses perturbations sur les secteurs qui sont denses en cœurs de biodiversité. C'est le cas principalement dans le Limargue et au niveau du bassin versant du Céou. Ces perturbations et zones de conflit sont centrées sur les corridors écologiques présentant des enjeux de conservation dans la majorité des cas.

Nous constatons que les aires de déplacement d'espèces situées en fond de vallée sont peu perturbées dans la mesure où les continuités écologiques suivent principalement l'axe des cours d'eau. Seules certains corridors transversaux aux vallées ou en bordure présentent des perturbations comme dans la vallée de l'Ouysse et de l'Alzou.

Le reste des perturbations sont plus diffuses sur le territoire. Les zones de perturbations, impactant les corridors écologiques reliant les réseaux de mares fonctionnels sur les causses, sont essentiellement dues aux grands enclos tout particulièrement celles qui sont localisées au sud/ouest de Gramat.

Au niveau des perturbations liées à la pollution lumineuse, les principales continuités écologiques des milieux humides concernées se trouvent en bordure de la vallée du Lot au niveau de la commune de Saint-Cirq-Lapopie et plus au nord autour de Gramat et de Rocamadour qui sont pour leur part, minimisées du fait de l'extinction d'une partie de l'éclairage urbain après une heure du matin.

IX. Trame Bleue : diagnostic de la sous-trame des cours d'eau

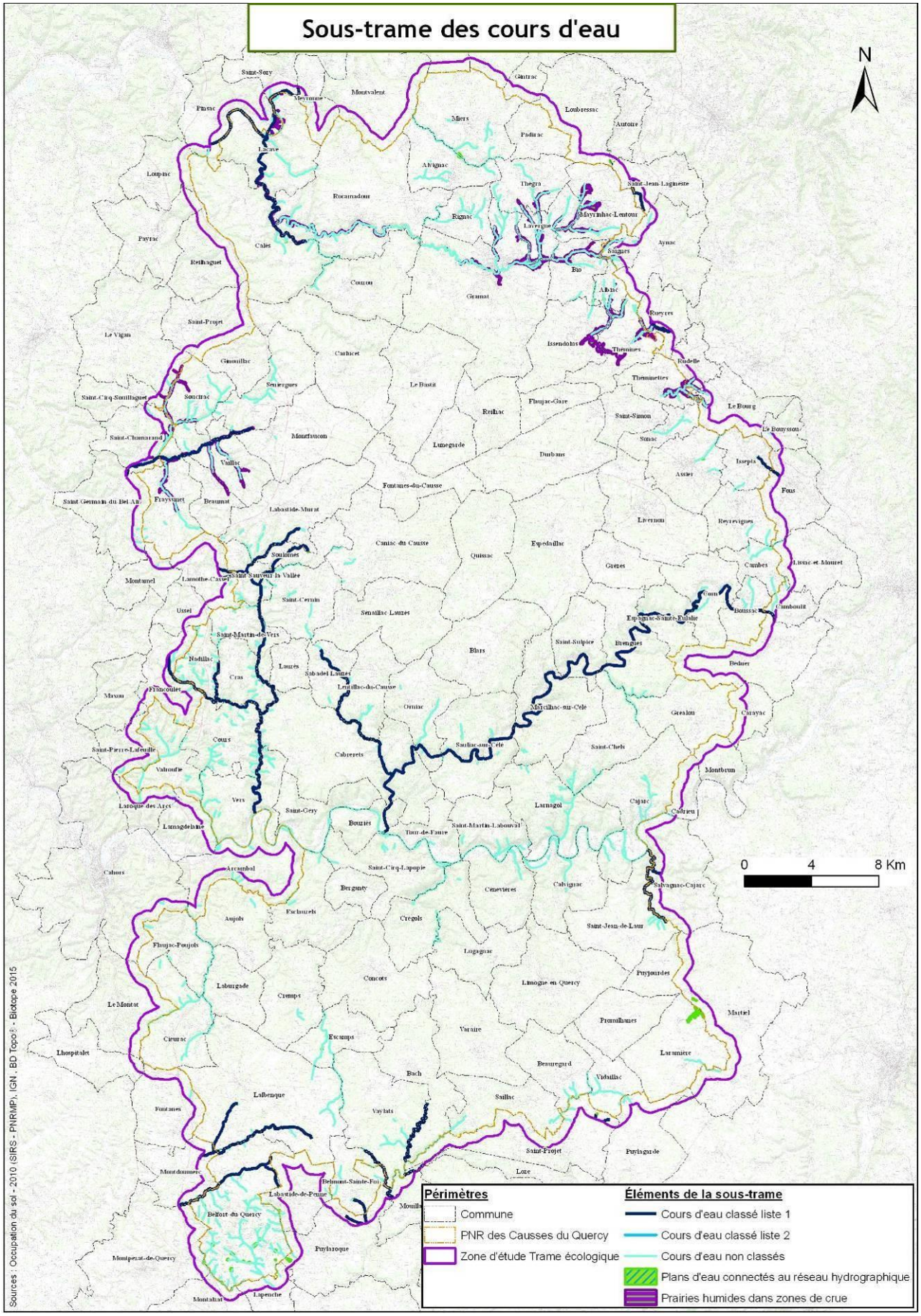
IX.1 Répartition des milieux structurant la sous-trame des cours d'eau

Sous-trame des cours d'eau				
Modes d'occupation du sol structurant la sous-trame	Km linéaires	Surface Ha	Niveaux de contribution	Type de composantes de la trame
Cours et voies d'eau classés en liste 1	181,0		5	Cœurs de biodiversité
Cours et voies d'eau classés en liste 2 (NB : à la fois classés en liste 1)	58,9		5	Cœurs de biodiversité potentiels
Prairies humides si dans zones de crue décennale (données CIZI - crues fréquentes et très fréquentes)		842,5	3	
Plans d'eau - si connectés au réseau hydrographique		50,6	2	
Cours et voies d'eau non classés	736,7		1	Corridors écologiques potentiels
Total sous-trame des rivières et des milieux aquatiques	976,6	893,1		

Figure 25 : Tableau des milieux structurant la sous-trame des cours d'eau

Dès la structuration de la sous-trame des cours d'eau, nous avons pris en compte les aspects réglementaires dont le classement des cours d'eau. Ce choix est décrit dans la partie « diagnostic » ci-dessous, paragraphe IX.3.

Carte n°21.***Répartition de la sous-trame des cours d'eau***



Les milieux aquatiques lotiques sont des habitats essentiels dans le fonctionnement des écosystèmes et de grande valeur écologique. Ils sont assez bien représentés sur le Parc mais bien concentrés, hormis naturellement sur les plateaux des causses calcaires (Gramat, Limogne). Le territoire du Parc abrite plusieurs rivières d'intérêt régional comme le Lot et le Célé. D'autres cours d'eau classés en liste 1 sont également de fort intérêt comme le Vers, la Sagne, l'Ouysse ou encore le Lemboulas. Cette sous-trame regroupe tous les cours d'eau du territoire : sources, ruisselets, ruisseaux et rivières. Elle comprend aussi les prairies humides dans les zones de crue des vallées.
La variété des profils des cours d'eau du Parc permettent d'accueillir des cortèges faunistiques très diversifiés et particulièrement riches, notamment sur les secteurs les plus préservés (fonctionnement hydraulique et qualité de l'eau), comme dans les petites vallées du Rauze et de la Sagne.

IX.2 Enjeux spécifiques à la sous-trame des cours d'eau

Cette sous-trame regroupe tous les cours d'eau du territoire, que ce soit des sources et ruisselets aux grandes rivières des vallées. La variété des profils des cours d'eau et des conditions écologiques du Parc permettent d'accueillir des cortèges faunistiques très diversifiés et particulièrement riches, notamment sur les secteurs les plus préservés (fonctionnement hydraulique et qualité de l'eau) comme dans la vallée de la Célé où la rivière est caractérisée par une dynamique fluviale encore intacte, favorable au maintien d'une forêt alluviale de belle naturalité, ou encore dans les petites vallées du Rauze et de la Sagne.

Les cours d'eau, outre leur rôle de corridor de déplacement pour un grand nombre d'espèces animales et végétales, sont également d'importants réservoirs de biodiversité pour les poissons et les libellules. Ce sont également des sites d'alimentation et de refuges pour de nombreux oiseaux, des mammifères semi-aquatiques et des chauves-souris.

Afin de préserver ces milieux rares à l'échelle du Parc, il est nécessaire de limiter les pollutions d'origine diverses (chimiques, hydrocarbures, intrants,…), notamment sur les eaux à renouvellement lent et en tête de bassin versant, de suivre l'impact des aménagements hydrauliques sur les espèces d'intérêt communautaire et de maintenir une ripisylve et le lit majeur des rivières.
Ce sont les grandes vallées qui se dotent de rivière de belle ampleur. Les combes et les petites vallées sont tout au plus parcourus par des cours d'eau souvent temporaires.

En outre, dans cet ensemble escarpé, les cours d'eau sont nombreux à disparaître très rapidement dans le réseau souterrain karstique.

IX.2.1 La végétation emblématique des cours d'eau et des leurs rives

- **Végétations aquatiques des eaux courantes**

Directive Habitats : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion (3260)

Il s'agit donc des végétations normalement dominées par des Renoncules, des Potamots, des Callitriches, ainsi que diverses hydrophytes submergées. Ils présentent un intérêt avant tout en terme de fonctionnalité écologique pour la faune aquatique et sont de moindre valeur floristique.

- ***Les végétations des berges des cours d'eau***

Il s'agit de végétations pionnières herbacées qui s'expriment sur les dépôts d'alluvions limoneuses, sableuses

périodiquement inondées et rajeunies lors des crues.
Ces végétations se maintiennent par la fluctuation du niveau de l'eau.

Exemple d'enjeux floristiques :

Les végétations de berges peu d'espèces patrimoniales. On peut néanmoins citer la présence à l'échelle du Parc de **l'Orchis punaise (*Orchis coriophora* subsp. *coriophora*), orchidée protégée au niveau national** qui affectionne les berges humides des cours d'eau ainsi que les prairies humides.

- **Les formations de travertins et de tufs**

*Directive Habitats : Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion) * (7220)*

Ce sont des formations végétales des sources ou des suintements, principalement constituées de communautés de mousses aquatiques très exigeantes sur la qualité de l'eau. Elles se développent sur des matériaux carbonatés mouillés issus de dépôts actifs de calcaire.
Leurs développements peuvent prendre des aspects assez divers depuis des suintements sur roche avec un mode diffus par taches jusqu'au réseau de petits cours d'eau en passant par des cascades.

Exemple d'enjeux floristiques :

Ces formations bryophytiques rares et patrimoniales sont à l'origine de micro-cascades sur les cours d'eau du Vers et de la Rauze notamment. Très localisées, des sources pétrifiantes ou tuffeuses surgissent ici et là dans ce réseau karstique.

IX.2.2 Les espèces faunistiques emblématiques

De nombreuses espèces faunistiques sont emblématiques des cours d'eau et varient en fonction de leur régime hydrique.

Chez les invertébrés, il faut citer surtout les libellules d'intérêt communautaire, comme le Gomphe de Graslin, la Cordulie à corps fin ou la Cordulie splendide, notamment au niveau des vallées du Lot et du Célé, ou bien l'Agrion de Mercure sur certains petits ruisseaux en tête de bassin versant, au niveau de la Sagne et du Rauze et de leurs affluents. L'Ecrevisse à pattes blanches est également un indicateur exceptionnel de la qualité des cours d'eau et fréquente les petits cours d'eau les plus préservés.

Chez les poissons, la présence du Chabot, du Toxostome ou de la Lamproie de planer indique clairement des eaux de bonne qualité.

Chez les oiseaux, deux espèces typiques des cours d'eau et assez bien représentés au sein du Parc sont à retenir : le Martin-pêcheur d'Europe et le Cincle plongeur.

Enfin, la Loutre d'Europe est une espèce importante de cette sous-trame car son expansion progressive atteste d'une bonne fonctionnalité globale des écosystèmes aquatiques.

La Cordulie splendide (Biotope©T.Menut)

La Loutre d'Europe *(Biotope©M.Briola*)

IX.3 Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau

La sous-trame des cours d'eau représente un cas particulier par rapport aux autres sous-trames et notamment lors de son diagnostic en termes de Trame écologique. En effet, cette sous-trame est un réseau en soi dans sa structure et son fonctionnement. En outre, pour un même grand bassin hydrographique (Adour-Garonne), les cours d'eau sont reliés les uns aux autres ce qui permet de ce fait, des échanges de matériel sédimentaire d'amont en aval mais également, d'espèces dans les deux sens – amont/aval et aval/amont.

Lors de son diagnostic en tant que sous-trame fonctionnelle, il s'agit alors de caractériser les tronçons hydrographiques afin de les distinguer au regard de leur valeur écologique pour ensuite, les catégoriser soit en cœurs de biodiversité, soit en corridors écologiques en fonction des critères retenus, présentés ci-dessous.

En dehors, de cet aspect fonctionnel longitudinal, il s'agit également de prendre en considération, les dynamiques écologiques latitudinales (latérales) des cours d'eau en tenant compte des milieux connectés aux cours d'eau lors notamment, de période de montée des eaux.

IX.3.1 Critères et méthode pour caractériser les tronçons des cours d'eau

Les enjeux liés aux cours d'eau sont nombreux et majeurs pour de multiples raisons comme l'approvisionnement de la société en eau potable, en ressources hydroélectriques, halieutiques, de matériaux….. La bonne qualité des eaux et sa libre circulation sont des enjeux majeurs à bien des égards. La prise en compte de ces enjeux se retranscrit dans une législation tournée vers l'objectif de remise ou de préservation du bon état des eaux notamment à travers la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Cette Directive intègre la notion de continuité écologique qui est définit comme la libre circulation des espèces biologiques et le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

L'appréhension du cadre réglementaire et des mesures/actions associées, est incontournable lors de l'analyse du fonctionnement écologique des cours d'eau. Le cadre réglementaire actuel et la tenu de ses objectifs repose principalement sur le classement des cours d'eau qui a débuté, pour information dès 1865. Ce classement qui est évolue au gré de la législation, a constitué notre première base d'analyse (critère). Il faut noter que ce classement a également constitué une référence lors de l'établissement du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

L'objectif de ce diagnostic au niveau du Parc est de prendre en considération ce classement réglementaire comme critère d'analyse et d'affiner avec les acteurs locaux, au cas par cas, le niveau d'intérêt écologique des tronçons hydrographiques notamment en termes de reproduction d'espèces (frayères).

Contexte réglementaire relatif au classement des cours d'eau

« Depuis le 1er janvier 2014 les anciens classements « cours d'eau réservés » pris en application de la loi sur l'énergie de 1980 et « cours d'eau classés à migrateurs » pris en application de l'article L.432-6 du code de l'environnement sont devenus caducs.

La loi sur l'eau du 31 décembre 2006 a introduit deux nouveaux types de classement qui se substituent à ces anciens classements en permettant d'étendre leur application à l'ensemble des ouvrages faisant obstacle à la

continuité écologique. L'article L.214-17-I du code de l'environnement et ses articles d'application R.214-107 à 110 du code de l'environnement définissent ces classements reposant sur deux listes.

Les cours d'eau classés en liste 1 : Ce sont des cours d'eau sur lesquels aucun nouvel ouvrage ne peut être autorisé ou concédé s'il fait obstacle à la continuité écologique. Il s'agit de préserver ces cours d'eau en interdisant de construire tout nouvel obstacle à la continuité écologique quel que soit l'usage.

Les trois critères suivants permettent de caractériser les cours d'eau de la liste 1 :

- axes à grand migrateurs amphihalins ;
- cours d'eau en très bon état ;
- réservoirs biologiques.

Les cours d'eau classés en liste 2 : Ce sont des cours d'eau sur lesquels, il est nécessaire d'assurer et de restaurer le transport suffisant des sédiments et/ou la circulation des poissons migrateurs. Cela se traduit par l'obligation de mise en conformité des ouvrages dans un délai de 5 ans après la publication de la liste.

A noter que les classements seront revus à l'occasion de chaque révision du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

La méthode de caractérisation des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau

La caractérisation des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau s'est, par conséquent, basée sur des critères de type réglementaire mais également, à partir de données métiers et avis des acteurs territoriaux compétant dans le domaine des milieux aquatiques en suivant la démarche suivante.

Phase	Actions entreprises
Caractérisation de la donnée	**Sont considérés comme cœurs de biodiversité :** - les cours d'eau classés en liste 1 ; - les réservoirs de biodiversité du SRCE de la région Midi-Pyrénées ; - les données métiers et avis à dire d'expert (*****). **Sont considérés comme cœurs de biodiversité potentiels :** - les cours d'eau classés en liste 2 ; - les plans d'eau connectés au réseau hydrographique ; - les prairies humides connectées aux secteurs de crues (fréquentes et très fréquentes – données de la Cartographie Informative des Zones Inondables (CIZI). **Sont considérés comme corridors écologiques :** - les cours d'eau de surface non classés en liste 1 et 2.

(*) Point sur les données métiers venant compléter la qualification des cours d'eau :
Lors des Groupes de Travail et Comités Techniques et Scientifiques, un consensus est ressorti lors des échanges entre les acteurs sur le fait que les tronçons hydrographiques à frayères non classés en liste 1 devraient être considérés comme des cœurs de biodiversité. **Par conséquent, cette sous-trame a été complétée par les données concernant les tronçons à frayères (en fonction de leur disponibilité)** listés par les arrêtés préfectoraux au titre de l'article L.432-3 du code de l'environnement**. Ces tronçons compte tenu de leur intérêt en termes de reproduction d'espèces, ont donc été définis systématiquement comme cœurs de biodiversité.**

IX.3.2 Répartition territoriale des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau

Carte n°22.***Diagnostic des fonctionnalités écologiques de la sous-trame des cours d'eau***

La particularité intrinsèque des cours d'eau, par rapport aux autres sous-trames, est d'être structurellement et fonctionnellement interconnectés formant ainsi un réseau en lui même.

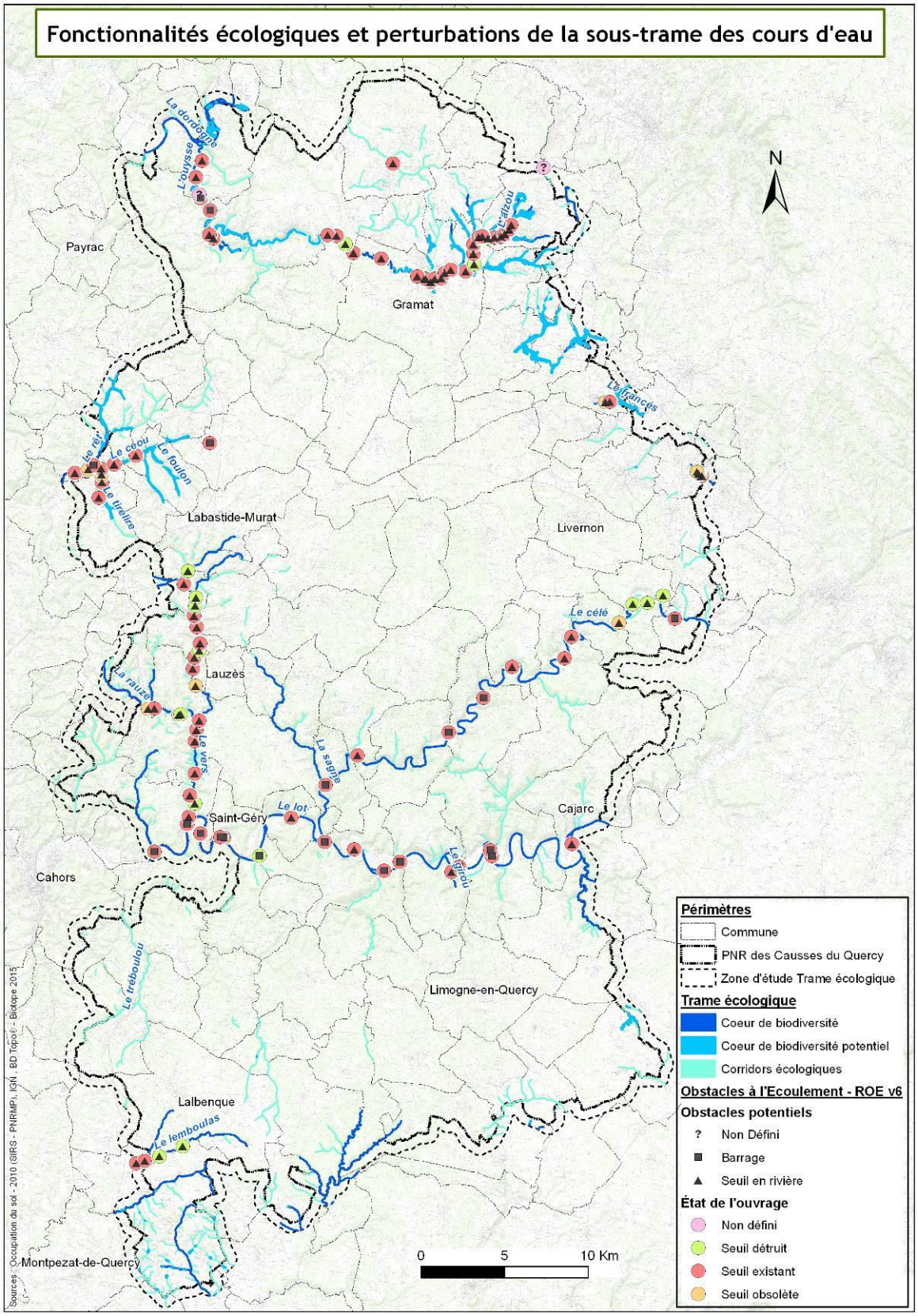
Les enjeux en termes de **continuités écologiques sur un axe longitudinal** (sens d'écoulement), se situent au niveau du transit des espèces aquatiques sur ce réseau mais également, sur la bonne qualité des eaux (au sens physico-chimique) ainsi qu'au niveau des zones de reproduction d'espèces. Les cours d'eau du Parc rassemblent en très grande partie la totalité de ces enjeux comme leur classement le démontre. Ainsi, les principaux cours d'eau de surface et leurs affluents sont en très grande partie classés, pour ne pas dire tous, en cœurs de biodiversité. Les cours d'eau de surface identifiés comme corridors écologiques concernent ceux qui ont un régime d'écoulement intermittent.

Par ailleurs, compte tenu du manque d'informations et de la taille des secteurs concernés, il est difficile à l'heure actuelle d'appréhender les continuités écologiques souterraines s'établissant au sein des nombreux et vastes réseaux karstiques du Parc. Le fonctionnement des systèmes karstiques et leurs enjeux associés ainsi que la faune et la flore spécifiques ne sont pas à minimiser notamment dans leur rôle de réservoir et de purificateur des eaux alimentant les cours d'eau de surface ainsi que les nappes phréatiques dont dépendent la plupart des bourgs dans leur alimentation en eau potable.

Les autres enjeux que nous pouvons recensés, se trouvent au niveau des **continuités écologiques latérales** des cours d'eau de surface, dans leur zone d'expansion, où des interactions s'effectuent avec d'autres milieux naturels connexes comme les prairies, etc… Ces continuités latérales permettent à de nombreuses espèces aquatiques d'accéder à des espaces indispensables à leur survie. Au-delà des espèces aquatiques, elle influence des peuplements d'espèces faunistiques et floristiques, de grand intérêt écologique liés au caractère inondable de ces espaces riverains. Ces continuités écologiques latérales ont été classées en cœur de biodiversité afin de faire ressortir ce type de fonctionnalités écologiques à enjeux.
Nous les retrouvons principalement en Limargue où subsistent de fortes interactions écologiques entre les cours d'eau et les prairies (humides) et dans une moindre mesure, en tête de bassin versant du Céou. Comme nous l'avons évoqué lors du diagnostic des continuités des milieux humides, les cours d'eau et les zones humides entretiennent des fonctionnalités écologiques communes et indissociables pour la plupart. En outre, une grande part des cœurs de biodiversité des zones humides se localisent sur les berges des cours d'eau de surface. La préservation de ces dynamiques fonctionnelles communes représente de forts enjeux d'autant plus, que ces zones humides permettent une régulation des cours d'eau en période de crues.

IX.3.3 Fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des cours d'eau

Carte n°23.***Diagnostic des fonctionnalités écologiques et perturbations de la sous-trame des cours d'eau***



Les principales perturbations impactant les continuités écologiques des cours d'eau sont liées aux ouvrages hydrauliques présents sur le territoire d'étude. Afin de les identifier, nous avons donc employé le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) dans sa version la plus récente (version 6) lors de ce diagnostic. Néanmoins, ce référentiel n'est pas complètement exhaustif et ne permet pas de définir de manière formelle le niveau de franchissement des ouvrages par rapport à la faune piscicole (principalement) avec la présence d'aménagement spécifique comme des passes à poissons. Nous connaissons, au mieux, l'état de certains ouvrages qui peut nous renseigner sur un niveau de franchissement déduit comme les ouvrages qui ont été entièrement détruits présupposant une libre circulation des espèces, à l'amont et à l'aval de ceux-ci.

A l'heure actuelle, dans un cadre réglementaire, le niveau de « franchissabilité » des ouvrages hydrauliques constituant potentiellement des obstacles à la libre circulation d'espèces, est en cours d'évaluation dans le cadre de l'action portant sur l'Information sur la Continuité Ecologique (ICE) menée par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). A terme, et prioritairement sur les cours d'eau où les enjeux réglementaires sont les plus prégnants, les résultats de cette action pourront décrire parfaitement le niveau de franchissement réel de chaque ouvrage inventorié. Les informations relatives aux obstacles portant sur les continuités écologiques sont donc amenées à être actualisées suite aux résultats de ces inventaires ICE.

Néanmoins et au regard des données du ROE, nous pouvons constater que les ouvrages susceptibles de représenter un obstacle sur les cours d'eau du Parc sont essentiellement des seuils et des barrages. Les principales concentrations de ces ouvrages se situent sur le Vers, le Céou, l'Ouysse et l'Alzou et dans une proportion plus faible, sur le Célé et le Lot. A l'inverse, certains cours d'eau n'ont pas d'obstacle recensé comme nous pouvons le constater pour la Sagne, et les cours d'eau classés en cœur de biodiversité au sud du Parc.

Par ailleurs, certains de ces ouvrages ont été détruits sur les têtes de bassin versant du Vers et du Célé ce qui laisse penser que les continuités écologiques ont été restaurées à leur hauteur.

X. Trame écologique du Parc et Schéma Régional de Cohérence Écologique

Suite aux diagnostics des fonctionnalités écologiques des diverses sous-trames du Parc, il s'agit désormais, de réaliser une synthèse comparative entre les divers projets relatifs aux continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude. Il s'agit en l'occurrence de comparer les résultats des travaux du Parcs avec ceux issus du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Midi-Pyrénées.

Rappelons que d'un point de vue réglementaire, seuls les réservoirs de biodiversité du SRCE sont à « prendre en compte », au sens juridique du terme, dans les documents de planification des collectivités territoriales (cf.I.3.3). Enfin, dans les paragraphes suivants, nous avons employé les données les plus actualisées du SRCE, à savoir, celles qui ont été approuvées par arrêté du Préfet de région en mars 2015.

X.1 Préambule à l'analyse comparative

L'objectif de cette cartographie comparative est de rendre compte, sous un angle informatif, des zones communes classées en réservoir SRCE de celles, classées en cœur de biodiversité suite aux travaux du Parc par grands types de milieux puis toutes sous-trames confondues.

Pour bien comprendre cette comparaison, d'un point de vue méthodologique, il faut savoir que les réservoirs de biodiversité du SRCE s'appuient principalement sur les zonages environnementaux éprouvés et reconnus comme les sites Natura 2000, les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), etc,…ce qui induit que la plupart des réservoirs du SRCE sont mixtes en termes de milieux. Au regard des cartes ci-dessous, nous pourrons de fait retrouver un même réservoir de biodiversité SRCE dans plusieurs sous-trames (grands types de milieux) avec le même périmètre correspondant aux limites du zonage environnemental de référence. Afin de produire une synthèse et une comparaison valable sans doublon (superposition) entre les sous-trames, nous avons réalisé une synthèse générale sans tenir compte de la nature du milieu dans le paragraphe X.3.

Lors de cette comparaison entre les travaux du Parc et ceux du SRCE, **nous pourrons constater deux cas de figure : les secteurs à réservoir/cœurs de biodiversités communs et ceux qui sont propres à l'une des deux démarches.** Notons également que les obstacles/perturbations aux déplacements de la faune sont appréhendés dans la partie X.3.2 suivante afin d'observer les correspondances ou pas, à ce niveau.

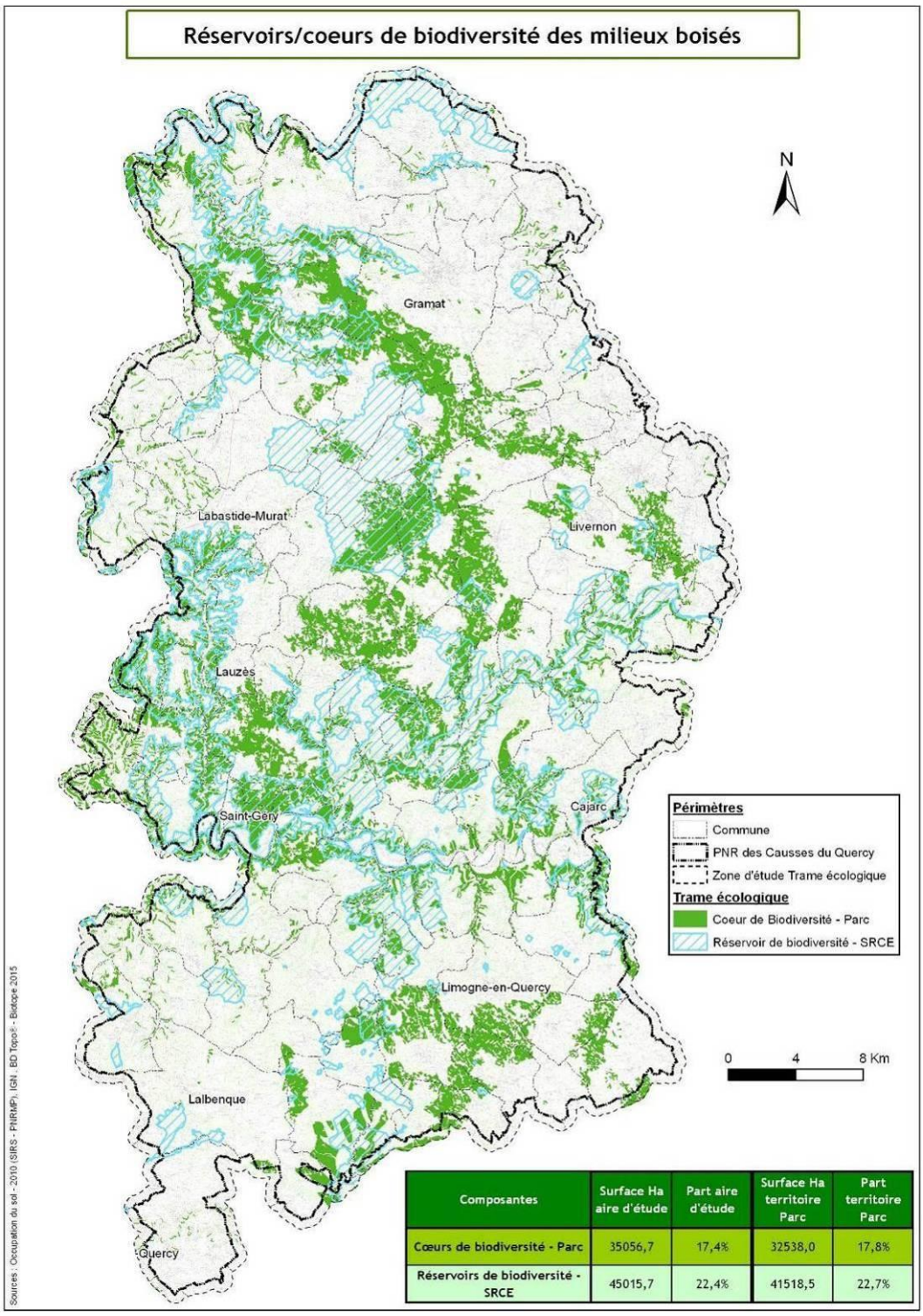
Pour les secteurs communs, les travaux du Parc permettront aux collectivités territoriales du Parc, d'affiner les contours des réservoirs de biodiversité au niveau local dans la mesure où le tracé des entités cartographiques est adapté pour l'échelle au 1/25000ième parfaitement adéquate pour les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), notamment.

Pour les secteurs qui sont propres au Parc (uniquement cœur de biodiversité et non réservoir SRCE), s'il y a un consensus entre les acteurs locaux conduisant à une approbation des cœurs de biodiversité, ces derniers pourront venir alimenter le SRCE lors de sa prochaine révision qui a lieu tous les 6 ans.
Pour les secteurs qui sont exclusivement propres au SRCE (réservoir non couvert par un cœur de biodiversité du Parc même partiellement), s'il y en a, le Parc devra veiller à justifier, à partir de ses propres travaux, pourquoi les réservoirs du SRCE n'ont pas été retenus afin également de faire remonter l'information lors de sa révision.

X.2 Cartographie comparative des réservoirs/cœurs de biodiversité par grand type de milieux

X.2.1 Répartition territoriale des réservoirs/coeurs de biodiversité des milieux boisés

Carte n°24.***Comparaison des réservoirs/cœurs de biodiversité des milieux boisés du SRCE et du Parc***



Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha territoire Parc	Part territoire Parc
Cœurs de biodiversité - Parc	35056,7	17,4%	32538,0	17,8%
Réservoirs de biodiversité - SRCE	45015,7	22,4%	41518,5	22,7%

Pour les milieux boisés, les réservoirs de biodiversité du SRCE couvrent 22,7% du territoire du Parc contre 17,8% pour les cœurs de biodiversité identifiés dans ce diagnostic. Même si les surfaces totales entre les deux démarches sont presque équivalentes, nous constatons de nombreuses différences en termes de répartition territoriale entre les cœurs et les réservoirs de biodiversité.

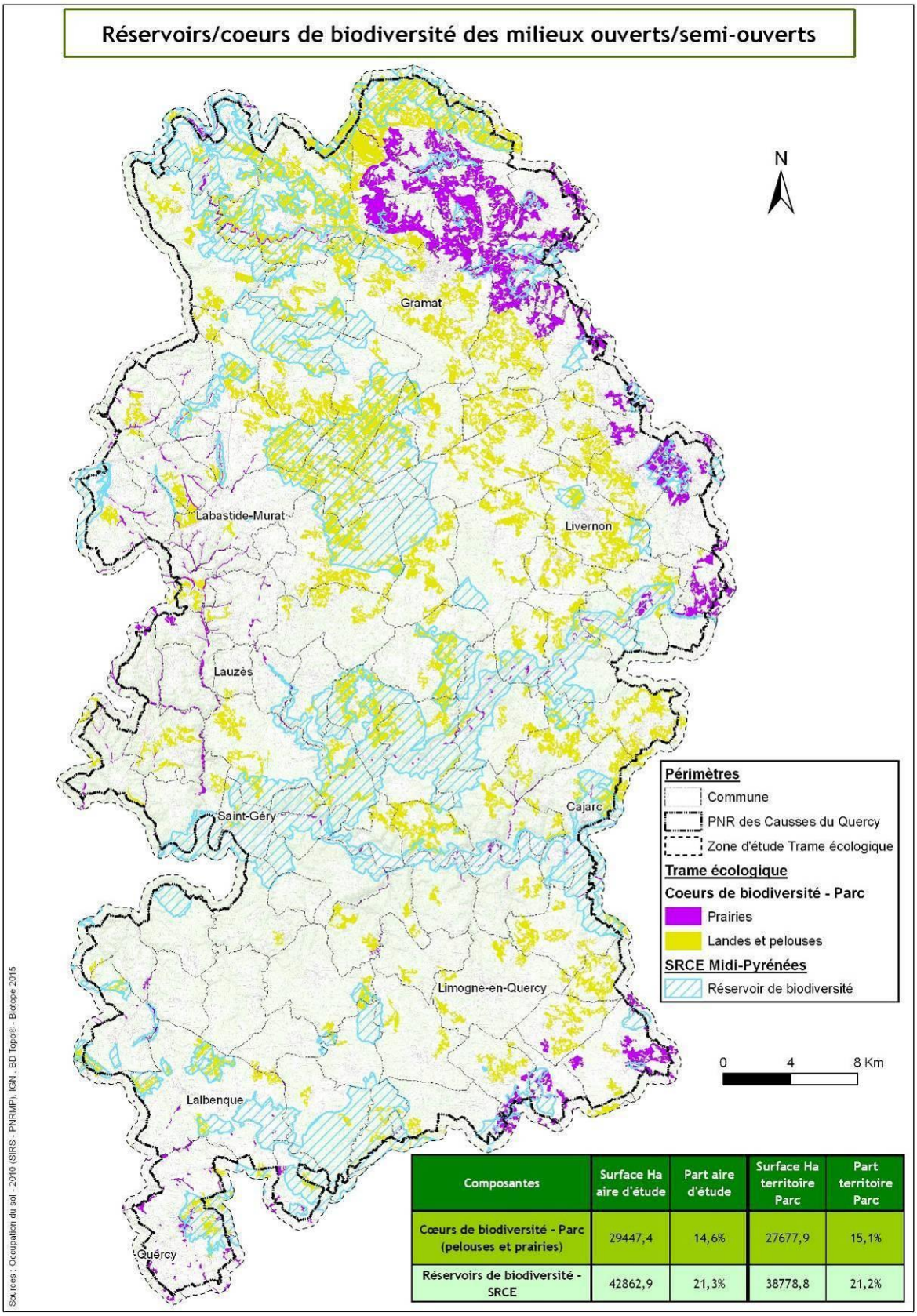
Les différences les plus notables s'observent sur les plateaux caussenards où les cœurs de biodiversité des forêts du Parc couvrent plus de surfaces tout en étant présents partiellement dans une grande majorité des réservoirs de biodiversité. Les surfaces classées en cœurs de biodiversité des forêts situées au sein des réservoirs (SRCE) permettront d'affiner ces derniers dans leur nature et leur périmètre en sachant que de nombreux réservoirs sont composés de milieux mixtes (forêts, pelouses, …). A l'inverse, le diagnostic du Parc identifie de nombreux cœurs n'ont inclus dans des réservoirs principalement au centre des causses de Gramat et Limogne. Ceux-ci présentent des « enjeux » à l'échelle du Parc dans la mesure où ils permettent d'assurer les continuités écologiques forestières sur un axe nord/sud. De plus, les travaux du Parc identifient sur quelques secteurs des « micros » réservoirs qui ne figurent pas dans le SRCE, compte tenu essentiellement de la différence d'échelle (de résolution) entre les deux démarches. Il s'agit essentiellement de ripisylves et/ou trames bocagères localisées sur le Limargue, le causse de Labastide-Murat et de Cahors (à l'ouest) et le Quercy Blanc, principalement.

Par ailleurs, nous observons beaucoup de similitudes entre les deux démarches dans les vallées du Parc. Pour ces secteurs, les réservoirs couvrent la vallée entière (talweg, versants et interfluves) alors que les cœurs de biodiversité sont plus localisés sur les rives et versants venant affiner les premiers dans leur contour comme c'est le cas notamment dans les vallées du Céou, du Vers, de la Sagne, de l'Ouysse et dans une moindre mesure, du Lot et du Célé.

Nous notons cependant des zones où seuls les réservoirs du SRCE sont définis comme au sud/ouest du Parc dans la vallée de Lamboulas et affluents au niveau de la commune de Lalbenque et au nord, sur le causse de Padirac et sur le Limargue. Comme nous le verrons dans le point suivant, ces secteurs concernent plus des milieux ouverts/semi-ouverts dans le diagnostic du Parc.

X.2.2 Répartition territoriale des réservoirs/coeurs de biodiversité des milieux ouverts et semi-ouverts

Carte n°25.***Comparaison des réservoirs/cœurs de biodiversité des milieux ouverts/semi-ouverts SRCE/Parc***



Composantes	Surface Ha aire d'étude	Part aire d'étude	Surface Ha territoire Parc	Part territoire Parc
Cœurs de biodiversité - Parc (pelouses et prairies)	29447,4	14,6%	27677,9	15,1%
Réservoirs de biodiversité - SRCE	42862,9	21,3%	38778,8	21,2%

En ce qui concerne les milieux ouverts et semi-ouverts, nous retrouvons également un léger écart de surfaces entre les réservoirs du SRCE qui occupent 21,2% du territoire du Parc et les cœurs qui représentent 15,1%. A l'instar des milieux boisés, cette faible différence de surfaces totales revêt néanmoins une répartition spatiale plus contrastée entre les résultats des deux démarches.

En effet, nous observons également de nombreux cœurs de biodiversité des milieux ouverts/semi-ouverts qui ne sont pas inclus dans des réservoirs SRCE principalement sur les plateaux karstiques (pelouses) de Gramat, de Saint-Chels/Gréalou et de Limogne ainsi que sur le Limargue et Terrefort (prairies).

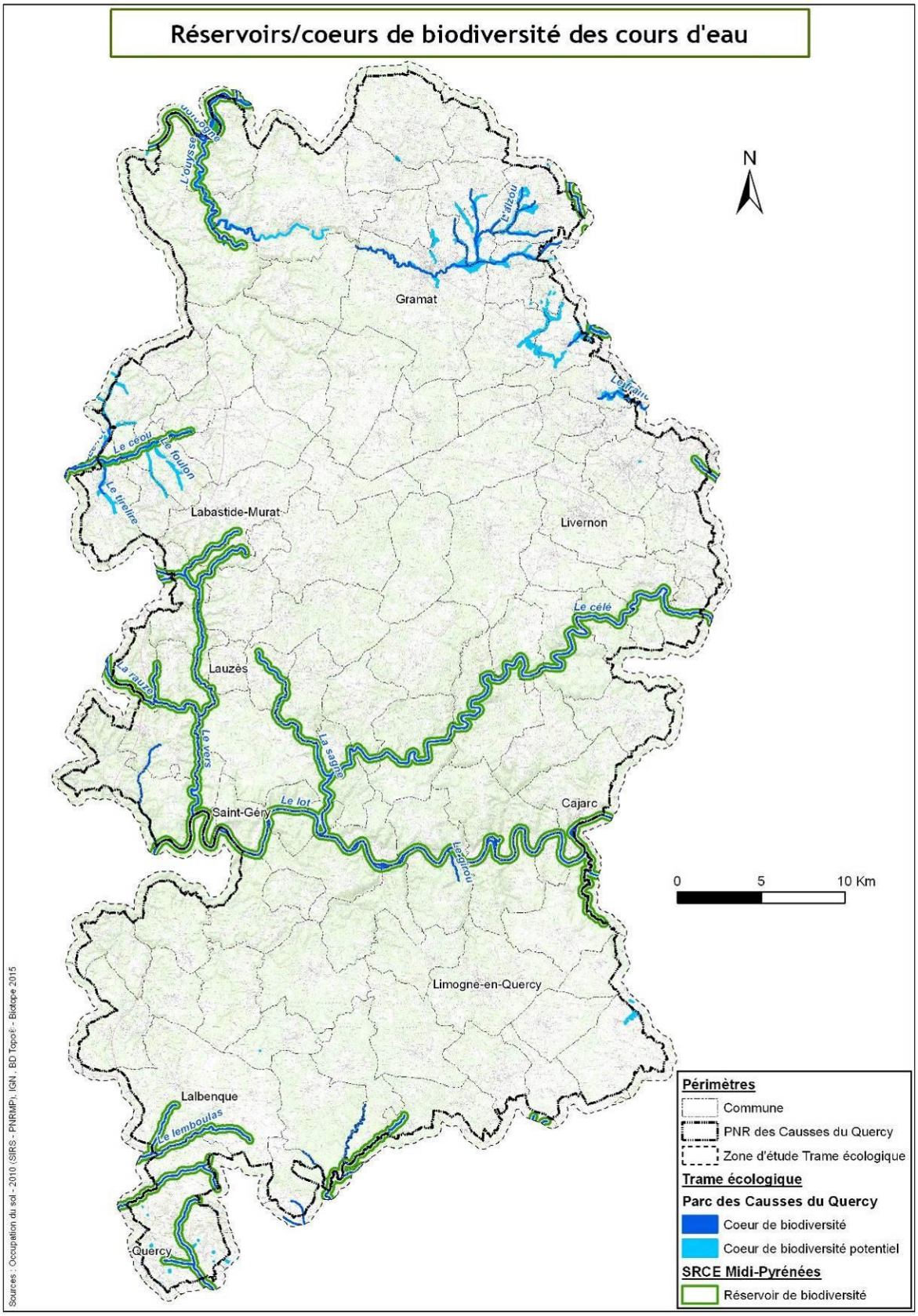
A l'inverse, nous recensons une correspondance entre les deux démarches sur le causse de Padirac et sur la partie nord du causse de Gramat et dans une (très) moindre mesure dans les vallées. Pour ces cas, les cœurs de biodiversité viennent également affiner les contours des réservoirs et surtout, préciser la nature de ces derniers entre boisement et milieux ouvert/semi-ouverts.

Enfin, nous remarquons que certains réservoirs ne se recoupent pas avec les cœurs du Parc, ou très peu, comme nous pouvons le voir sur une partie des vallées du Lot, du Sagne et du Célé mais également au sud du causse de Limogne. Ce constat s'explique de la même manière également par une mixité des réservoirs de biodiversité en termes de milieux comme nous l'avons évoqué pour les milieux boisés.

Par conséquent, l'analyse toutes sous-trames confondues, nous permettra de mieux appréhender les écarts et les similitudes entre les travaux du SRCE et du Parc comme le verrons plus loin.

X.2.3 Répartition territoriale des réservoirs de biodiversité des cours d'eau

Carte n°26.***Comparaison des réservoirs/cœurs de biodiversité des cours d'eau***



Pour la sous-trame des cours d'eau, on observe une parfaite adéquation entre les réservoirs du SRCE et les cœurs de biodiversité du Parc. Cette adéquation est « légitime » dans la mesure où la méthode de définition des cœurs de biodiversité du Parc se base également sur le classement des cours d'eau. Par conséquent, les cœurs de biodiversité du Parc reprennent à minima les réservoirs du SRCE.

Cependant, en plus des réservoirs de biodiversité du SRCE, les cœurs du Parc comprennent certains tronçons de cours d'eau, essentiellement des zones à frayères, qui ont été évalués à dire d'expert lors des groupes de travail ou issues de données de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) du département du Lot. Ces compléments concernent en particulier l'Alzou et une majeure partie de ses affluents au nord du Parc.

Au-delà de ces tronçons, d'autres éléments figurent à l'échelle du Parc comme cœur. Il s'agit des plans d'eau connectés au réseau hydrographiques qui ont été définis comme « cœurs de biodiversité potentiels » impliquant une confirmation au cas par cas, lors d'une approche plus locale. C'est le cas du lac de Bannac au sud/est du territoire sur la commune de Laramière.

X.3 Synthèse générale et mise en perspective régionale des continuités écologiques

Le tableau suivant reprend l'ensemble des résultats relatifs aux cœurs de biodiversité de chaque sous-trame du Parc pour être comparés à ceux du Schéma Régional de Cohérence Écologique de la région Midi-Pyrénées. A noter que seules les principales sous-trames de la « Trame Verte » figurent dans ce tableau car il n'est pas réellement pertinent de comparer des longueurs, voir des surfaces, de cours d'eau en sachant que les cœurs de biodiversité du Parc reprennent à minima les réservoirs régionaux. Pour les milieux humides, il n'y pas de sous-trame régionale de définie pour ce type de milieux ce qui ne permet pas de comparaison.

X.3.1 Bilan des surfaces identifiées comme réservoirs SRCE et cœurs de biodiversité

				Sous-trames				
				Milieux boisés	Prairies	Landes/Pelouses	Total milieux ouverts/semi-ouvert	**Total sous-trames sans superposition (1)**
Échelles d'analyse	Aire d'étude	Cœurs de biodiversité - Parc	Surface Ha	35056,7	7291,2	22156,2	29447,4	**64504,1**
			Part %	17,4%	3,6%	11,0%	14,6%	**32,1%**
		Réservoirs de biodiversité - SRCE	Surface Ha	45015,7	\	\	42862,9	**55819,2**
			Part %	22,4%	\	\	21,3%	**27,8%**
	Territoire Parc	Cœurs de biodiversité - Parc	Surface Ha	32538,0	6485,5	21192,4	27677,9	**60215,9**
			Part %	17,8%	3,5%	11,6%	15,1%	**32,9%**
		Réservoirs de biodiversité - SRCE	Surface Ha	41518,5	\	\	38778,8	**50620,7**
			Part %	22,7%	\	\	21,2%	**27,7%**

Figure 26 : Tableau de synthèse comparatif des surfaces de réservoirs/cœurs de biodiversité de la Trame écologique du Parc et du SRCE de Midi-Pyrénées

Les valeurs ci-dessus permettent divers niveaux de comparaison des surfaces classées en réservoir et cœur de biodiversité. Par ailleurs, un des principaux intérêts de ce tableau de synthèse est de pouvoir comparer l'ensemble des surfaces des cœurs et des réservoirs en gommant les doublons de surface (superpositions) entre les sous-trames.

En outre, nous l'avons vu plus haut, si nous comparons les données par grand type de milieux, nous observons une légère tendance à avoir plus de surfaces définies comme réservoir de biodiversité à l'échelle du Parc. Mais pris dans leur globalité, toutes sous-trames confondues, nous remarquons que cette tendance s'inverse légèrement avec 32,9% du territoire du Parc couverts par des cœurs pour 27,7% en réservoirs de biodiversité.

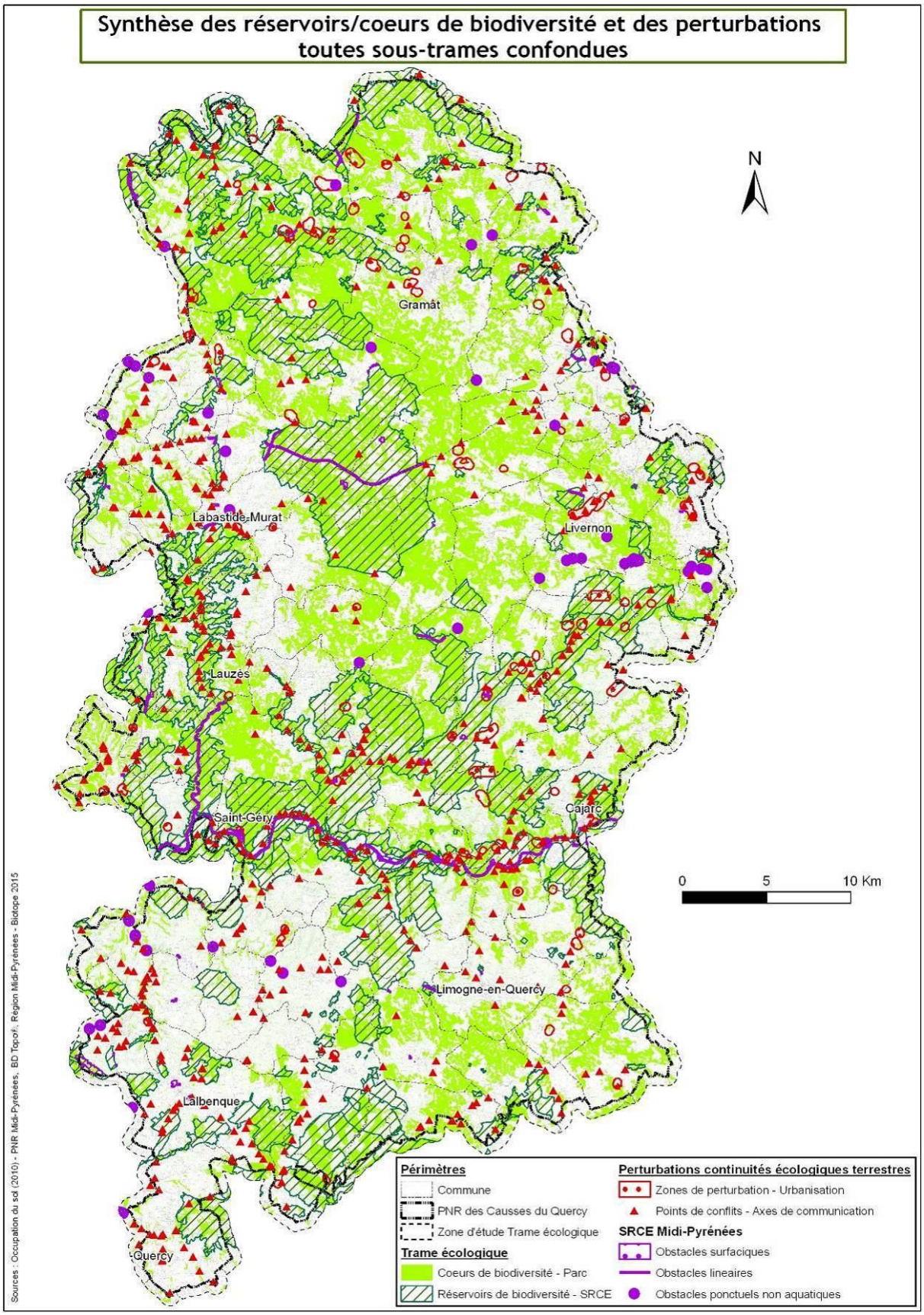
De ce fait et au regard des surfaces ci-dessus, nous pouvons dire que dans l'ensemble nous retrouvons des surfaces quasi-équivalentes entre réservoirs et cœurs de biodiversité. De plus, les deux démarches identifient une proportion presque identique entre les réservoirs/cœurs de milieux boisés et ceux des milieux ouverts/semi-ouverts soulignant une cohérence entre ces travaux.

Enfin, au niveau des fonctionnalités écologiques, notons que compte tenu de la forte part des espaces boisés dans le département du Lot, supérieure à 45% selon l'Inventaire Forestier National ((IFN) campagnes 2009-2013), puis au niveau du Parc (autour de 60% paragraphe III.1) ainsi qu'une tendance à l'augmentation du couvert forestier par un phénomène de déprise agricole, nous pouvons dire que les fonctionnalités écologiques des milieux ouverts/semi-ouverts représentent les principaux secteurs à enjeux, en termes de conservation, à l'échelle du Parc et notamment sur les plateaux karstiques.

(1) : la somme des surfaces des réservoirs de biodiversité toutes sous-trames confondues (dernière colonne de droite) du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Midi-Pyrénées est légèrement biaisée du fait de la présence de réservoirs dans plusieurs sous-trames engendrant des superpositions (des doublons de surface). En outre, pour les réservoirs du SRCE, plusieurs d'entre eux sont mixtes c'est-à-dire qu'ils concernent à la fois des milieux boisés et des milieux ouverts/semi-ouverts en ayant le même périmètre. Par conséquent, nous avons supprimé les superpositions afin d'avoir des surfaces totales toutes sous-trames confondues sans surestimation.

X.3.2 Cartographie comparative toutes sous-trames confondues

Carte n°27.***Synthèse toutes sous-trames confondues des travaux du Parc et du SRCE de Midi-Pyrénées***



Au niveau de la répartition territoriale des réservoirs et des cœurs de biodiversité toutes sous-trames confondues (Trame écologique), nous constatons qu'une grande partie du territoire du Parc est classée en réservoir et dans une plus grande proportion, en cœur de biodiversité. Cela traduit (et confirme) la présence de nombreux milieux naturels d'intérêts sur l'ensemble du territoire du Parc. Par rapport au reste du territoire d'étude, seule la partie sud-ouest du Parc présente moins de densité de cœurs/réservoirs de biodiversité.

Globalement, le fait de ne pas distinguer la sous-trame d'origine permet une meilleure comparaison entre les résultats du diagnostic de la Trame écologique du Parc et ceux du SRCE. En effet, comme nous l'avons déjà évoqué, l'origine des réservoirs du SRCE (issue de zonages environnementaux) conduit à avoir des réservoirs composés de milieux mixtes (ouverts et fermés). Si nous abordions l'ensemble, à partir de la Trame écologique (globale), nous observons dans cette perspective, de nombreuses correspondances contrairement aux résultats par grands types de milieux. Ainsi, nous remarquons que la majorité des réservoirs sont couverts également par des cœurs de biodiversité, même partiellement. Nous pouvons donc considérer que la Trame écologique du Parc vient affiner plus localement la délimitation des réservoirs régionaux. C'est particulièrement le cas pour les principales vallées hormis une partie de celles du Céou et de l'Alzou.

Par ailleurs, nous observons de grandes surfaces identifiées comme cœurs de biodiversité qui ne sont pas incluses dans un réservoir. C'est le cas pour les grands plateaux karstiques de Gramat, de Saint-Chels/Gréalou et de Limogne sur leur partie orientale respective mais également, sur le Limargue. A terme et lors de la prochaine révision du SRCE, ces cœurs pourront être proposés comme réservoirs de biodiversité.

Nous recensons très peu de réservoirs de biodiversité ne contenant pas de cœur (même partiellement). Cela concerne des petits réservoirs de biodiversité comme nous pouvons le voir sur le causse de Limogne au sud du territoire (sur la commune de Bach). Une étude approfondie sur ces secteurs permettra de déterminer la validité ou pas de ces réservoirs afin d'éventuellement proposer des modifications lors de la révision du SRCE et/ou de ce diagnostic.

Enfin, nous tenions également à appréhender les perturbations définies à l'échelle régionale et celles, issues de ce diagnostic. A ce niveau, il est difficile d'interpréter les correspondances ou pas entre ces résultats compte tenu des échelles d'étude (analyse) respectives. Notons toutefois que la vallée du Lot ressort dans les deux démarches du fait d'une relative concentration d'axes de communication et d'espaces urbanisés engendrant des perturbations sur les continuités écologiques s'établissant sur des liaisons nord/sud. De plus, dans les deux cas, les principaux points de conflit se situent le long des principales routes mais sans être parfaitement localisés aux mêmes endroits dans la plupart des cas comme nous pouvons le constater le long de la D13 au sud de Livernon.

De manière générale, le diagnostic de la Trame écologique du Parc a permis de compléter l'approche régionale, avec la détermination de perturbations touchant les continuités écologiques au regard également des enjeux définis au niveau des corridors écologiques et de problématiques plus ciblées comme la pollution lumineuse. C'est pour cette raison que nous retrouvons plus de perturbations identifiées lors de ce diagnostic notamment par rapport au fait, que nous avons déterminées de nombreux corridors à enjeux pour chaque sous-trame indépendamment des unes des autres afin de permettre et d'adapter de futures actions en fonction de la sous-trame impactée.

X.3.3 Trame écologique des Parcs au sein de l'espace régional

Les travaux du Parc ont permis d'identifier sur son territoire la structure et la répartition de sa Trame écologique ainsi que les enjeux qui y sont associés. La démarche suivante consiste à mettre en perspective à l'échelle régionale ces résultats en incluant ceux des autres Parcs ainsi que ceux des SRCE afin d'entrevoir l'organisation des continuités écologiques sur un espace plus vaste.

Notons que les résultats relatifs à la Trame bleue (milieux humides et aquatiques) ne seront pas traités de manière chiffrée (tableau de synthèse des longueurs de linéaire de cours d'eau) dans la mesure où la démarche des Parcs reprend à minima les réservoirs de biodiversité des cours d'eau des SRCE (Midi-Pyrénées/Languedoc Roussillon) et que les zones humides n'ont pas été traitées à l'échelle régionale pour Midi-Pyrénées compte tenu de l'état actuel des connaissances sur ce thème (rapport de consultation SRCE Midi Pyrénées, 2014).

	Trame verte - milieux terrestres			
Parcs naturels régionaux de Midi-Pyrénées	Surface km² Réservoirs SRCE	Part %	Surface km² Cœurs Parc	Part %
Causses du Quercy	506,21	28%	602,16	33%
Grands Causses	964,85	29%	1177,5	35%
Haut-Languedoc	900,7	29%	1422,4	45%
Pyrénées Ariégeoises	1896,47	77%	1778,34	72%

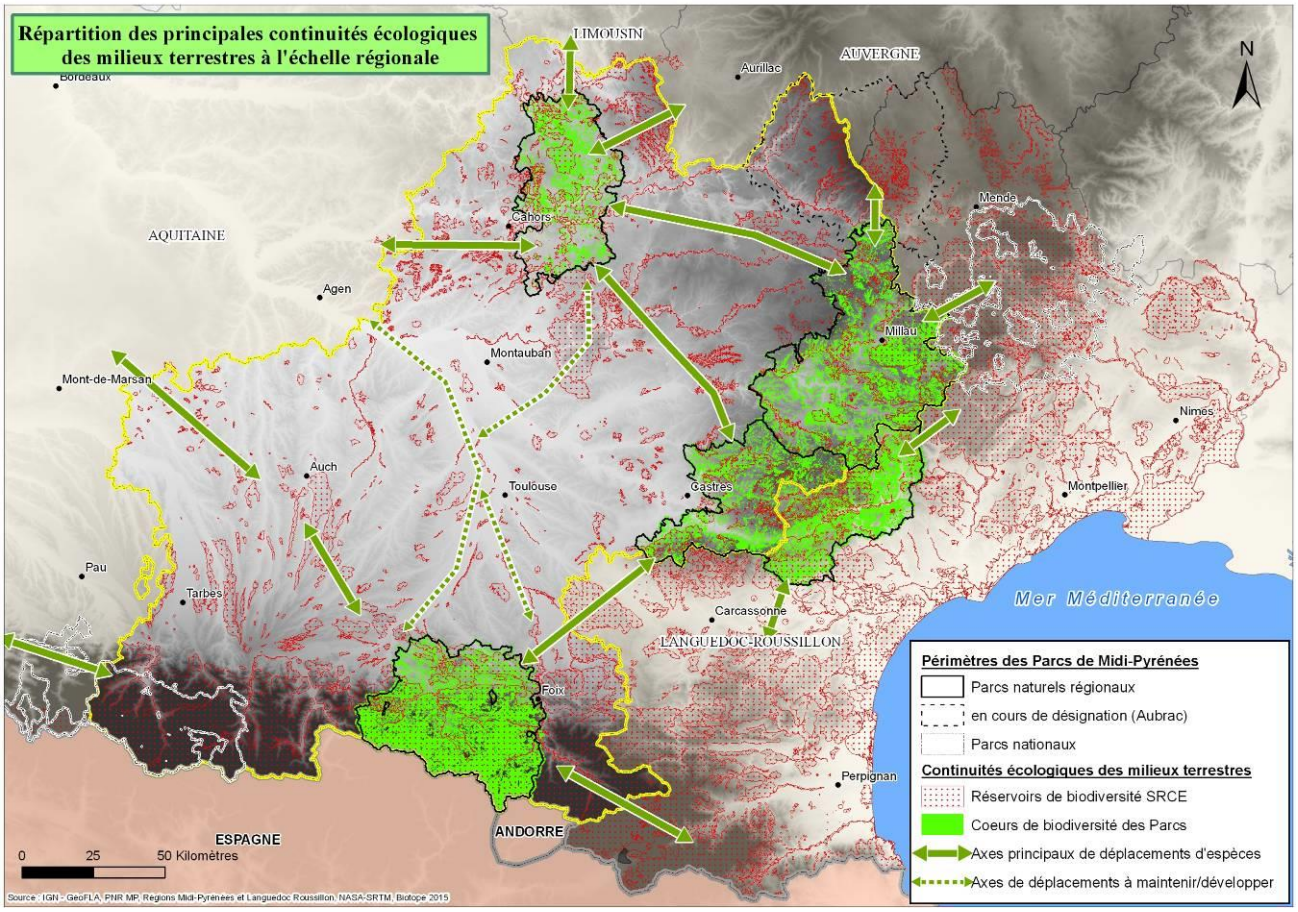
Figure 27 : Tableau de synthèse comparatif des surfaces de réservoirs/cœurs de biodiversité de la Trame écologique des quatre Parcs et du SRCE de Midi-Pyrénées

Au regard des données synthétiques ci-dessus, nous pouvons dire que les réservoirs et cœurs de biodiversité des milieux naturels terrestres (landes, pelouses, prairies et boisements) couvrent une bonne partie de chacun des territoires des Parcs soulignant un bon niveau de préservation et d'intérêts de leurs milieux naturels.

Comme nous l'avons vu plus haut, les réservoirs et cœurs de biodiversité jouent un rôle important au sein des continuités écologiques car ils assurent une fonction de refuge et/ou d'habitats dans lesquels les espèces peuvent assurer tout ou partie de leur cycle biologique. La préservation des réservoirs et des cœurs de biodiversité représente l'enjeu principal pour le maintien de la biodiversité. C'est d'ailleurs, l'enjeu numéro un qui a été identifié par le SRCE et dont découle les huit autres enjeux liés aux continuités écologiques (rapport de consultation SRCE Midi Pyrénées, 2014).

Pour les Parcs du Massif central, la part moyenne des réservoirs du SRCE de Midi-Pyrénées est d'environ 30 % et de 35% pour les cœurs de biodiversité (hormis pour le Parc du Haut-Languedoc 45%). Côté pyrénéen, le Parc des Pyrénées Ariégeoises est fortement couvert par les réservoirs du SRCE (77%) et les cœurs de biodiversité (72%) de ce diagnostic. L'écart entre les Parcs du Massif central et des Pyrénées Ariégeoises peut s'expliquer principalement d'une part, par l'approche méthodologique du SRCE qui en suivant les orientations nationales c'est appuyé sur les zonages environnementaux règlementaires, de labellisation ou de connaissances déjà existants plus vastes et plus nombreux dans le piémont et le massif pyrénéen et d'autre part, par des dénivellations plus marquées (Parc des Pyrénées Ariégeoises : de 247m à 3117m) engendrant une diversité de milieux naturels plus élevée (de l'étage de végétation collinéen à alpin) et des surfaces en altitude (zones refuges) plus vastes.

Carte n°28.***Les continuités écologiques terrestres des Parcs et des SRCE à l'échelle régionale***



A l'échelle régionale, les territoires des Parcs jouent en quelque sorte le rôle de « grands réservoirs » régionaux compte tenu de leur situation géographique sur les contreforts et au sein des massifs montagneux offrant de vastes surfaces de milieux naturels préservés. Les travaux du Parc ont permis d'affiner et de compléter à leur échelle les résultats des SRCE afin de porter des d'actions (cf. partie X.1 « Mesures et actions relatives à la Trame écologique) et d'être en mesure d'accompagner les acteurs locaux dans leurs devoirs réglementaires (prise en compte de la Trame verte et bleue dans les documents de planification) pour atteindre notamment l'objectif principal de préservation (voir de restauration) des réservoirs et cœurs de biodiversité.

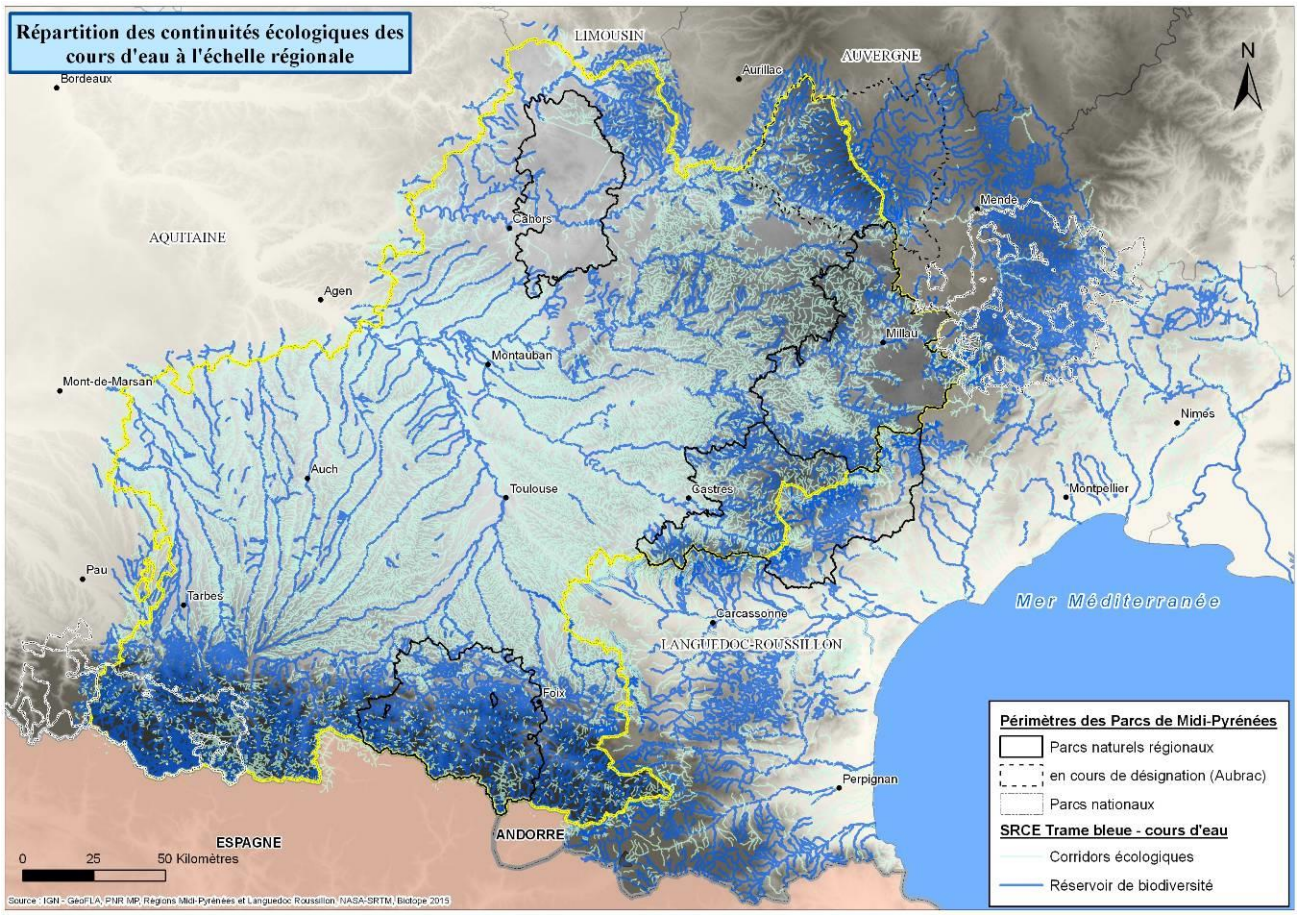
Cet enjeu de préservation des réservoirs est d'autant plus prégnant que l'un des objectifs identifiés au niveau régional est le maintien des flux d'espèces entre le Massif central et les Pyrénées à partir de ces réservoirs pour assurer le fonctionnement des populations avec l'échange d'individus. Ainsi, plusieurs grands axes de déplacements d'espèces (corridors écologiques) ont été identifiés entre les deux massifs notamment (identifiés au niveau national) dans le Lauragais (espèces des milieux ouverts/semi-ouverts) et, plus à l'est entre la Montagne Noire/Minervois et le piémont pyrénéen (espèces des milieux boisés). D'autres axes de déplacements d'intérêt ont été identifiés plus à l'ouest dans les secteurs de plaine entre les Parcs des Pyrénées Ariégeoises et des Causses du Quercy. Ces derniers sont basés sur des continuités écologiques plus relictuelles et plus menacées par la fragmentation. De manière générale, les continuités écologiques localisées en secteur de plaine sont les plus perturbées et menacées par la concentration des zones urbanisées et d'infrastructures linéaires (autoroutes, routes et voies ferrées).

Enfin, à une échelle encore plus vaste, les continuités écologiques reliant le Massif central et les Pyrénées occupent une place stratégique car elles permettent des liaisons entre les grands massifs français et

transfrontaliers (Espagne/Italie) sur les axes Nord/Sud (Alpes/Massif central/Pyrénées) et est/ouest (Méditerranée/Atlantique). Elles ont d'ailleurs été reconnues comme telles au niveau national et par l'Inter Parcs du Massif Central (IPAMAC) (rapport de consultation SRCE Midi Pyrénées, 2014). En outre, pour l'IPAMAC le Massif central représente « 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 régionaux de l'IPAMAC. Il joue également un rôle stratégique tant pour les milieux forestiers (couloir de migration en particulier) que pour les milieux aquatiques, situés en tête de quatre grands bassins versants (Seine Normandie, Loire Bretagne, Rhône Méditerranée Corse et Adour Garonne) et, présentant des enjeux majeurs pour les espèces associées ».

Compte tenu de leurs missions et de la qualité des milieux naturels de leur territoire, la présence des Parcs et notamment en continue avec les Parcs du Haut-Languedoc, des Grands Causses et de l'Aubrac permet de renforcer la préservation des continuités écologiques terrestres au sein des massifs et au-delà, vers les zones de plaine.

Carte n°29.***<u>Les continuités écologiques des cours d'eau à l'échelle régionale</u>***



En ce qui concerne les milieux aquatiques, les Parcs ont également un rôle important à l'échelle régionale tant au niveau de la qualité des eaux que des continuités écologiques notamment longitudinales.

En effet, pour les espèces des milieux aquatiques, les cours d'eau sont des lieux de vie (réservoirs) et des axes de déplacement (corridors écologiques) indispensables. Certaines espèces utilisent uniquement quelques tronçons de cours d'eau alors que d'autres se déplacent sur de plus grandes distances (migrateurs amphihalins – Parcs des Causses du Quercy, Pyrénées Ariégeoises et Haut-Languedoc). De plus, en dehors des espèces purement aquatiques beaucoup d'espèces semi aquatiques ou pas se déplacent également le long des

cours d'eau afin de réaliser une partie de leur cycle biologique sur des distances plus ou moins longues (Castor et Loutre d'Europe, par exemple).

Les Parcs situés en zones montagneuses présentent de forts enjeux liés aux cours d'eau dans la mesure où la plupart de ces derniers naissent sur leur territoire. C'est particulièrement le cas, pour les Parcs du Haut-Languedoc (Montagne Noire et Monts de Lacaune) à cheval sur deux grands domaines hydrographiques (Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée-Corse) et des Pyrénées Ariégeoises dans son ensemble (et de l'Aubrac). Sur ces Parcs, le réseau hydrographique de surface est dense et présente de nombreuses têtes de bassin versant au sein desquelles beaucoup de tronçons de cours d'eau ont été classés en réservoirs/cœurs de biodiversité. Les têtes de bassin versant et les cours d'eau qui en découlent ont un rôle important pour la préservation d'espèces exigeantes en termes de qualité de l'eau. Pour les continuités écologiques longitudinales, la présence de nombreux ouvrages sur ces secteurs notamment hydroélectriques peut représenter des ruptures à la libre circulation des espèces.

En dehors des eaux de surface, les territoires des Parcs constituent également de vrais châteaux d'eau naturels en stockant d'énormes volumes d'eau dans leurs massifs et en alimentant les cours d'eau de surface, les secteurs urbains et agricoles y compris en plaine. Pour les grands secteurs karstiques des Parcs des Causses du Quercy et des Grands Causses, les eaux souterraines circulent plus ou moins rapidement au sein des massifs ce qui ne leur permet pas d'être complètement filtrées. Ces eaux karstiques alimentent de nombreuses sources et/ou captages en eau potable des villes environnantes et sont très vulnérables à la pollution notamment celle issue des activités humaines présentes sur les plateaux calcaires (causses). Outre les enjeux liés strictement à la qualité des eaux souterraines, la faune souterraine présente également de nombreux enjeux auprès principalement d'invertébrés et de chiroptères cavernicoles. Pour bien les évaluer, des études complémentaires à une échelle plus fine pourront être menées afin de compléter le diagnostic de la Trame écologique des Parcs.

Par leur situation géographique sur les contreforts des massifs ou en montagne, les Parcs présentent d'énormes enjeux de préservation. Le SRCE et le diagnostic de la Trame écologique ont permis de confirmer et d'affiner dans l'espace ce constat que se soit au niveau des milieux terrestres, humides et aquatiques. Au delà des aspects purement écologiques, la préservation de ces milieux et des espèces associées, permettra de maintenir les spécificités paysagères de ces territoires qui constituent également un patrimoine identitaire et culturel. Les missions dévouées aux Parcs prennent également une plus grande dimension dans un contexte de changements climatiques où certains milieux deviennent de plus en plus vulnérables et où les zones refuges d'altitude auront de plus en plus un rôle de réservoir et de cœurs de biodiversité avérés.

XI. Mesures et actions relatives à la Trame écologique

XI.1 Vers un plan d'actions à l'échelle du Parc des Causses du Quercy

XI.1.1 Les outils en faveur du maintien des continuités écologiques

Le territoire du PNR des Causses du Quercy est déjà le lieu de programme de protection et de gestion contribuant à la conservation, voire même à la restauration, des entités éco-paysagères composant la Trame verte et bleue. La carte de la synthèse des politiques contribuant au maintien ou à la restauration des continuités écologiques, présentée à la page suivante et issue d'un bilan des outils et des politiques contribuant à la trame verte et bleue sur le territoire du PNR[1], permet de constater la superficie du PNR couverte par ces outils de gestion écologique. Ils sont surtout localisés sur la zone centrale du PNR, englobant les grandes Vallées du Lot et du Célé et le Causse de Gramat, de même que les vallées de l'Ouysse et de l'Alzou, du Vers et de la Rance. En revanche, les franges nord-est et sud-est sont orphelines d'outils de préservation du milieu naturel. Il est important de souligner que les continuités écologiques de ces deux secteurs pourraient se voir menacées ; pour la frange nord-est, par l'urbanisation et la modification des pratiques agricoles (changement d'affectation des sols : artificialisation par construction ou par implantation de cultures) et, pour la frange Sud, par l'attractivité résidentielle que lui confère sa proximité avec Montauban et Toulouse avec pour problématique le mitage des constructions sur le territoire (éparpillement des constructions).

Les outils contractuels (Contrats Natura 2000 et MAET/MAEC) occupent une place importante sur le territoire du PNR ; 12% de la surface du PNR sont couverts par un site Natura 2000. Quant aux outils réglementaires (RNR, APPB) ou de maîtrise foncière (sites du CEN MP, ENS), ils couvrent une surface beaucoup moins importante.

Afin de favoriser le maintien et le rétablissement des continuités écologiques en Midi-Pyrénées, la Région met en place le « Contrat restauration biodiversité » qui a pour objectifs :

- d'améliorer la perméabilité des territoires et la circulation des espèces afin de contribuer à la préservation de la biodiversité terrestre ou aquatique ;
- d'effacer ou de réduire les obstacles aux continuités écologiques terrestres ou aquatiques ;
- de sensibiliser les acteurs locaux à l'importance du maintien des continuités écologiques et à la préservation de la biodiversité ;
- d'accompagner les mutations des territoires favorables aux continuités écologiques (modes de gestion favorables...).

Le *Contrat* se déclinera en plusieurs volets :

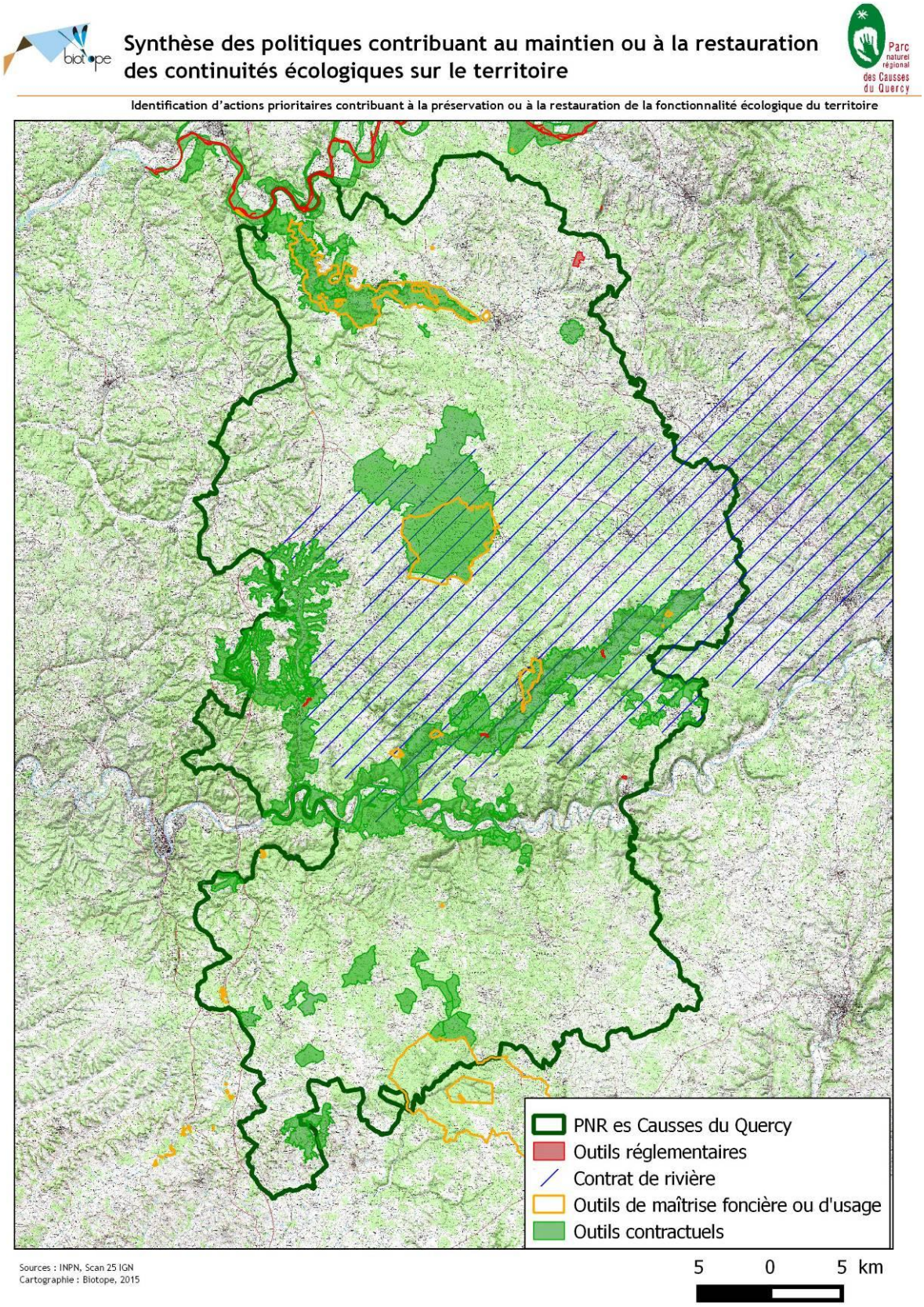
- **volet animation / sensibilisation** : coordination et animation du dispositif contractualisé, définition d'une stratégie de restauration des continuités écologiques pour la durée du contrat, définition d'actions opérationnelles, sensibilisation et accompagnement des acteurs (animations et production de supports

[1] Bilan réalisé dans le cadre d'une étude pour l'Identification d'actions prioritaires contribuant à la préservation ou à la restauration de la fonctionnalité écologique

adaptés aux publics cibles prioritaires, organisation de formations et journées techniques) ;

- **volet études** : études de fonctionnalité des milieux, études d'impact d'une infrastructure, évaluation des mesures proposées par le contrat, dispositif de suivi et d'évaluation ;
- **volet travaux** (études et actions): études préalables aux travaux et au calibrage des infrastructures, et aux travaux de génie civil, travaux et investissements favorables au maintien ou à la restauration des continuités écologiques, terrestres et aquatiques menacées.
- **volet aménagements** : aménagements et mesures de gestion favorables au maintien ou à la restauration des continuités menacées : plantation ou restauration de haies champêtres, création ou restauration de mares, plans de gestion de milieux (à titre expérimental, pour la sous-trame « milieux cultivés », mise en œuvre de mesures agricoles ou forestières favorables aux continuités écologiques en contrepartie de crédits FEADER, mais non éligibles au FEDER).

Carte n°30. ***Zonages environnementaux contribuant au maintien/restauration des continuités écologiques***



XI.1.2 Les objectifs d'un programme d'actions pour les continuités écologiques

Le PNR des Causses du Quercy se distingue de ses homologues des Grands Causses, des Pyrénées ariégeoises et du Haut-Languedoc en s'engageant, parallèlement à l'identification et au diagnostic de la trame écologique de son territoire, dans un travail d'identification d'actions prioritaires devant contribuer à la préservation ou à la restauration de la fonctionnalité écologique du territoire. Ce plan ou programme d'actions pourrait faire l'objet d'un « Contrat restauration biodiversité ».

Dans le cadre de cette réflexion menée avec les acteurs du territoire du Parc, il s'est avéré essentiel de définir des objectifs opérationnels en phase avec les objectifs stratégiques du SRCE Midi-Pyrénées (*cf*. le tableau présenté à la suite des actions). Ainsi, les objectifs du programme d'actions, qui forment l'ossature stratégique du programme d'actions en faveur du maintien de la TVB du Parc, et plus spécifiquement des continuités écologiques (maintien ou restauration). Les objectifs du programme d'actions ont ensuite été détaillés en objectifs opérationnels. Ces deux catégories d'objectifs sont présentées dans le tableau suivant.

Objectifs du programme d'actions	*Objectifs opérationnels*
A. Préserver les cœurs de biodiversité, prioritairement pour la sous-trame des milieux ouverts (landes pelouses et prairies).	A.1. Préserver les cœurs de biodiversité de l'ensemble des sous-trames (avec une priorité pour la sous-trame des pelouses sèches et des prairies) sur les secteurs menacés ne bénéficiant pas d'outils opérationnels.
	A.2. Préserver les cœurs de biodiversité de la sous-trame des pelouses sèches sur la frange nord-est du territoire
B. Préserver les continuités écologiques, prioritairement entre les réservoirs écologiques de la sous-trame des milieux ouverts	B.1. Préserver les continuités écologiques en se dotant d'outils sur les secteurs menacés qui n'en ont pas
C. Restaurer les continuités entre les réservoirs écologiques, prioritairement pour la sous-trame des milieux ouverts	C.1. Restaurer les continuités en menant des actions sur les secteurs de conflits identifiés et/ou en recréant des connexions autour des cœurs de biodiversité isolés
D. Préserver les zones humides et rétablir les continuités écologiques entre les cœurs de biodiversité identifiés dans la TVB.	D.1. Préserver les cœurs de biodiversité de la sous-trame des milieux humides et aquatiques à eaux stagnantes. D.2. Restaurer les continuités de la sous-trame des milieux humides
E. Préserver ou restaurer les continuités écologiques latérales et longitudinales sur les cours d'eau du territoire du Parc	E.1. Mettre en place des mesures de gestion et de protection d'un réseau de milieux humides annexes aux cours d'eau E.2. Préserver et restaurer la continuité longitudinale sur les cœurs de biodiversité

XI.1.3 Liste d'actions

Les représentants des acteurs locaux, rassemblés dans le cadre des groupes de travail, ont grandement contribué à la liste d'actions proposées ci-dessous. Nous les remercions de leur participation.
Ces pistes d'actions concluent cette phase diagnostic de la trame écologique en posant les prémisses du programme d'actions qui devrait faire l'objet d'un *Contrat restauration biodiversité*.

Clé de lecture du tableau d'actions

Volet : fait référence aux quatre volets qui structurent le *Contrat restauration biodiversité* : Aménagements (Gestion des milieux et des espèces et aménagement de l'espace), Travaux, Animation/ sensibilisation et Etudes.
Objectifs opérationnels : identification de l'objectif opérationnel du programme d'actions qui doit être visé au terme de a mise en œuvre.
Code action : codification des actions en fonction du volet :

- Etudes = ETU
- Travaux = TRA
- Animation : sensibilisation = ANI

Intitulé de l'action
Description de l'action : description succincte de l'action. Une description plus détaillé est prévue dans le programme d'actions.
Maître d'ouvrage : identification de la structure qui porte ou portera la mise en œuvre de l'action.
Acteurs associés : identification des acteurs qui accompagneront le maître d'ouvrage dans la mise en œuvre de l'action.

Volet	*Objectif opérationnel*	*Code action*	*Intitulé action*	*Description action*	*Maître d'ouvrage*	*Acteurs associés*
Etudes	C.1.	ETU1	Travaux de résorption des points de mortalité sur les traversées de routes départementales : expertises préalables	L'objectif de cette action est d'améliorer la connaissance concernant le niveau de perturbation des routes départementales sur les continuités écologiques en réalisant : • Une identification des zones d'écrasement/collision majeur (fiche de relevé d'écrasements / collisions de la faune sauvage) • Une pré-expertise d'opportunité afin de vérifier sur le site s'il semble possible d'améliorer la franchissabilité des routes constituant un obstacle avéré sur les continuités (travaux d'aménagement des infrastructures ?)	Conseil général 46 : service route	LPO ONCFS Fédération de Chasse
	Transversal	ETU2	Suivi des espèces emblématiques des différentes sous-trames	*A compléter PNR*	PNR Causses du Quercy	Nature Midi-Pyrénées LPO CEN…

Volet	*Objectif opérationnel*	*Code action*	*Intitulé action*	*Description action*	*Maître d'ouvrage*	*Acteurs associés*
	A.1.	ETU3	Développer la connaissance sur les milieux boisés	Si les milieux boisés ne sont pas menacés à ce jour sur le territoire du PNR, un manque de connaissance a été mis en évidence dans le cadre de l'étude de définition des continuités écologiques concernant les éléments remarquables forestiers (gros bois, vieux bois, arbres morts …)	?	CRPF ONF
	Transversal	ETU4	Suivi des impacts de la pollution lumineuse	Suivre les impacts de la pollution lumineuse sur le territoire du Parc afin de définir les zones à enjeux pour la mise en place de mesures spécifiques (cf. action TRA6). *A compléter PNR*. (Suivi de la pollution lumineuse ou des impacts de la pollution lumineuse ? Dans ce dernier cas, les impacts à travers qu'elles espèces ?).	PNR Causses du Quercy	Communes
	D.1	ETU5	Etudes préalables aux travaux de restauration de la continuité écologique sur le bassin versant du Vers,	Prioriser 3 seuils sur la base d'enjeux (écologiques, hydrauliques). Définir les modalités d'action (aménagement, effacement) sur ces 3 seuils.	PNR Causses du Quercy	
Travaux	C.1.	TRA1	Travaux de résorption des points de mortalité sur les traversées de routes départementales	Sur les points de conflits identifiés comme prioritaires sur les routes départementales (c. action ETU1), l'objectif est d'aménager des ouvrages de franchissement ou de planifier des aménagements pour la réduction du risque de collision routière	Conseil général 46 : service route	/
	C.1.	TRA2	Travaux de restauration des continuités au niveau de l'A20	L'objectif est de mobiliser les connaissances acquises dans le cadre du partenariat entre ASF et la LPO (inventaire écrasements) pour identifier les points de conflits prioritaires et mettre en place des aménagements adaptés (passages à faune)	ASF	LPO

Volet	*Objectif opérationnel*	*Code action*	*Intitulé action*	*Description action*	*Maître d'ouvrage*	*Acteurs associés*
	E.2	TRA3	Travaux de restauration de la continuité écologique sur le bassin versant du Vers	L'objectif est de restaurer les continuités écologiques sur le Vers et la Rauze en aménageant 3 seuils constituant des points de conflits prioritaires (les 3 seuils restent à identifier dans le cadre de l'action ETU5)	PNR Causses du Quercy (si compétence GEMAPI)	
	D.1	TRA4	Restauration /création de mares	Les mares sont des éléments remarquables pour la biodiversité. Elles jouent à la fois un rôle de corridors écologiques (réseau de mare) et d'habitat d'espèces (cœur de biodiversité pour des espèces à faible dispersion). La mise en œuvre de cette action est à envisager en partenariat avec la Fédération départementale des chasseurs du Lot qui mène des actions d'aménagement/restauration de mares (Aménagement des berges, débroussaillement…)	PNR Causses du Quercy	Fédération départementale des chasseurs du Lot
	A.1, A.2, B.1, C.1	TRA5	Réouverture de surfaces embroussaillées	Poursuite du programme « espaces embroussaillés » » du CG46 sur les zones à enjeux N.B : attention à planifier les ouvertures en fonction des opportunités d'entretien /gestion par la suite.	Conseil général 46	
	A.1	TRA6	Restauration de haies sur le secteur de prairies bocagères du Limargue.	La zone de prairies bocagères située sur le secteur du Limargue est caractérisée par des petits éléments structurants (haies, mares, bosquets..). Les haies en particulier jouent un rôle important pour la continuité écologique sur ce secteur. Ces dernières sont menacées par des changements dans les pratiques agricoles. La mise en œuvre de cette action est à envisager dans le cadre du projet de plantation de haies champêtres mené par la Fédération Régionale des Chasseurs (en partenariat avec l'ADASEA) et du programme « agrifaune Lot »qui a pour	Fédération Régionale des Chasseurs Fédération Département des Chasseurs du Lot ADASEA ONCFS	PNR Causses du Quercy

Volet	*Objectif opérationnel*	*Code action*	*Intitulé action*	*Description action*	*Maître d'ouvrage*	*Acteurs associés*
				objectif de promouvoir la biodiversité par la mise en place de jachères et de plantation de haies piloté par L'ONCFS, la Chambre d'agriculture et la Fédération Département des Chasseurs du Lot. Envisager également la mise en place de MAE « haies ».		
	Transversal	TRA7	Rénovation des lampadaires	Sur les secteurs à enjeux définis dans le cadre de l'action ETU4, l'objectif de cette action est de limiter la pollution lumineuse en adaptant les caractéristiques techniques des lampadaires : Choix des lampadaires, orientation, densité, spectre d'émission, puissance…	Communes	PNR Causses du Quercy
Animation/sensibilisation	D.1	ANI1	Sensibilisation des propriétaires de mares à une bonne gestion écologique	En lien avec l'action TRA4, cette action vise à sensibiliser les propriétaires de mares à une bonne gestion écologique La mise en œuvre de cette action est à envisager en partenariat avec la Fédération départementale des chasseurs du Lot.	PNR Causses du Quercy	Fédération de chasse
	Transversal	ANI2	Assistance à l'intégration de la TVB dans les PLU	L'objectif de cette action est : • d'accompagner les collectivités dans la prise en compte de la TVB, plus particulièrement dans leur politique d'urbanisme, • travailler en réseau pour une large implication des partenaires du Parc sur cette thématique, • se doter d'outils permettant de réaliser des ateliers pédagogiques, • sensibiliser le grand public aux notions de réseau écologique et lui permettre de faire le lien avec les choix politiques qui sont faits sur son territoire.	PNR Causses du Quercy	Nature Midi-Pyrénées ARPE
	Transversal	ANI3	Animation du plan d'action	*A compléter PNR*	PNR Causses du Quercy	/
	A.1	ANI4	Porter à connaissance auprès des propriétaires	La connaissance acquise sur les éléments forestiers remarquables (action ETU3) est à promouvoir	CRPF	PNR Causses du Quercy

Volet	*Objectif opérationnel*	*Code action*	*Intitulé action*	*Description action*	*Maître d'ouvrage*	*Acteurs associés*
			forestiers et assistance pour la prise en compte dans les documents de gestion	auprès des propriétaires forestiers. Une assistance à la prise en compte de ces enjeux dans les documents de gestion est à prévoir.		
	A.1, A.2, B.1	ANI5	Assistance technique à la gestion des milieux ouverts herbacés (hors MAEC)	L'objectif est de proposer un service de conseil et d'aide à la gestion des systèmes herbagers et pastoraux à destination des éleveurs du lot, dont la majorité se situe sur le Parc	PNR Causses du Quercy Chambre d'agriculture	/
	Transversal	ANI6	Opérations de communication/sensibilisation	*A compléter PNR* *Journée technique ou atelier technique* *Plaquette d'information* *Film pour valoriser les retours d'expérience…*	PNR Causses du Quercy	/

XI.1.4 Piste de réflexion sur les indicateurs de suivi pouvant être mis en oeuvre

Deux types d'indicateurs sont proposés : des indicateurs pour évaluer la réalisation de l'action et ceux pour évaluer le résultat de l'action. Les indicateurs types sont suggérés par thème d'action.

Thème d'actions	*Indicateurs types de réalisation de l'action*	*Indicateurs types de résultat de l'action*
G = Gestion des milieux et des espèces et aménagement de l'espace	• Nombre de demande d'aide financière réalisé ou nombre de contrat signé • Nombre de projets de gestion proposés : projet agricole ; projet de restauration des milieux • Nombre de convention d'usage signée avec les usagers (activités économiques et de loisirs) • Nombre de document de gestion produit (Plan de gestion/corridor)	• Augmentation des surfaces en zone relais • Augmentation des surfaces en corridor • Réduction des points de conflits • Réduction des fragmentations et destructions • Réduction des projets non compatibles • Réduction/augmentation des stations d'espèces envahissantes

T = Travaux	• Photos des travaux réalisés (photos avant et après travaux) • Factures des travaux réalisés et des équipements pour conserver ou restaurer les corridors • Factures des travaux réalisés et des équipements pour limiter les dégradations ou les ruptures de corridor • Nombre d'aménagement autoroutier mis en place pour rétablir les connexions • Nombre d'axe de déplacement restauré • Nombre de chantiers pilotes de restauration de la TVB	• Accroissement/régression de la TVB • Niveau de perméabilité / transparence des ouvrages (nombre de passage de la faune sur les ouvrages) • Niveau de fonctionnalité des réseaux (suivi des passages)
A = Animation, sensibilisation appui technique et conseil (Diffusion des connaissances / Appui des organismes)	• Publication papier et/ou numérique d'outils de diffusion des connaissances sur les TVB : cartes, rapports, synthèses, plaquettes • Publication papier et/ou numérique de guide pour la prise en compte des TVB • Publication papier et/ou numérique de rapport bilan sur les expériences de gestion des TVB • Nombre de consultation et de téléchargements du bulletin de liaison sur internet • - Si impression, nombre de bulletins de liaisons distribués • Nombre de structure conseil créée • Nombre des structures et de collectivités conseillées • Nombre de diagnostic de gestion posé • Nombre de gestionnaires • Nombre de participants aux réunions • Nombre de réunions ou d'ateliers réalisé • Clé d'analyse de la qualité de prise en compte de la TVB dans les documents de planification • Rapport du diagnostic TVB préalable au PLU • Protocoles d'actions et de suivis, pour restaurer les corridors	• Prise en compte des composantes des trames vertes et bleues par les acteurs dans leurs projets • Intégration des éléments de la TVB dans les documents de planification du territoire • Nombre d'outil de communication diffusé
C = Connaissance et études	• Bilan des études de rugosité des milieux • Bilan des déplacements avec cartographie • Bilan des suivis des infrastructures pour le rétablissement des corridors • Etude sur l'information sur la continuité écologique - cartographie des réseaux fonctionnels • Modèle amélioré de déplacement des espèces • Carte de l'évolution de l'urbanisation • Création et/ou enrichissement de bases de données	• Taux de rugosité des habitats • Développement urbain restreint et prenant en compte la TVB

XI.2 Prise en compte des objectifs stratégiques du SRCE Midi-Pyrénées

L'identification et le diagnostic de la trame écologique du PNR des Causses du Quercy doit être en cohérence avec le SRCE Midi-Pyrénées. Comme dit précédemment, le travail réalisé ici apporte une information sur les continuités écologiques à une échelle plus fine que ne le fait le SRCE. Mais, il est entendu que cette information ne se substitue pas au SRCE. Seul le SRCE est à prendre en compte lors de la définition de documents d'urbanisme.

Pour marquer la continuité entre le SRCE Midi Pyrénées et un éventuel plan d'actions à l'échelle du PNR pour le maintien et la restauration des continuités écologiques, les objectifs stratégiques du SRCE Midi-Pyrénées ont été employés comme base de travail pour la définition des pistes d'actions.

XI.2.1 Objectifs stratégiques SRCE Midi Pyrénées

La stratégie du plan d'actions du SRCE est issue des enjeux mis en avant par un diagnostic régional. Le tableau suivant présente succinctement les enjeux du SRCE retenus pour le territoire du PNR des Causses du Quercy et les huit objectifs stratégiques qui y sont liés.

Enjeux SRCE	*Description*	*Objectifs stratégique SRCE*
La conservation des réservoirs de biodiversité	Les réservoirs de biodiversité jouent un rôle majeur dans le réseau écologique. L'enjeu réside dans le maintien de la qualité et de la gestion de ces réservoirs de biodiversité.	I-Préserver les réservoirs de biodiversité
Le besoin de préservation des zones humides et des continuités latérales des cours d'eau	Cet enjeu traite des relations entre les zones humides de même type, ainsi qu'entre les cours d'eau et les milieux associés (prairies humides, zones humides rivulaires, boisements alluviaux, ripisylves, …).	II - Préserver les zones humides, milieux de la TVB menacés et difficiles à protéger III - Préserver et remettre en bon état les continuités latérales des cours d'eau
La nécessaire continuité longitudinale des cours d'eau	Les cours d'eau représentent des lieux de vie et de déplacement indispensables pour les espèces, strictement aquatiques. Les obstacles physiques rencontrés, peuvent limiter fortement les possibilités de déplacement des espèces. L'enjeu est ainsi est maintenir les possibilités de déplacement le long des cours d'eau.	IV - Préserver les continuités longitudinales des cours d'eau de la liste 1, pour assurer la libre circulation des espèces biologiques V - Remettre en bon état les continuités longitudinales des cours d'eau prioritaires de la liste 2, pour assurer la libre circulation des espèces biologiques
Le maintien des continuités écologiques au sein des Causses	Les causses apparaissent comme préservés. La fonctionnalité de cet ensemble semble donc importante. Les continuités identifiées permettent d'établir le lien avec les régions limitrophes et doivent ainsi être préservées.	VIII - Préserver les continuités écologiques au sein des Causses
Le besoin de flux d'espèces entre Massif Central et Pyrénées pour assurer le fonctionnement des populations	Le Massif central et les Pyrénées apparaissent comme des secteurs particulièrement préservés sur le plan de la biodiversité. Certains éléments de la biodiversité régionale se retrouvent dans ces deux entités	VII - Remettre en bon état les corridors écologiques dans la plaine et les vallées VIII - Préserver les continuités écologiques au sein des Causses

Les objectifs du programme d'actions

En parallèle à l'identification et au diagnostic de la trame écologique de son territoire, le PNR a engagé un travail d'identification d'actions prioritaires devant contribuer à la préservation ou à la restauration de la fonctionnalité écologique du territoire, et qui pourrait faire l'objet d'un « Contrat restauration biodiversité ». Dans le cadre de cette réflexion menée avec les acteurs du territoire du Parc, il s'est avéré essentiel de définir des objectifs opérationnels (objectifs du programme d'action du tableau ci-dessous) en lien avec les objectifs stratégiques du SRCE. Les objectifs du programme d'actions forment l'ossature de se programme en faveur du maintien de la TVB du Parc, et plus spécifiquement des continuités écologiques (maintien ou restauration). Les objectifs du programme d'actions sont présentés dans le tableau suivant.

Objectifs stratégique du SRCE	*Objectifs programme d'actions*
I - Préserver les réservoirs de biodiversité	Préserver les cœurs de biodiversité, prioritairement pour la sous-trame des milieux ouverts (compatibilité avec l'objectif VIII).
II – Préserver les zones humides, milieux de la TVB menacés et difficiles à protéger	Préserver les zones humides et rétablir les continuités écologiques entre les cœurs de biodiversité identifiés dans la TVB.
III - Préserver et remettre en bon état les continuités	Préserver ou restaurer les continuités écologiques latérales

latérales des cours d'eau IV - Préserver les continuités longitudinales des cours d'eau de la liste 1, pour assurer la libre circulation des espèces biologiques V - Remettre en bon état les continuités longitudinales des cours d'eau prioritaires de la liste 2, pour assurer la libre circulation des espèces biologiques	et longitudinales sur les cours d'eau du territoire du Parc.
VIII - Préserver les continuités écologiques au sein des Causses	Préserver les continuités écologiques entre les réservoirs écologiques de la sous-trame des milieux ouverts Restaurer les continuités entre les réservoirs écologiques de la sous-trame des milieux ouverts
VII - Remettre en bon état les corridors écologiques dans la plaine et les vallées VIII - Préserver les continuités écologiques au sein des Causses	

Annexes

Annexe 1. *Concepts clefs autour des Trames écologique et l'écologie du paysage*

Depuis les années soixante, plusieurs sciences et concepts fondateurs de l'écologie moderne convergent pour démontrer la nécessité des continuités écologiques dans la conservation de la biodiversité. Ce sont entre autres : la théorie de la biogéographie insulaire (Wilson & Mc Arthur, 1967) puis la notion de métapopulation (Levins, 1969) et enfin l'écologie du paysage appuyées par l'observation in situ des mécanismes d'extinction. Ces théories sont décrites brièvement pour comprendre l'évolution dans l'étude et la compréhension du fonctionnement des écosystèmes.

- **Notion de biogéographie insulaire (Wilson & Mc Arthur, 1967) :**

Cette théorie aborde les relations entre la superficie des espaces naturels, la richesse spécifique et les taux d'immigration qui contrebalancent les processus d'extinction des espèces dans le cadre de la colonisation de nouveaux habitats. Aujourd'hui, cette théorie s'avère dépassée car elle ne prend pas en compte l'hétérogénéité des paysages et donc la diversité des milieux.

- **Notion de métapopulation (Levins, 1969) :**

Une métapopulation est un ensemble de populations d'une même espèce réparties dans l'espace, entre lesquelles il existe des échanges plus ou moins réguliers et importants d'individus. La survie d'une métapopulation est donc dépendante du bon état des connexions entre ses populations : les extinctions locales sont en effet alors compensées par les phénomènes de migration et de dispersion d'une population à une autre, c'est-à-dire entre les différents habitats naturels isolés. Dans ce modèle, si l'isolement des populations locales est trop important, le risque d'extinction locale peut être diminué par une augmentation de la surface des sites isolés. Dans l'autre sens, si les surfaces des habitats sont trop petites, la migration et la dispersion d'individus ne peuvent compenser l'extinction que si la connectivité est augmentée.

- **Notion de l'écologie du paysage**

Les premières notions « d'écologie du paysage » dateraient des années quarante. Elles étaient définies sous divers noms : Landscape Ecology pour les anglais ou Geoôkologie pour les allemands. A cette époque, les idées développées étaient très proches de la biogéographie mais à l'échelle du paysage.

Elle a commencé à être conceptualisée dans les années soixante. La notion de « paysage » fut introduite sur la base des conceptions de la géographie descriptive. De façon à intégrer l'impact de l'homme et ses activités dans le fonctionnement des écosystèmes on y intégra la notion de « perturbations ». L'écologie du paysage ne se résume donc pas à un simple inventaire de la répartition spatiale des différentes composantes du paysage et de leur dynamique dans le temps mais étudie les relations entre les structures paysagères et leur fonctionnement écologique. Elle cherche à montrer comment la structuration du paysage et l'organisation des éléments qui le composent agissent sur la biologie des populations en particulier, et sur la biodiversité en général. **Cette discipline a permis notamment de démontrer l'importance de maintenir des structures paysagères permettant la connexion des habitats naturels et le bon fonctionnement écologique du paysage.**

Le concept d'écologie du paysage a progressivement acquis le statut de science à part entière. De nombreux scientifiques tels que Forman et Godron (1981) aux Etats-Unis ou Burel et Baudry (1999), en France, ont approfondi les recherches sur ce sujet.

L'engouement scientifique pour cette nouvelle science est à l'origine de nombreuses théories sous-jacentes qui viennent compléter la compréhension du fonctionnement des écosystèmes à l'échelle du paysage. De ces théories découlent un certain nombre de notions telles que: la fragmentation, la connectivité, l'hétérogénéité spatiotemporelle. Ces diverses notions sont utilisées dans la méthode que nous avons développée pour évaluer les potentialités écologiques des espaces naturels à partir de l'occupation du sol grâce à un Système d'Informations Géographiques (SIG). En dépit de ces nombreux concepts et théories, l'écologie des paysages reste une discipline jeune et en pleine évolution, assez complexe et qui s'appuie sur des modèles mathématiques et de modélisation.

- **Notion de réseau (Trame) écologique :**

Le concept de réseau écologique est né des préoccupations environnementales liées à l'écologie et au paysage.

« *Un réseau écologique peut être défini comme un assemblage cohérent d'éléments naturels et semi-naturels du paysage qu'il est nécessaire de conserver ou de gérer afin d'assurer un état de conservation favorable des écosystèmes, des habitats, des espèces et des paysages* ». (Réseau écologique paneuropéen).

Les réseaux écologiques pour être fonctionnels, doivent être composés de zones d'intérêts biologiques (réservoirs/cœurs biologiques et zones tampons), reliées par des corridors.

Annexe 2. *Description détaillée des modes d'occupation du sol produits en 2010*

Nomenclature CLC N3 adaptée (*en italique* les postes et éléments ajoutés)			Nomenclature N4	Nomenclature N5 (croisement avec les étages de végétation) définition
1. TERRITOIRES ARTIFICIALISES	1.1. Zones urbanisées	1.1.1. Tissu urbain continu	1.1.1.1. *Centre urbain* continu	Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes couvrent la quasi-totalité du sol (>80%). La végétation non linéaire et le sol nu sont exceptionnels, + *notion de commune urbaine INSEE.*
			1.1.1.2. *Centre de bourg ou de village* continu	*idem + notion de commune rurale INSEE*
		1.1.2. Tissu urbain discontinu	1.1.2.1. Tissu urbain discontinu *avec bâti individuel dominant*	Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes coexistent avec des surfaces végétalisées et du sol nu, qui occupent de manière discontinue des surfaces non négligeables, + *prépondérance du bâti individuel, y compris les hameaux constitués au moins de 3 bâtiments à usage de logement*
			1.1.2.2. Tissu urbain discontinu *avec bâti collectif dominant*	*idem + prépondérance du bâti collectif*
		1.1.3. Habitat rural isolé	*1.1.3.1. Bâti isolé en zone rurale*	Habitations, groupements d'habitations et bâtiments isolés en zone rurale (avec un seuil maximum de 3 habitations*).*
	1.2. Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	1.2.1. Zones industrielles ou commerciales	1.2.1.1. Emprise de zone artisanale, commerciale, industrielle *ou agricole*	Zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol. Ces zones comprennent aussi des bâtiments et / ou de la végétation, + *fonction industrielle, artisanale, commerciale ou agricole prépondérante*
			1.2.1.2. Equipement public, zones de services, centres techniques des communes	Zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol, sont compris des bâtiments et / ou de la végétation : ~~+~~ *emprise cartographiée si discriminable et/ou en dehors de la zone urbaine tel que hôpital, lycée, collège, aire de gens du voyage, cimetière, gendarmerie, pompier, st. d'épuration*
		1.2.2. Réseaux routier et ferroviaires et espaces associés	1.2.2.1. Infrastructure ferroviaire ou routière et espaces associés	Autoroutes, voies ferrées, y compris les surfaces annexes (gares, quais, remblais et parkings en bordure immédiate de route cartographiée)
		1.2.4. Aéroports	1.2.4.1. Aéroports, aérodromes	Infrastructures des aéroports et aérodromes : pistes, bâtiments et surfaces associées, les secteurs "naturels" et/ou végétalisés, avec une surface supérieure à l'UMC situés dans l'emprise étant classés séparément.
		1.2.5. Infrastructures de production	*1.2.5.1. Centrales électriques*	*Centrales électriques (thermiques ou nucléaires) et autres établissements industriels producteurs d'énergie électrique, notamment les barrages*

			d'énergie		*hydroélectriques, et surfaces associées, y compris les emprises de transformateurs électriques.*
				1.2.5.2. Parcs ou centrales éoliennes	*Ensemble d'éoliennes et surfaces associées*
				1.2.5.3. Fermes ou centrales photovoltaïques	*Champs de panneaux solaires au sol, surfaces et infrastructures associées*
			1.2.6. Friches industrielles et délaissées	*1.2.6.1. Friches industrielles et délaissées*	*Parcelles à végétation pionnière à passé urbain ou industriel, et les délaissés au caractère artificialisé autour des grandes infrastructures routières ou ferroviaires…*
		1.3. Mines, décharges et carrières	1.3.1. Extraction de matériaux	*1.3.1.1. Carrières et mines à ciel ouvert*	Extraction matériaux à ciel ouvert (carrières) ou d'autres matériaux (mines à ciel ouvert).
				1.3.1.2. Gravières	Extraction de matériaux à ciel ouvert (sablières) y compris gravières sous eau, à l'exception toutefois des extractions dans le lit des rivières.
			1.3.2. Décharges	1.3.2.1 Décharge *ou centre d'enfouissement technique*	Décharges et dépôts des mines, des industries ou des collectivités publiques
			1.3.3. Chantiers	1.3.3.1. Chantiers *ou dépôts de matériaux*	Espaces en construction, excavations et sols remaniés, peut concerner les zones de stockage de matériaux des collectivités publiques ou des entreprises (BTP, foresteries, …)
		1.4. Espaces verts artificialisés non agricoles	1.4.1. Espaces verts urbains	1.4.1.1. Espaces verts urbains	Espaces végétalisés inclus dans le tissu urbain. (y compris en limite de zone urbanisée)
			1.4.2. Equipements sportifs et de loisir	*1.4.2.1. Golf et mini golf*	Infrastructures des terrains de golf, y compris mini-golf
				1.4.2.2. Aire aménagée pour le camping et le caravaning	Infrastructures des terrains de camping y compris terrains de caravaning
				1.4.2.3. Parc et aire de loisirs	Infrastructures des parcs de loisirs, y compris aires de loisirs et grands parcs privés, en englobant le bâti de petite taille
				1.4.2.4. Terrain de sport	Infrastructures des terrains de sport, y compris hippodromes
2.	TERRITOIRES AGRICOLES	2.1. Terres arables	2.1.1. Terres arables hors périmètres d'irrigation	2.1.1.1. Cultures de plein champ	Céréales, légumineuses, cultures fourragères (notamment prairies temporaires de courte rotation), plantes sarclées, cultures industrielles, cultures florales et légumières, plantes médicinales, aromatiques et condimentaires de plein champ
				2.1.1.2. Cultures sous serre	Cultures florales et légumières, plantes médicinales, aromatiques et condimentaires cultivées sous serre ou sous plastique.
				2.1.1.3. Cultures forestières (pépinières)	Cultures forestières (pépinières)
				2.1.1.4. Jachère	Parcelles en jachère au sein d'un terroir agricole, entourées de parcelles cultivées

				2.1.1.5 Cultures bocagères	Cultures de céréales, légumineuses, cultures fourragères (dont les prairies temporaires de courte rotation) entourée de haie d'arbres ou arbustes (dont « bocages lithiques » embroussaillés).
	2.2. Cultures permanentes	2.2.1. Vignobles	2.2.1.1. Vignobles		Surfaces plantées de vignes.
		2.2.2. Vergers et petits fruits	2.2.2.1. Vergers *et petits fruits*		Parcelles plantées d'arbres ou d'arbustes fruitiers plantés de manière linéaire : cultures pures ou mélange d'espèces fruitières, arbres ou arbustes fruitiers,
	2.3. Prairies	2.3.1. Prairies	2.3.1.1. Prairies permanentes naturelles/de fauche *ou de longue rotation*	2.3.1.1.1.	Prairies permanentes naturelles/de fauche (végétation herbacée avec rendu chlorophyllien net) du collinéen Surfaces enherbées denses composées principalement de graminacées, non incluses dans un assolement, principalement pâturées, mais dont le fourrage peut être récolté mécaniquement + *situées dans le collinéen (<800-1000 m) y compris pelouses du mésobromion prairial*
				2.3.1.1.2.	Prairies permanentes naturelles / de fauche du montagnard Surfaces enherbées denses composées principalement de graminacées, non incluses dans un assolement. Principalement pâturées, mais dont le fourrage peut être récolté mécaniquement, + *situées dans l'étage montagnard (800-1000 m à 1700-1900m)*
			2.3.1.2. Prairies *avec bocage*	2.3.1.2.1.	Prairies permanentes naturelles / de fauche du collinéen avec bocage Prairies naturelles/de fauche caractérisée par un maillage bocager + *situées dans le collinéen (<800-1000 m)*
				2.3.1.2.2.	Prairies permanentes naturelles / de fauche du montagnard avec bocage Prairies naturelles/de fauche caractérisée par un maillage bocager + *situées dans l'étage montagnard (au-dessus de 800-1000 m)*
	2.4. Zones agricoles hétérogènes	2.4.1. Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	2.4.1.1. Cultures annuelles associées aux cultures permanentes		Cultures temporaires (terres arables ou prairies) en association avec des cultures permanentes sur les mêmes parcelles.
		2.4.2. Systèmes culturaux et parcellaires complexes	2.4.2.1. Systèmes culturaux et parcellaires complexes		Juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et / ou de cultures permanentes complexes, sont inclus jardins ouvriers, maraîchage
		2.4.3. Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	2.4.3.1. Terrasses cultivées ou pâturées		Zone de terrasses visibles cultivées, pâturées ou abandonnées mais non embroussaillées.

		2.4.4 Territoires agroforestiers	2.4.4.1. Territoires agroforestiers		Cultures annuelles ou prairies couverts arborés plantés composé d'espèces forestières
3. FORETS ET MILIEUX SEMI-NATURELS	3.1. Forêts	3.1.1. Forêts de feuillus	3.1.1.1. Forêt de feuillus	3.1.1.1.1.	Forêt de feuillus du collinéen Formations végétales principalement (taux de couverture des ligneux hauts > 70 %) constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières feuillues, + *prédominance des essences feuillues du collinéen (<800-1000m) : Chêne pédonculé, Chêne pubescent, Chêne vert, Saule, Aulne, Châtaigner…*
				3.1.1.1.2.	Forêt de feuillus du montagnard ..(compris entre 800-1000m et 1700-1900m): Chêne sessile, Hêtre, Bouleau, Sorbier…
			3.1.1.2. Peupleraie		Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières feuillues, + prédominance des peupliers cultivés
			3.1.1.3. Ripisylve ou autre forêt rivulaire		Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières feuillues situées le long des cours d'eau en rubans non entourés de forêt de feuillus, sont comprises les forêts rivulaires qui ne sont pas composées des essences caractéristiques des ripisylves.
		3.1.2. Forêts de conifères	3.1.2.1. Forêt de conifères	3.1.2.1.1.	Forêt de conifères du collinéen Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières de conifères généralement pionnières + *prédominance des essences de conifères du collinéen (<800-1000m) : Pin maritime, Pin sylvestre, Pin de Salzmann….*
				3.1.2.1.2.	Forêt de conifères du montagnard Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières de conifères, + *prédominance des conifères du montagnard (compris entre 800-1000m et 1700-1900m) : Sapin, Pin sylvestre….*
				3.1.2.1.3.	Forêt de conifères du sub-alpin Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières de conifères, + *prédominance des essences de conifères du sub-alpin (>1700-1900m): Pin à crochets...*
			3.1.2.2. Plantation de résineux ou reboisement de		Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les conifères, + *preuves de plantation ou reboisement, notamment quand les alignements d'arbres sont*

			résineux	*visibles*
		3.1.3. Forêts mélangées	3.1.3.1. Forêts mélangées	3.1.3.1.1. Forêts mélangées du collinéen Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, mais où dominent ni les feuillus ni les conifères *+ de l'étage collinéen (<800-1000m)*
				3.1.3.1.2. Forêts mélangées du montagnard Idem + + de l'étage montagnard (de 800-1000m à 1700-1900m)
	3.2. Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	3.2.1. Pelouses et pâturages naturels	3.2.1.1. Pelouses et pâturages naturels	3.2.1.1.1. Pelouses sèches du collinéen (végétation herbacée rase, avec rendu chlorophyllien limité et à texture hétérogène dont le taux de couverture est supérieur à 70%) Herbages de faible productivité. Souvent situés dans des zones accidentées. Comportent souvent des surfaces rocheuses, des ronces et des broussailles, se distinguant des prairies naturelles,+ situées dans l'étage collinéen (<800-1000m) + comprenant aussi bien les pelouses xérophiles et mésophiles
				3.2.1.1.2. Pelouses du montagnard *idem + situées dans l'étage montagnard (compris entre 800-1000m et 1700-1900m)*
				3.2.1.1.3. Pelouses du sub-alpin idem+ situées dans l'étage sul-alpin (compris entre 1700-1900m et 2300-2500m)
				3.2.1.1.4. Pelouses de l'alpin et du nival idem+ situées dans l'étage alpin ou dans l'étage nival (> 2300-2500 m)
		3.2.2. Landes et broussailles	3.2.2.1. Landes et broussailles	3.2.2.1.1. Landes et broussailles du collinéen Formations végétales basses et fermées, composées principalement de buissons, d'arbustes et de plantes herbacées dont le taux de couverture est supérieur à 30% et le taux de ligneux haut inférieur à 30% (bruyères, ronces, genêts, ajoncs, cytises, buis, etc.) + *prédominance de fougère, ajonc, bruyère, genévrier commun… + + situées dans l'étage collinéen (<800-1000m)*
				3.2.2.1.2. Landes et broussailles du montagnard … + prédominance d'airelle, callune, Genévrier nain, Genêt hérissé + situées dans l'étage montagnard (compris entre 800-1000m et 1700-1900m)
				3.2.2.1.3. Landes et broussailles du sub-alpin … + prédominance de bruyères, rhododendrons, Genévrier nain + situées dans l'étage sul-alpin (compris entre 1700-1900m et 2300-2500m)
		3.2.3. Végétation sclérophylle	3.2.3.1. Végétation sclérophylle	Végétation arbustive persistante, aux feuilles relativement petites, coriaces et épaisses. Y compris maquis et garrigues
		3.2.4. Forêts et	3.2.4.1. Forêts claires et	Végétation arbustive ou herbacée (avec toutefois une dominance de la strate

			végétation arbustive en mutation	végétation arbustive en mutation	herbacée inf. à 70% mais dont le taux de ligneux bas est inférieur à 30%) avec arbres épars (dont le taux est supérieur à 30%) Formations pouvant résulter de la gestion de la forêt (prés bois), de la dégradation de la forêt ou d'une recolonisation / régénération de la forêt. notamment recolonisation naturelle des terrasses abandonnées et des coupes forestières…
		3.3. Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	3.3.1. Plages, dunes et sable	3.3.1.1 Plages, dunes et sable *continentaux*	Plages, étendues de sable ou de galets du milieu continental, *y compris les bancs de graviers ou de galets des lits mineurs des rivières à régime torrentiel*
			3.3.2. Roches nues	3.3.2.1 Roches nues	Éboulis, falaises, rochers, affleurements, marne et autre zone d'érosion laissant le sous-sol à nu …
			3.3.3. Végétation clairsemée	3.3.3.1. Végétation clairsemée	3.3.3.1.1. Végétation clairsemée et/ou dégradée du collinéen avec un taux de couverture végétale inférieur à 50 % Comprend les steppes, toundras et "bad lands", les espaces à végétation éparse – arbres ou arbustes éparses avec affleurements rocheux + situées dans l'étage collinéen (<800-1000m)
					3.3.3.1.2. Végétation clairsemée et/ou dégradée du montagnard
					3.3.3.1.3. Végétation clairsemée et/ou dégradée du sub-alpin
					3.3.3.1.4. Végétation clairsemée et/ou dégradée de l'alpin et du nival
			3.3.4. Zones incendiées	3.3.4.1. Zones incendiées	Zones affectées par des incendies récents. Les matériaux carbonisés sont encore présents.
			3.3.6. Coupes forestières	*3.3.6.1 Coupes forestières*	*Coupes récentes de résineux ou de feuillus laissant le sol nu ou avec très peu de végétation*
4.	ZONES HUMIDES	4.1. Zones humides intérieures	4.1.1 Marais intérieurs	4.1.1.1. Marais intérieurs *et zones humides associées*	Terres basses généralement inondées en hiver et plus ou moins saturées d'eau en toutes saisons, *sont comprises les végétations aquatiques ou amphibies régulièrement exondées des ceintures de lacs, plan d'eau…, ainsi que les roselières et les magnocariçaies*
			4.1.2. Tourbières	4.1.2.1. Tourbières	Terrains spongieux humides dont le sol est constitué principalement de mousses *et/ou carex* et de matières végétales *non* décomposées. Tourbières exploitées ou non ; *sont comprises* *les végétations de tourbières hautes ou de haut-marais, les bas-marais et les tourbières de transition. La végétation spécifique est caractérisé par la présence d'eau permanente dans le sol.*
				4.1.2.2. Coupes dans tourbière arborée	*Terrains spongieux humides boisés dont le sol est constitué principalement de mousses et de matières végétales non décomposées ayant fait l'objet d'une coupe*
			4.1.3 Prairies humides	*4.1.3.1 Prairies humides*	*Végétation des prairies humides oligotrophes, mésotrophes à eutrophes caractérisées par la présence d'eau dans le sol au moins durant une période*

					dans l'année. *Elle peut se caractériser par la présence de joncs, agropyres et rumex, molinies… Elle inclue les formations herbacées des ourlets hygrophiles des cours d'eau (mégaphorbiaies, ourlets hygrophiles ou communautés à Reine des près)*
5.	SURFACES EN EAU	5.1. Eaux continentales	5.1.1. Cours et voies d'eau	5.1.1.1. Cours et voies d'eau	Cours d'eau naturels ou artificiels qui servent de chenal d'écoulement des eaux. Y compris les canaux.
			5.1.2. Plans d'eau	5.1.2.1. Plans d'eau	Étendues d'eau, naturelles ou artificielles
				5.1.2.2 Rives exondées	*Rive exondées de plan d'eau au moment de la prise de vues des images satellites*

Annexe 3. *Surfaces détaillées des modes d'occupation du sol en 2010*

Occupation du sol 2010	Surface Ha	Grands milieux
Cultures bocagères	14552,97	Milieux agricoles cultivés
Cultures de plein champ	28433,24	
Cultures forestières (pépinières)	10,90	
Cultures sous serre	10,62	
Jachère	120,76	
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	6,14	
Terrasses cultivées ou pâturées	3,86	
Vergers	3387,44	
Vignobles	377,66	
Cours et voies d'eau	589,81	Milieux aquatiques
Plans d'eau	101,16	
Aire aménagée pour le camping et le caravaning	102,19	Milieux artificialisés
Aéroports, aérodromes	22,76	
Bâti isolé en zone rurale	1726,14	
Carrières et mines à ciel ouvert	129,36	
Centrales électriques	4,65	
Centre de bourg ou de village continu	257,68	
Centre urbain continu	16,94	
Chantiers ou dépôts de matériaux	106,45	
Décharge ou centre d'enfouissement technique	30,16	
Emprise de zone artisanale, commerciale, industrielle ou agricole	891,24	
Equipement public, zones de services, centres techniques des communes	140,05	
Espaces verts urbains	22,26	
Friches industrielles et délaissées	677,40	
Infrastructure ferroviaire ou routière et espaces associés	1724,25	
Parc et aire de loisirs	142,59	
Terrain de sport	80,44	
Tissu urbain discontinu avec bâti collectif dominant	2,86	
Tissu urbain discontinu avec bâti individuel dominant	3745,95	
Coupes forestières	478,40	Milieux boisés
Forêt de feuillus	63801,98	
Forêts et végétation arbustive en mutation	17972,61	
Forêts mélangées	791,11	
Peupleraie	126,43	
Plantation de résineux ou reboisement de résineux	1815,69	
Ripisylve ou autre forêt rivulaire	153,56	

Territoires agroforestiers	3,62	
Végétation sclérophylle	1,57	
Zones incendiées	3,29	
Marais intérieurs et zones humides associées	7,62	Milieux humides
Prairies humides	8,27	
Tourbières	0,80	
Roches nues	90,78	Milieux minéraux
Landes et broussailles	9034,50	Milieux naturels ouverts
Pelouses et pâturages naturels	34103,46	
Plages, dunes et sable continentaux	20,36	
Prairies avec bocage	8873,07	
Prairies permanentes naturelles/de fauche ou de longue rotation	4838,06	
Végétation clairsemée	1575,05	

Annexe 4. *Note méthodologique sur le choix des espèces « cibles » lors de la détermination des corridors écologiques*

Le choix des espèces « cibles » a été défini selon 3 critères permettant de bien modéliser une continuité écologique liée à une sous-trame :

1 - Espèces communes et pouvant se retrouver sur l'ensemble des zones favorables du Parc. Les espèces rares et localisées n'ont donc pas fait parti de notre sélection étant donné que leurs zones de déplacement possible à l'intérieur du Parc est limité aux localités de présence qui sont très ponctuelles, voire anecdotiques. Or la modélisation des continuités suppose qu'une espèce puisse circuler entre les cœurs de biodiversité un peu n'importe où au sein du Parc.

2 - Espèces non volantes à l'exception de celles qui ont des faibles capacités de vol et dont les connaissances écologiques montrent que même en vol, elles sont liées à la même sous-trame. C'est par exemple le cas des libellules de la famille des Coenagrionidae qui se dispersent assez peu et ne s'éloignent guère de l'eau.

3 - Espèces utilisant une palette d'habitats qui correspond et caractérise le mieux les différentes sous-trames. Ainsi les cervidés ont été écartés car pouvant aussi bien se disperser dans les milieux forestiers que dans les milieux ouverts herbacés ou agricoles. Nous avons donc préféré prendre des espèces véritablement et typiquement forestières ou liées aux arbres pour la sous-trame forestière comme le Loir, le Campagnol roussâtre ou l'Ecureuil roux. Les taxons qui peuvent également se disperser dans plusieurs sous-trames au cours d'une des phases de leur cycle, comme les amphibiens habituellement utilisés pour définir des Trame verte et bleue (tritons, crapaud du genre Bufo...), n'ont également pas été retenus. La grande majorité d'entre eux ne vient dans les milieux humides que pour pondre et se reproduire les amenant à effectuer des déplacements transversaux dans les diverses sous-trames sans problème.
Seul le genre "Pelophylax", strictement aquatique aurait pu être utilisé, mais ces grenouilles sont essentiellement liées aux plans d'eau, mares, et voies d'eau, si bien qu'elles n'auraient pu correctement définir la sous-trame zones humides qui prend aussi en compte les marais et tourbières.

Dans les cas où, il nous a été difficile de trouver une espèce réelle qui rassemble tous les critères évoqués, nous proposons le choix d'une espèce théorique qui permette de modéliser les différentes options de continuité d'une sous-trame.

Par ailleurs, toutes les distances de dispersion proposée sont issues de diverses sources bibliographiques consultées et fournies ci-dessous.

On trouve ainsi de manière récurrente sur le sujet des études de dispersion et corridors, des orthoptères pas ou peu volant pour modéliser les habitats herbacés (pelouses et prairies) avec bien souvent le genre "Metrioptera". De façon générale, ce sont essentiellement des orthoptères peu volants et faiblement dispersifs (maximum de 500 mètres) qui sont proposés pour modéliser les continuités sur de faibles distances de l'ordre de quelques centaines de mètres.

Références bibliographiques

- *Berggren, Åsa, Bengt Birath, et Oskar Kindvall. 2002. « Effect of Corridors and Habitat Edges on Dispersal Behavior, Movement Rates, and Movement Angles in Roesel's Bush-Cricket (Metrioptera Roeseli) ». Conservation Biology 16 (6): 1562–1569. doi:10.1046/j.1523-1739.2002.01203.x ;*
- *Kindvall, Oskar. 1999. « Dispersal in a Metapopulation of the Bush Cricket, Metrioptera Bicolor (Orthoptera: Tettigoniidae) ». Journal of Animal Ecology 68 (1): 172–185. doi:10.1046/j.1365-*

2656.1999.00273.x ;

- *Marini, Lorenzo, ERIK ÖCKINGER, Andrea Battisti, et Riccardo Bommarco. 2012. « High mobility reduces beta-diversity among orthopteran communities-implications for conservation ». Insect Conservation and Diversity 5 (1): 37–45 ;*
- *Öckinger, Erik, et Henrik G. Smith. 2008. « Do Corridors Promote Dispersal in Grassland Butterflies and Other Insects? » Landscape Ecology 23 (1): 27–40.*