



Identification de la Trame Verte et Bleue dans le Parc naturel régional Notice méthodologique



**Identification de la Trame verte et Bleue
Notice méthodologique**

(Janvier 2012)

Fanchon RICHART, Pauline BERNARD, Thierry LANIESSE
en partenariat avec John D. THOMPSON du CEFE-CNRS et
Claudie HOUSSARD du CEN-LR

Parc naturel régional
de la Narbonnaise en Méditerranée

Sommaire

Pourquoi une Trame Verte et Bleue (TVB) ?	6
Etape 1 : Premiers éléments d'analyse de la TVB dans le Parc naturel régional	7
2.1. Un territoire aux discontinuités naturelles	8
2.2. Identification des Réservoirs de biodiversité	8
2.3. L'approche éco-paysagère	10
2.4. L'approche biologique	12
2.5. L'approche socio-économique	14
Etape 2 : Précision de l'identification de la TVB en vue de sa mise en oeuvre	15
3.1. La solidarité écologique, base conceptuelle pour la trame verte et bleue	15
3.2. Le choix d'une étude détaillée pour deux milieux jugés prioritaires pour la trame verte	17
3.2.1. Etude des milieux ouverts	17
3.2.2. Etude de la mosaïque agricole	18
3.3. D'autres milieux importants pour la trame verte non encore étudiés en détail	20
3.3.1. Les milieux dunaires	20
3.3.2. Les autres zones agricoles	20
3.3.3. Les milieux boisés et les garrigues fermées	21
3.4. Une analyse moins précise mais des enjeux connus pour la trame bleue	21
3.5. L'étude des causes de fragmentation d'origine anthropique	23
3.5.1. L'urbanisation et les zones d'activités humaines	23
3.5.2. Les infrastructures linéaires	24
3.5.3. Les ouvrages hydrauliques	26
Conclusion générale et prospectives	27
4.1. L'identification de la trame verte et bleue dans le Parc : une avancée à petits pas...	27
4.2. ...qui permet déjà d'envisager des actions !	28
Bibliographie / Webographie	29
Annexes	30

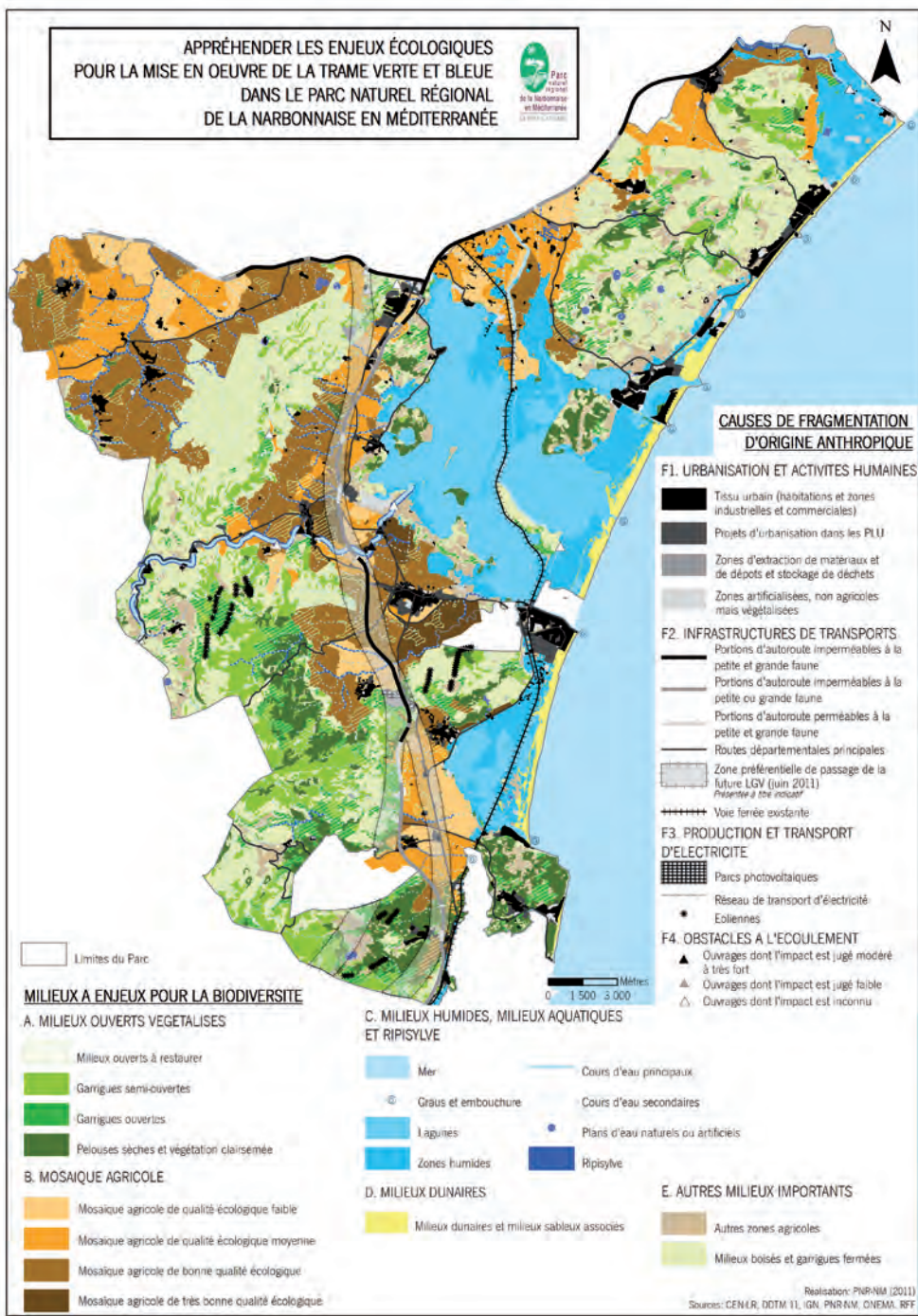




Illustration simplifiée des enjeux TVB du Parc (© RICHART F. - Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée)

Une notice qui accompagne la carte TVB du Parc

La carte ci-contre **«Appréhender les enjeux écologiques pour la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée»** est la synthèse des résultats obtenus à l'issue d'un travail d'étude mené par le Parc, en lien avec son Conseil Scientifique et de Prospective qui a validé cette carte le 10 novembre 2011. Elle peut se décliner à une échelle plus fine, allant jusqu'à celle de la commune (1/25000), en fonction des besoins des utilisateurs.

Cette notice méthodologique est à destination de toute personne souhaitant utiliser la carte pour visualiser les enjeux et les éléments de la trame verte et bleue sur le territoire du Parc. Elle replace l'ensemble de l'étude dans son contexte, en retrace brièvement le cheminement et présente les choix des représentations cartographiques (encadrés «Bâtir une carte TVB pour le Parc»).

N.B. : Les numéros entre parenthèses dans le texte correspondent aux références bibliographiques listées en fin de document dans la rubrique Bibliographie. Ils sont indépendants des notes de bas de pages.

Pourquoi une Trame verte et Bleue ?

La **destruction** et la **fragmentation des habitats naturels**, par l'urbanisation, la construction d'infrastructures linéaires de transports ou la modification de l'usage des terres, sont les principales causes de **perte de biodiversité et de modification des systèmes écologiques** (8 ; 10). Pour lutter contre l'érosion de la biodiversité, des zones protégées, de nature juridique et de degrés de protection divers, ont d'abord vu le jour. Bien que nécessaires, ces espaces se sont avérés insuffisants (2). **Le maintien de réseaux écologiques**, ayant pour objet de lutter contre la fragmentation par la mise en place de connexions entre les tâches d'habitats est alors peu à peu considéré comme une base importante et efficace de la gestion durable des écosystèmes multifonctionnels et des paysages (7).

La stratégie paneuropéenne pour la protection de la diversité biologique et paysagère explicite alors pour la première fois dans un texte international, le concept de «réseau écologique». Dès la fin des années 1990, cette stratégie donne lieu à des initiatives nationales, régionales, départementales et interrégionales (2). En France, en 2007, le Grenelle de l'Environnement porte ainsi une mesure phare en faveur de la biodiversité : **la trame verte et bleue** (11). Cette trame verte et bleue (TVB) doit être le « *tissu vivant du territoire, qui assure les continuités et les proximités entre milieux*

naturels et permet aux espèces de circuler et d'interagir et aux écosystèmes de fonctionner » (6). En plus d'une **fonctionnalité écologique**, la TVB est créée dans le but d'avoir une **fonctionnalité spatiale et paysagère** en contribuant à la gestion et à l'aménagement des paysages, aussi bien pour la nature que pour l'Homme (2).

Si les continuités écologiques peuvent être étudiées et planifiées à l'échelle internationale, communautaire, nationale ou régionale, il est évident que les outils de sa mise en œuvre concrète ne peuvent être envisagés qu'à une échelle locale (3). En 2007, la Région Languedoc-Roussillon a alors sollicité les Parcs naturels régionaux de son territoire, en tant que territoires d'expérimentation, afin de tester des méthodes d'identification de la TVB puis de mettre en place sur leur périmètre respectif, un programme de conservation, restauration et recréation de continuités écologiques.

Dans un premier temps, **le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée** et **le Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes** ont alors mené conjointement, avec l'aide d'un bureau d'étude (Ecotone), une étude pour identifier la trame verte et bleue sur leur territoire (2008-2009).

Puis le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée a poursuivi cette identification à des échelles plus précises, accompagné par le **CEFE-CNRS**¹ et le **CEN-LR**² (2010-2011).

¹ CEFE-CNRS : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, laboratoire du Centre National de Recherche Scientifique.

² CEN-LR : Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc Roussillon.

Etape 1 : Premiers éléments d'analyse de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional

Cette première étude réalisée en 2008 et 2009 avait pour objectif principal de **tester différentes méthodes** d'identification de la TVB sur deux territoires de Parcs. **Un comité technique** composé de scientifiques, de naturalistes, de services de l'Etat, d'établissements publics (ONF, ONEMA, ONCFS), de représentants des chasseurs, des agriculteurs et des collectivités, s'est réuni six fois pour contribuer à chaque étape de cette étude.

Une méthode nationale d'identification de la TVB est proposée dans des guides rédigés par un Comité Opérationnel (COMOP)³ et validés par l'Etat. Cette méthode préconise

l'identification des trois éléments composant la TVB : les **Réservoirs de biodiversité** (où la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée et où l'ensemble des conditions indispensables à son maintien et à son fonctionnement sont réunies), les **corridors écologiques ou continus** (qui sont les voies de déplacement de la faune et de la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité) et les **cours d'eau**. Le Parc a donc naturellement opté pour cette approche afin de démarrer sa réflexion. Mais avant d'étudier les discontinuités qui résultent de la fragmentation, il est important de comprendre que le territoire du Parc présente déjà des discontinuités naturelles.

³ Le Comité Opérationnel « Trame verte et bleue » a été chargé par l'Etat, de décembre 2007 à avril 2010, 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. Il était constitué de collectivités territoriales, de partenaires socio-économiques et d'associations non gouvernementales, et bénéficiait d'un appui technique scientifique (11).

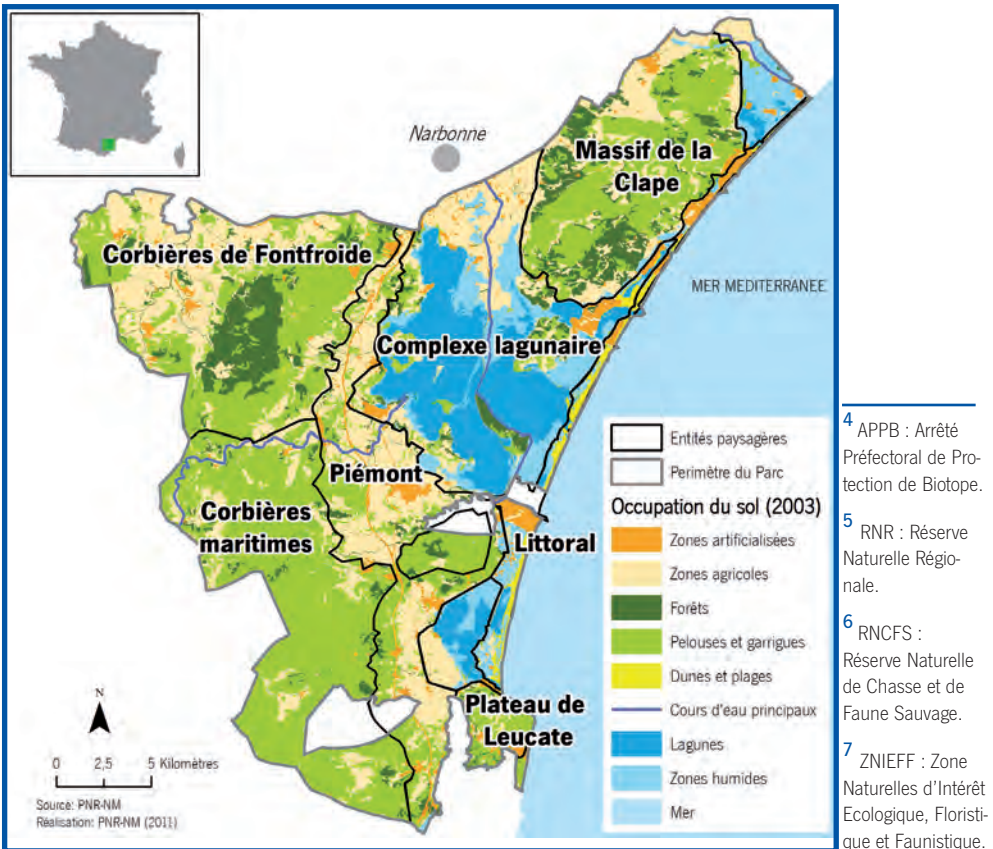
2.1. Un territoire aux discontinuités naturelles

A l'ouest du territoire du Parc, les Corbières de Fontfroide et les Corbières maritimes constituent un massif à dominante naturelle, où se mêlent pelouses, garrigues ouvertes à fermées et forêts. A l'est du territoire, un cordon littoral sableux sépare la mer Méditerranée d'un complexe lagunaire et de zones humides, eux-mêmes séparés des Corbières par le Piémont, zone essentiellement agricole. Enfin, le massif de la Clape (au nord), et le plateau de Leucate (au sud), sont deux massifs distincts du territoire de part leur topographie et occupés par l'agriculture, les pelouses, garrigues et forêts. Ces différentes entités paysagères sont présentées en **figure 1**.

2.2. Identification des Réservoirs de biodiversité

L'étude pour la détermination des réservoirs de biodiversité (ou «Cœurs de nature») en milieu terrestre a amené le Parc à retenir les APPB⁴, RNR⁵, RNCFS⁶ et ZNIEFF⁷ de type 1 comme zonages correspondant aux critères d'identification des réservoirs de biodiversité selon le COMOP. Les sites Natura 2000, couvrent 49% de la zone d'étude et présentent des territoires où la richesse de la biodiversité est parfois hétérogène. Cependant, les sites Natura 2000 constituent déjà un réseau qui contribue donc probablement à la TVB. Pour

Figure 1 : Carte présentant les discontinuités naturelles du territoire du Parc



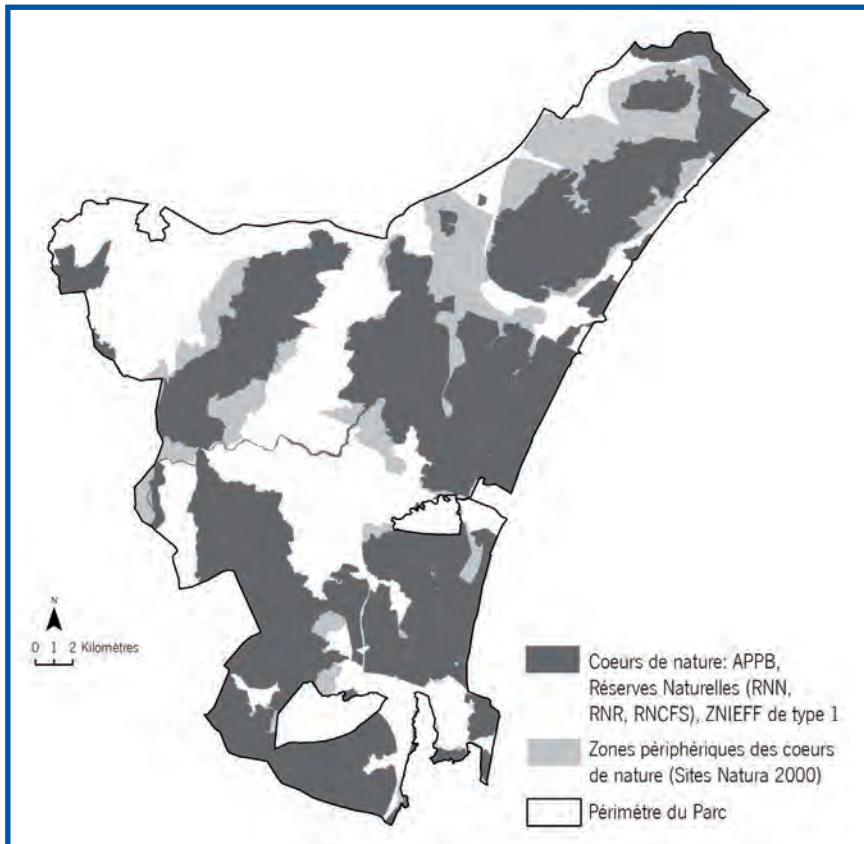
ces raisons, les sites Natura 2000 n'ont pas été retenus ici pour caractériser les cœurs de nature mais ils ont été conservés et considérés comme les zones périphériques de ces Réservoirs de biodiversité. La *figure 2* présente ces cœurs de nature et leurs zones périphériques.

Pour les milieux aquatiques, les Réservoirs de biodiversité proposés ont été extraits de la liste de cours d'eau que la loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques considère comme « Réservoirs biologiques » : la Cesse, Le Ripaud et l'Orbieu. Les cours d'eau de cette liste n'étaient à ce moment là pas encore validés, mais ils allaient être prochainement expertisés par l'ONEMA.

Les Réservoirs de biodiversité ainsi identifiés couvrent la moitié du territoire (51%). Il a donc été décidé, par le comité technique de chercher à identifier les continuités écologiques sur l'ensemble du territoire et pas uniquement entre les Réservoirs de biodiversité. En effet, il semblait intéressant d'obtenir une connaissance la plus fine possible des continuités, même à l'intérieur de ces réservoirs.

Considérant cela, il existe différentes approches pour définir les réseaux écologiques sur un territoire selon le COMOP. Nous en avons testé deux : une **approche écopaysagère** et une **approche biologique** (ou « espèces »).

Figure 2 : Carte des «Cœurs de nature» en milieu terrestre et de leurs zones périphériques (adapté de Ecotone 2009 (4))



2.3. L'approche éco-paysagère

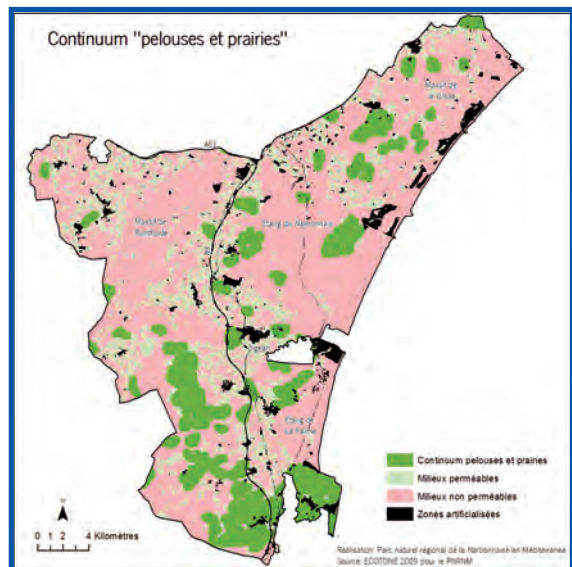
Elle vise à identifier les continuités et discontinuités écologiques de la zone d'étude à partir de l'**occupation du sol**.

Cette méthode a permis tout d'abord de visualiser qu'**une mosaïque de milieux secs** caractérise le territoire du Parc, dans laquelle on trouve tout particulièrement les garrigues ouvertes, les vignobles et les vergers, les friches, et dans une moindre mesure, les pelouses et les prairies. Ces milieux ont des caractéristiques particulières de structure, d'usages du sol, de taille des parcelles, de diversité des parcelles, qui font l'identité des paysages cultivés méditerranéens, mais qui les rendent aussi plus ou moins perméables aux espèces.

La suite de l'analyse a consisté à définir des continuums écologiques (ou « sous-trame »), qui sont des milieux composés de plusieurs éléments continus (sans interruptions physiques majeures), favorables à une espèce ou un groupe d'espèces.

Sept continuums ont alors été identifiés (voir Annexe 1) : **les pelouses et prairies** (présentées en *figure 3*), **les garrigues ouvertes, les garrigues fermées** (présentées en *figure 4*), **les résineux, les zones humides, les milieux dunaires, et la mosaïque** (présentée en *figure 5*). Le continuum « mosaïque » a été identifié à l'aide du degré d'hétérogénéité de l'occupation du sol.

Figure 3 : Carte des continuums de pelouses et prairies (adapté de Ecotone 2009 (4))



La «matrice» est représentée sur les différentes cartes, puisqu'elle est un élément dominant du paysage qui permet la circulation des espèces hors continums lorsqu'elle est perméable, c'est-à-dire lorsqu'elle présente des conditions écologiques proches de celles du continuum étudié (les garrigues et friches sont par exemple considérées comme perméables pour les espèces du continuum des pelouses et prairies).

Cette analyse a été effectuée à partir des polygones d'occupation du sol de chaque grand type de milieu, auxquels a été appliquée une zone tampon (ou « dilatation ») (dont la valeur est une valeur statistique égale à la distance moyenne entre les polygones de ces milieux). Le choix de cette valeur statistique a été effectué à l'issue de tests de

plusieurs valeurs (statistiques ou distance de dispersion d'espèces ...) afin notamment de s'affranchir ici de données dépendant d'une ou plusieurs espèces choisies. Cette dilatation sert essentiellement à visualiser les grands ensembles plus ou moins continus et les zones fragmentées.

Cette approche a permis de présenter, notamment, que les continums de milieux ouverts et semi-ouverts, bien représentés au sud du territoire, présentent une importante fragmentation (due à la dynamique naturelle de ces milieux qui tendent vers l'embroussaillage), que les milieux dunaires sont fortement menacés par la fragmentation due à l'artificialisation du littoral, et que les continums de mosaïque agricole occupent une place importante sur le territoire.

Figure 4 : Carte des continums de garrigues fermées (adapté de Ecotone 2009 (4))

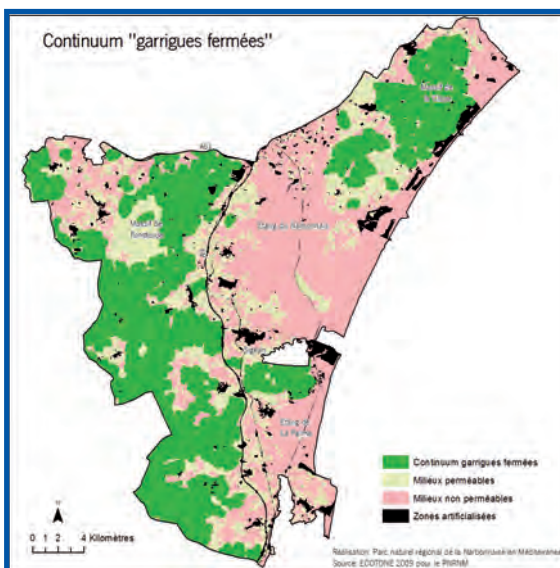
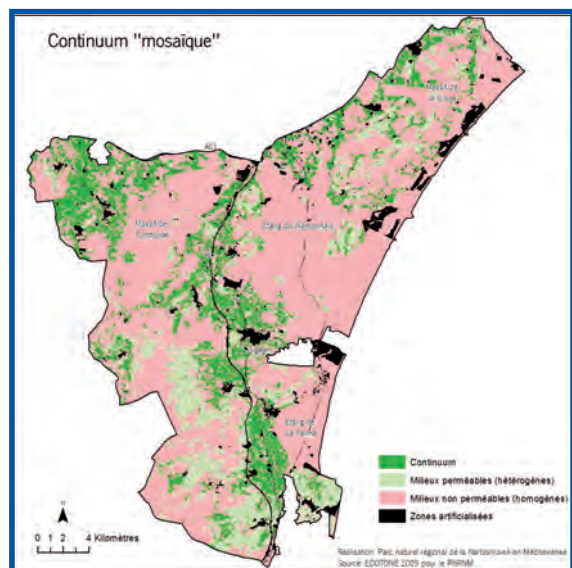


Figure 5 : Carte des continums de la mosaïque (adapté de Ecotone 2009 (4))



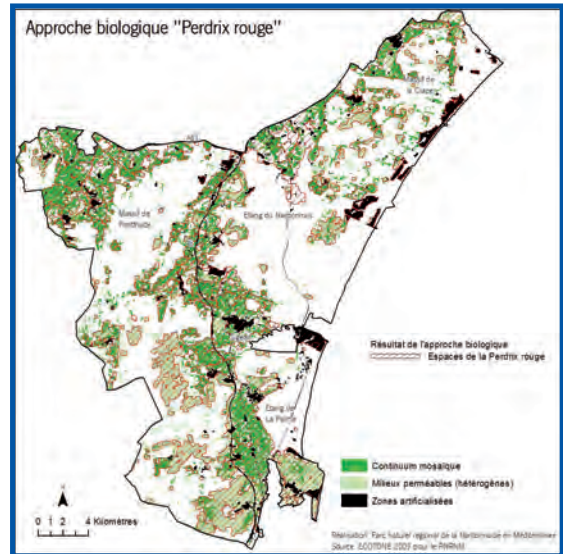


Figure 6 : Résultats obtenus par l'approche éco-paysagère pour la mosaïque de milieux secs superposés avec les résultats obtenus par l'approche biologique pour la Perdrix rouge.

2.4. L'approche biologique

C'est une approche complémentaire de la précédente. Elle modélise les espaces favorables à des espèces cibles choisies (de part leur qualité ou leur surface par exemple), caractéristiques de chaque type d'occupation du sol. Les espèces qui ont été retenues sont :

- la Perdrix rouge et le Lapin de garenne (espèces emblématiques pour la chasse et indicatrices des zones de mosaïque agricole) ;
- le Lézard ocellé (espèce pour laquelle la Région Languedoc Roussillon a une forte responsabilité, qui est déterminante pour les ZNIEFF de 2ème génération et qui est emblématique des milieux ouverts) ;
- le Petit rhinolophe (espèce pour laquelle la Région Languedoc-Roussillon a une forte responsabilité)

- la Fauvette pitchou (espèce retenue par le MNHN comme espèce indicatrice pour la TVB en Languedoc-Roussillon) liée aux garrigues ouvertes ;
- la Pie grièche à tête rousse (espèce en régression au niveau régional) liée à la mosaïque agricole ;
- des insectes : l'Héliopathe du littoral (espèce déterminante pour les ZNIEFF de 2ème génération), le Caloptène ochracé, le Caloptène italien (insectes des milieux ouverts), l'Agrion de Mercure (espèce déterminante pour les ZNIEFF de 2ème génération) lié aux milieux aquatiques d'eau douce ;
- l'Anguille (espèce remarquable pour les ZNIEFF de 2ème génération) espèce migratrice, présente dans les cours d'eau, les lagunes et la mer.

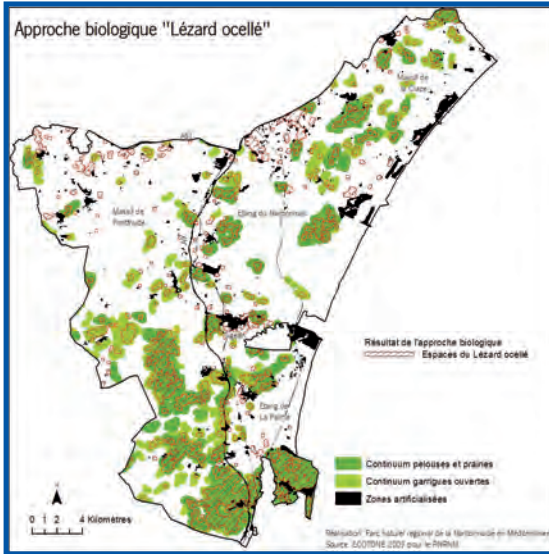


Figure 7 : Résultats obtenus par l'approche éco-paysagère concernant les continuums de pelouses et prairies et de garrigue ouvertes superposés avec les résultats obtenus par l'approche biologique pour le Lézard ocellé .

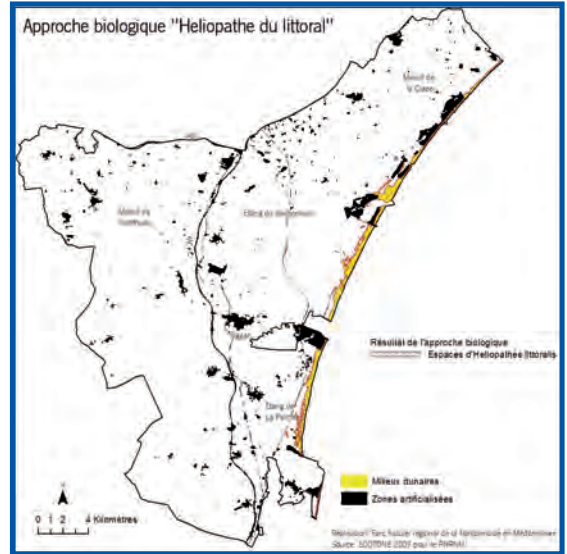


Figure 7bis : Résultats obtenus par l'approche éco-paysagère concernant le continuum des milieux dunaires superposés avec les résultats obtenus par l'approche biologique pour l'Héliopathe du littoral (adapté de Eco-tone 2009 (4)).

Le choix des espèces a également été dépendant de l'existence d'une connaissance suffisante de leur biologie afin de renseigner le modèle.

En l'absence de données suffisamment complètes pour être représentatives de la répartition réelle de ces espèces sur le territoire du Parc, les résultats de cette modélisation présentant la répartition virtuelle des espèces choisies n'ont pas pu être fermement validés. Cependant, cette approche semble confirmer les enjeux identifiés par l'approche éco-paysagère, sans vraiment apporter d'informations complémentaires. Elle a toutefois permis une visualisation plus didactique des résultats. L'importance de la mosaïque agricole est appuyée par l'exemple

de la Perdrix rouge (comme le montre la figure 6) et du Lapin de garenne, puisqu'il apparaît que ces espèces ne se cantonnent pas aux seuls Cœurs de nature, mais se répartissent sur l'ensemble des zones agricoles et des milieux ouverts du territoire du Parc.

Les milieux ouverts, de part leurs caractéristiques, abriteraient donc des populations d'espèces qui semblent pouvoir se maintenir sur de faibles surfaces parfois assez éloignées, comme le présente la figure 7 avec l'exemple du Lézard ocellé.

La fragilité des milieux dunaires et la nécessité de restaurer une continuité ont également été mises en évidence par cette méthode en modélisant la répartition de l'Héliopathe du littoral, comme le montre la figure 7bis.

2.5. L'approche socio-économique

Elle vise à déterminer des facteurs d'évolution naturelle et anthropique de l'occupation du sol et à spatialiser leurs effets en les confrontant aux conclusions des approches précédentes. Les facteurs retenus pour l'étude sont l'évolution des surfaces viticoles, l'artificialisation du territoire et la fermeture des milieux ouverts et semi-ouverts par embroussaillage. Des zones particulièrement vulnérables ont ainsi été identifiées (zones à enjeux). Les milieux ouverts du massif de la Clape et des Corbières sont menacés par la fermeture naturelle des milieux. Un projet de ligne à grande vitesse sur la frange orientale des Corbières risque également de fragmenter certains secteurs. Une réduction et une fragmentation accrue de ces milieux pourraient donc avoir pour conséquence une diminution de la biodiversité à long terme sur ces zones. De plus, les zones artificialisées sont de

plus en plus importantes, comme le présente la *figure 8*. La future ligne grande vitesse et les nouveaux projets d'urbanisation et d'infrastructures induiraient, en plus des infrastructures linéaires de transports déjà existantes, une fragmentation supplémentaire. Enfin, les ruptures le long du réseau hydrographique sont mises en évidence par cette approche, à partir des données transmises par l'ONEMA.

Sur la base de l'étude réalisée en 2008-2009, le Parc a décidé d'adopter une vision de la trame verte et bleue adaptée à son territoire, à savoir de considérer que l'ensemble du Parc contribue à la trame verte et bleue. Pour soutenir le choix de cette approche, le Parc, accompagné par le CEFE-CNRS et le CEN-LR, s'est appuyé sur le concept de «solidarité écologique».

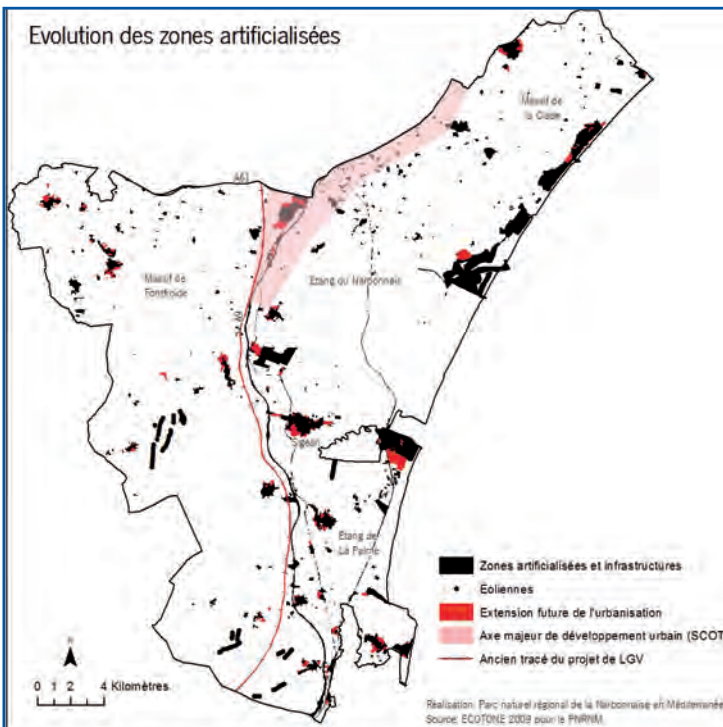


Figure 8 : Carte de l'évolution des zones artificialisées

3. Etape 2 : Précision de l'identification de la TVB en vue de sa mise en oeuvre

3.1. La solidarité écologique, base conceptuelle pour la TVB

Le principe de **solidarité écologique** est apparu pour la première fois dans le droit de l'environnement à l'occasion de la réforme des parcs nationaux (loi n°2006-436 du 14 avril 2006), dans le but d'affirmer une meilleure cohérence territoriale entre le cœur d'un parc national et son aire d'adhésion. L'aire optimale d'adhésion d'un Parc national y est définie comme un territoire ayant vocation à faire partie du Parc national en raison de sa « *continuité géographique ou de sa solidarité écologique avec les cœurs de Parc* ».

Cette définition sous-tend que les espaces naturels protégés ne contiennent généralement pas la surface suffisante à la dynamique et au bon fonctionnement des systèmes écologiques, fruits d'une organisation spatiale des habitats naturels à l'échelle du paysage et de processus écologiques (5).

Suite à l'étude menée par Mathevet et al. (2010) portant sur les fondements de la solidarité écologique, on lui distingue deux composantes.

Dans un premier temps, on distingue donc la **solidarité écologique de fait** qui intègre la variabilité, la complémentarité et la mobilité de la diversité du vivant et des processus écologiques dans l'espace et dans le temps mais également la « communauté de destin » entre l'homme et l'environnement. Il est important de considérer la réciprocité des interactions : la nature dépend pour son bon fonctionnement des espaces

environnants, et les activités humaines en dehors d'un espace protégé peuvent influencer la biodiversité au sein de cet espace. La solidarité écologique de fait se décline donc à plusieurs échelles de temps et d'espace allant de l'organisation spatiale et la fonctionnalité des grandes entités paysagères différentes, aux capacités de déplacement des individus entre taches d'habitat pour la réalisation de leur cycle biologique.

Dans un second temps, on distingue une **solidarité écologique d'action**, qui se fonde sur la reconnaissance par les hommes de la solidarité de fait. Cette reconnaissance induit une conscience des conséquences de leurs actions ou de leurs non-actions sur l'environnement et la communauté du vivant, et donc une prise d'engagements des décideurs et des acteurs autour de leur responsabilité partagée.

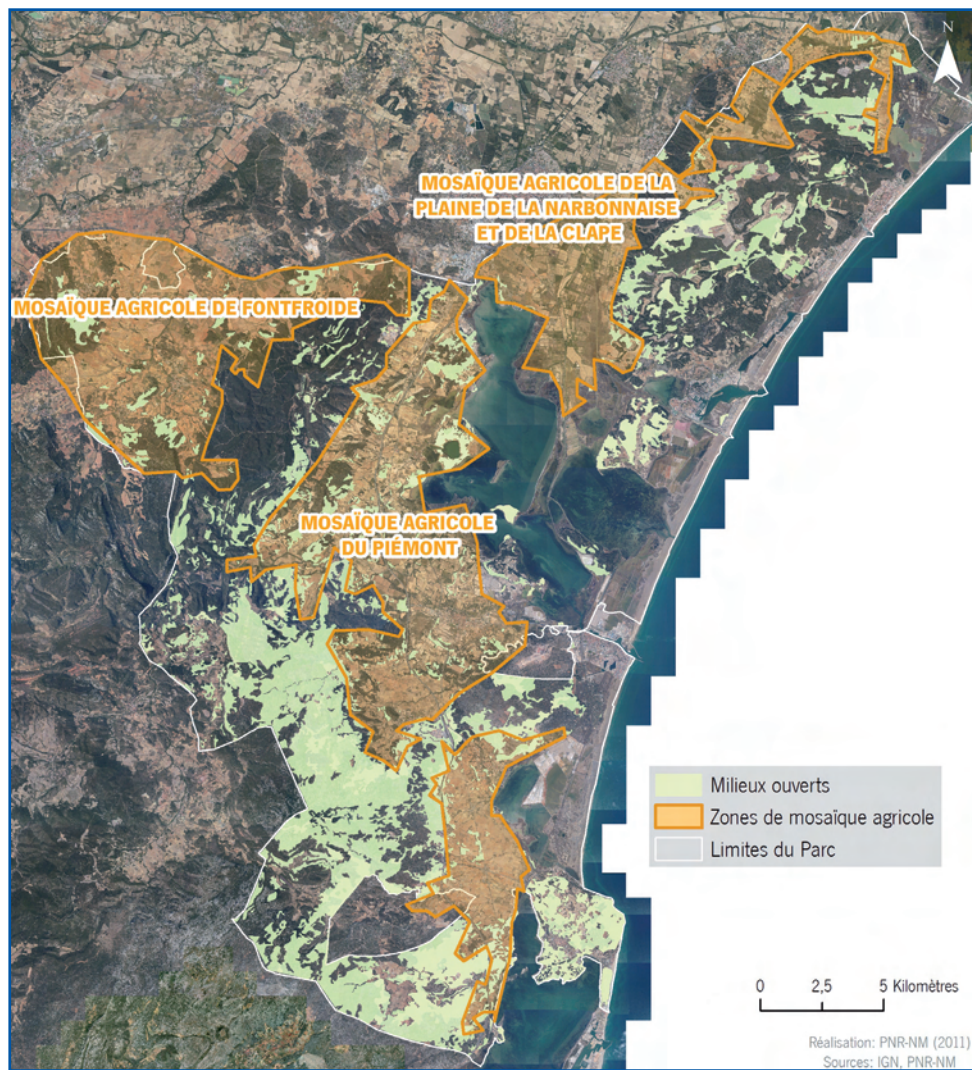
La solidarité écologique implique donc la mise en place d'une cohésion écologique et d'une cohésion sociale.

La transposition de ce principe des Parcs nationaux vers les Parcs naturels régionaux lors de l'identification et la mise en œuvre de la trame verte et bleue se fait alors naturellement, lorsque l'on pense qu'il ne s'agit plus de relier entre eux les espaces de protection existants mais bien d'assurer le fonctionnement écologique global du territoire.

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

Cette volonté de ne plus seulement relier entre eux des espaces de protection existants mais bien d'assurer un bon fonctionnement écologique du territoire à travers le maintien des continuités écologiques a conduit à exclure les flèches de la représentation cartographique. En effet, les flèches sont souvent symboles de simples «couloirs» tracés de manière peu précise à travers le territoire. Or sur le Parc, il s'agit de visualiser le territoire par grands types de milieux, de faire ressortir éventuellement leur complémentarité, leur caractère continu, ou dans le cas contraire les causes de leur fragmentation. C'est l'objet de la carte «Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée»

Figure 9 : Carte des zones de mosaïque agricole et des milieux ouverts au sein du Parc



3.2. Le choix d'une étude détaillée pour deux milieux jugés prioritaires pour la trame verte

Le travail effectué par le bureau d'étude en 2009 avait souligné le fait que le Parc était formé d'une mosaïque de milieux secs, au sein de laquelle **les milieux ouverts et la mosaïque agricole** étaient très présents, constituant des composantes écologiques et paysagères identitaires du Parc, comme l'illustre la *figure 9*.

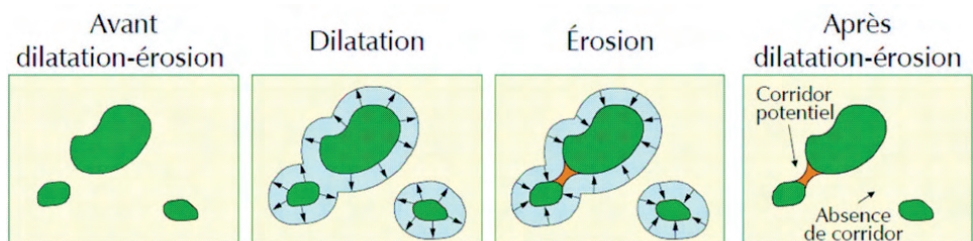
L'Annexe 2 explicite les raisons pour lesquelles il a été choisi d'effectuer une étude détaillée de ces deux milieux lors de cette nouvelle phase d'étude.

3.2.1. Etude des milieux ouverts

Les milieux ouverts (pelouses sèches, garrigues ouvertes, garrigues semi-ouvertes) issus de la carte de l'occupation du sol ont été groupés par cartographie informatique et traités par la méthode de «**dilatation-érosion**» présentée en *figure 10*.

Le résultat obtenu a ensuite été affiné par interprétation visuelle pour s'assurer que les « corridors potentiels » mis en évidence

pouvaient être écologiquement réalisables et fonctionnels (qu'ils ne sont pas traversés par une zone artificialisée par exemple). Ce traitement a finalement permis de mettre en évidence la fragmentation de ces milieux, et de déterminer les zones de milieux ouverts suffisamment proches pour être connectées, ou maintenues connectées, afin d'assurer une continuité des milieux ouverts sur l'ensemble du territoire du Parc.

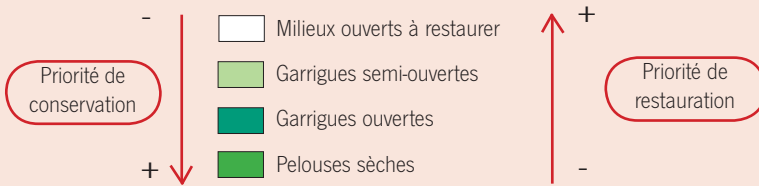


Source: Guide 2 COMOP trame verte et bleue (avril 2009)

Figure 10 : Etapes de mise en évidence de corridors potentiels par l'utilisation de la méthode de dilatation-érosion proposée par les guides du COMOP. La «dilatation» consiste à appliquer une zone tampon positive (ici de 250m) autour des milieux ouverts, puis «l'érosion» applique une zone tampon cette fois-ci, négative, de même épaisseur.

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

La section A. MILIEUX OUVERTS VEGETALISES de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée » représente l'ensemble des milieux ouverts à enjeux. Ils sont classés dans la légende selon un gradient de « priorité à les conserver » mis en parallèle avec un gradient de « priorité d'intervenir pour les restaurer. »



Les pelouses sèches par exemple, sont des milieux déjà ouverts, qu'il convient donc en priorité de conserver. Les milieux ouverts à restaurer, symbolisés par les zones hachurées, sont les zones mises en évidence par le traitement informatique explicité précédemment et nommés « corridors potentiels » dans la figure 10. Ces milieux là sont, en revanche, menacés par la fermeture et doivent donc en priorité être restaurés, avant que leur dynamique ne soit irréversible et que les travaux d'entretien soient trop lourds. La restauration peut consister en du débroussaillage par exemple. Il convient de noter que cette restauration doit être envisagée au cas par cas, et ne doit pas nécessairement être effectuée sur toutes les zones indiquées, qui correspondraient à une situation idéale.

3.2.2. Etude de la mosaïque agricole

Trois ensembles de mosaïque agricole ont été étudiés en utilisant une méthode inédite : la plaine de Fontfroide, la plaine de la Narbonnaise jusqu'au pied du massif de la Clape et le Piémont des Corbières.

Tout d'abord, des ensembles homogènes (en termes de taille des parcelles et d'occupation du sol) ont été définis à l'aide de la photos aériennes. Ensuite, au sein de ces ensembles, 4 critères ont été étudiés, sur la base des données d'occupation du sol et de la photo-interprétation (interprétation de photographies aériennes) :

- **la superficie des parcelles agricoles**, considérant que des parcelles de tailles réduites offrent plus d'interfaces favorables à une diversité plus grande d'espèces ;

- **la quantité de linéaire végétal** (haies, talus, fossés, bandes enherbées, etc.), ces linéaires semi-naturels offrant des milieux différents, pour de nombreuses espèces ;

- **le caractère naturel de l'ensemble** (proportion de milieux naturels par rapport aux milieux artificiels), la présence de milieux naturels favorisant la biodiversité, dans ce paysage à dominante agricole ;

- **la diversité de la mosaïque** (en fonction du nombre de classes d'occupation du sol), l'hétérogénéité des milieux favorisant, elle aussi, la diversité biologique.

Chaque critère donne lieu à une note dont la somme reflète la qualité écologique de la mosaïque agricole. Les résultats de cette analyse sont détaillés en *figure 11*.

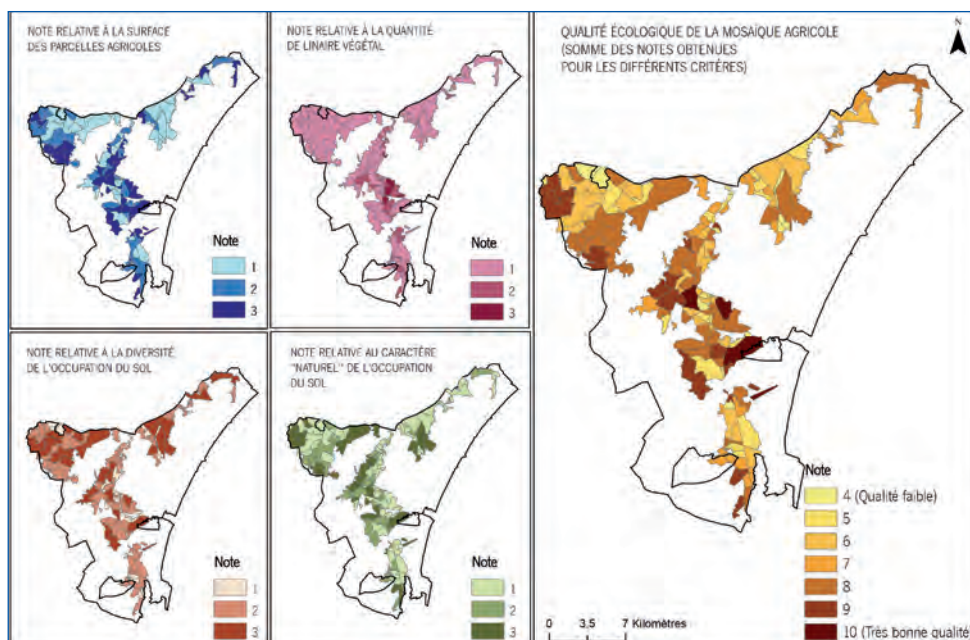
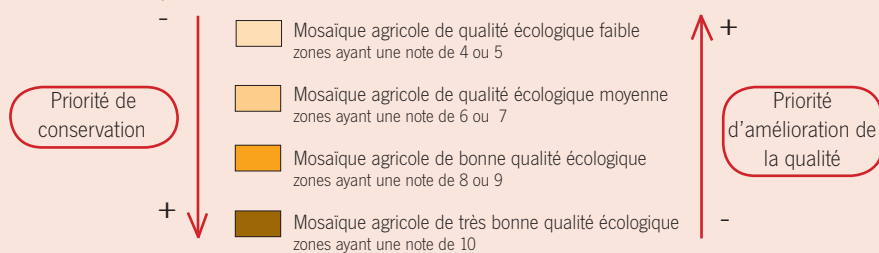


Figure 11 : Cartes présentant les résultats des différentes étapes de la méthode d'analyse de la mosaïque agricole (à gauche) et le résultat final, issu de la somme des notes obtenues pour les différents critères, et qui reflète la qualité écologique de la mosaïque agricole (à droite)

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

La section B. MOSAÏQUE AGRICOLE dans la légende de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée » représente l'ensemble de la mosaïque agricole étudiée. La qualité écologique des différentes zones va de 4 à 10. Par soucis de simplification de la représentation, les notes ont été rassemblées par grandes catégories, classées dans la légende selon un gradient de nécessité de conservation mis en parallèle avec un gradient de nécessité d'amélioration de la qualité.



La mosaïque agricole de qualité écologique faible devrait par exemple bénéficier de mesures de gestion lui permettant de devenir plus favorable à la biodiversité. En revanche, les différents éléments qui composent la mosaïque agricole de bonne qualité écologique doivent être conservés.

Toujours par soucis de simplification de la représentation, les notes exactes qui correspondent à chacun des critères n'apparaissent pas sur la carte. Cependant, elles peuvent être transmises sur demande, dans le cas d'étude d'une zone précise, afin de mieux orienter le choix de mesures qui permettront d'améliorer ou de maintenir la qualité de la mosaïque agricole.


3.3. D'autres milieux importants pour la trame verte non encore étudiés en détail

3.3.1. Les milieux dunaires

Le littoral, constitué par les milieux dunaires, présente également de forts enjeux écologiques. Ces milieux abritent en effet une biodiversité riche et très spécifique, adaptée à la sécheresse estivale, l'inondation hivernale, la salinité et l'instabilité du sable. De part cette instabilité, ils sont d'une nature très fragile. De plus, ces milieux sont menacés par la fragmentation due à l'artificialisation (et à la fréquentation).

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

La section D. MILIEUX DUNAIRES de la légende de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleu dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée » est spécifique aux milieux dunaires, afin de souligner leur importance, leur fragilité et la nécessité de leur conservation.

 Milieux dunaires
et milieux sableux associés

Les zones majeures de ruptures correspondent aux zones où il y a de l'urbanisation. .

3.3.2. Les autres zones agricoles

La mosaïque agricole, comme définie précédemment, est un milieu à dominante agricole où les parcelles cultivées se trouvent en mosaïque avec des zones de friches, de pelouses sèches, de garrigues, de forêt, etc. Elle a donc été étudiée dans les grandes zones où l'agriculture domine, ce qui conduit à laisser sans analyse des petits secteurs agricoles de quelques parcelles, restant relativement isolées. La méthode est en effet



difficilement applicable à des groupements de parcelles trop petits et trop isolés. On peut cependant considérer que ces zones agricoles sont plutôt d'une bonne qualité écologique car il s'agit souvent de petites parcelles en mosaïque avec des milieux naturels.

3.3.3. Les milieux boisés et les garrigues fermées

Ces milieux n'ont pas été considérés comme des milieux à enjeux forts pour la trame verte et bleue, car ils présentent une biodiversité généralement plus faible et suivent naturellement une dynamique positive qui les conduit à être de plus en plus présents sur le territoire et de moins en moins fragmentés. Cette évolution est, en outre, à l'origine d'une uniformisation des paysages.

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

Les autres zones agricoles, les milieux boisés et garrigues fermées sont regroupés dans la section E. AUTRES MILIEUX IMPORTANTS dans la légende de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée ». Ils n'ont pas bénéficié d'une analyse particulière. Cela ne signifie cependant pas que ce sont des milieux peu importants pour la TVB. Bien que moins vulnérables que les milieux cités précédemment, ce sont des milieux qu'il faut conserver pour assurer les continuités écologiques de l'ensemble du territoire. Aucune hiérarchie n'a été établie entre ces deux milieux.

-  Autres zones agricoles
-  Zones boisés et garrigues fermées

3.4. Une analyse moins précise mais des enjeux connus pour la trame bleue

Les milieux aquatiques, la ripisylve associée et les milieux humides occupent une part importante du territoire du Parc, et sont des milieux majeurs de la biodiversité de la Narbonnaise. **L'ensemble de ces milieux participe à la trame bleue.** Ils n'ont cependant pas bénéficié, dans le cadre de ces deux premières phases d'étude, d'une analyse précise de leur rôle dans cette trame bleue et des actions de gestion nécessaires. La raison majeure à cela est que le fonctionnement écologique de ces milieux est déjà assez bien connu, mieux que celui des éléments participant à la trame verte, et il existe de nombreux outils de gestion adaptés, parfois

déjà en place en Narbonnaise. Par ailleurs, l'identification des discontinuités de ces milieux mériterait une méthodologie spécifique. Elle soulève notamment de nouvelles questions : doit-on considérer un cours d'eau seulement comme un élément linéaire continu, ou également comme un obstacle transversal ? Les seuils sont-ils absolument infranchissables pour toutes les espèces ? Quelles sont les interactions entre trame verte et trame bleue ?... Néanmoins, il est nécessaire de noter quelques points qui font des milieux aquatiques, des milieux humides et de la ripisylve de la Narbonnaise des milieux de première

importance dans la mise en œuvre d'une démarche de trame verte et bleue.

Tout d'abord, on peut noter que l'on distingue deux grands ensembles :

- les éléments qui permettent une continuité entre les étangs et la mer (mer, lagunes, zones humides, graus, embouchures),
- les éléments qui permettent une continuité est-ouest du territoire (cours d'eau, ripisylve, mares, plans d'eau naturels ou artificiels).

Au sein de ce dernier ensemble, les graus sont des éléments clefs du paysage et du fonctionnement écologique du territoire du Parc. Interruptions du cordon dunaire littoral, ils sont le lieu des principales interactions hydrologiques, biologiques et sédimentaires

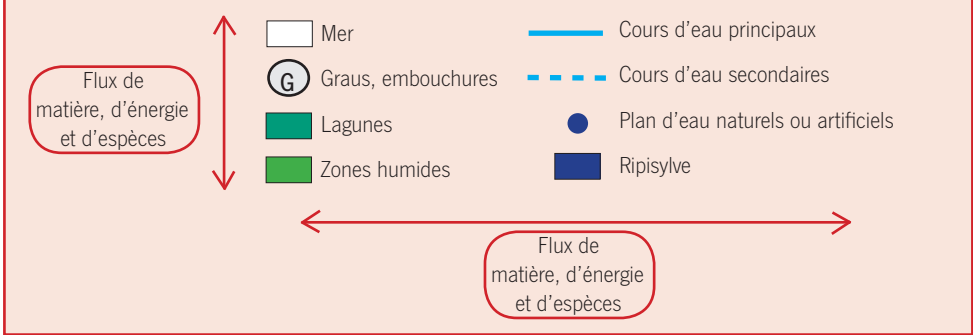
entre l'écosystème lagunaire et la zone maritime. Certains graus du littoral de la Narbonnaise sont parmi les derniers graus du littoral méditerranéen français à fonctionner encore de manière naturelle. L'artificialisation du littoral est une menace pesant sur les graus. En effet, la canalisation de ces graus a causé des modifications dans leur fonctionnement et ainsi dans les connexions entre la mer et les étangs.

Par ailleurs, on notera l'importance de la ripisylve pour de nombreuses espèces. Elle représente notamment un véritable corridor écologique entre des éléments de la trame verte et des éléments de la trame bleue.

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

La section C. MILIEUX AQUATIQUES, MILIEUX HUMIDES ET RIPISYLVE de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée » regroupe l'ensemble des milieux d'importance pour la mise en œuvre de la trame bleue, qu'il convient donc de maintenir en bon état écologique.

La section est composée de 2 groupes qui correspondent aux deux grands ensembles cités ci dessus.



3.5. L'étude des causes de fragmentation d'origine anthropique

Sur le territoire du Parc, on observe trois grandes causes de fragmentation d'origine anthropique : l'extension urbaine, la présence et la construction d'infrastructures de transports qui ont des impacts sur la trame verte et bleue, et les ouvrages hydrauliques qui ont un impact sur la trame bleue.

3.5.1. L'urbanisation et les zones d'activités humaines

Il est nécessaire de différencier **les secteurs d'urbanisation actuelle et potentielle future ainsi que les secteurs d'activités qui participent à la fragmentation du territoire selon l'importance de leur impact sur la trame verte et bleue**. Cette importance va dépendre de **la nature** de l'activité et de **son étendue** sur le territoire.

Le tissu urbain est présent en tâche sur l'ensemble du territoire et particulièrement sur le littoral et occupe au total 2,9% du territoire du Parc. Les zones urbaines telles qu'elles existent aujourd'hui ont un impact particulièrement important car elles possèdent de grandes surfaces non végétalisées et permettent peu la circulation d'espèces.

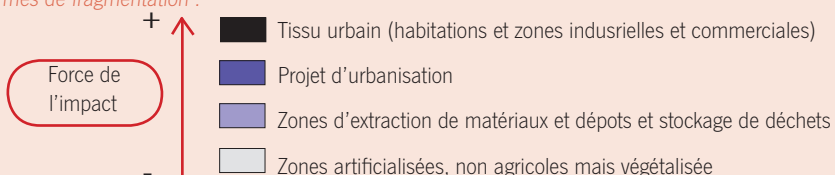
Il existe des projets d'urbanisation sur l'ensemble des communes du Parc (1,7% du territoire), permettant l'accueil des populations dans les années à venir. Ces projets sont considérés comme risquant de provoquer une artificialisation importante car l'urbanisation n'est actuellement que faiblement raisonnée en terme de limitation de consommation de l'espace.

Les zones d'extraction de matériaux et de dépôts et stockage de déchets ont un impact fort de part leur nature (impact paysager, mais également risque de pollution des sols par exemple), mais n'occupent qu'environ 0.12% du territoire.

Les zones artificialisées mais végétalisées ont un impact faible de part leur nature et n'occupent qu'environ 0.5% du territoire.

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

La section F1. URBANISATION ET ZONES D'ACTIVITES HUMAINES dans la légende de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleu dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée » regroupe les zones d'occupation du sol de type « zones artificialisées ». Ces zones sont classées selon la force de leur impact (nature et fréquence de l'impact détaillée précédemment) en termes de fragmentation :



3.5.2. Les infrastructures linéaires

Sur le territoire du Parc, de nombreuses infrastructures ont été jugées **responsables de rupture des continuités écologiques** : le réseau routier, le réseau ferré et le réseau de production (éoliennes, photovoltaïque au sol) et de transport d'électricité. Ces infrastructures ont fait l'objet d'une analyse de leur **rôle d'obstacle**. L'importance du rôle d'obstacle va dépendre de la mortalité de la faune que l'infrastructure engendre par collision et du **cloisonnement des populations** qu'elle provoque.

Toutes les infrastructures linéaires ont été analysées, excepté le réseau de parcs éoliens et photovoltaïques du fait du manque de références méthodologiques à ce sujet.

L'**Annexe 3** présente quelques résultats d'études menées sur l'impact des sites éoliens sur l'avifaune, qui ne permettent cependant pas d'établir une méthodologie pour déterminer le rôle d'obstacle des éoliennes.

Le rôle d'obstacle des infrastructures linéaires a été défini selon un système de notation. Pour l'analyse d'une infrastructure routière, la notation a été basée sur **les valeurs du trafic routier, le nombre de voies et le caractère équipé de l'infrastructure** (la présence de clôtures).

Pour l'analyse d'une infrastructure ferroviaire, la notation a été basée sur le **type de voie**

(classique ou ligne grande vitesse) et la présence d'un **système d'alimentation électrique externe**.

La notation d'une ligne de transport d'électricité a été basée sur la **puissance de la ligne**.

Une analyse plus fine a pu être effectuée pour l'autoroute. En effet, il existe **des passages sous et sur l'autoroute** (buses, tunnels et ponts), qui rendent ponctuellement possible son franchissement par la faune. Une étude de terrain a donc permis de relever les ouvrages existants utilisables par la faune pour franchir les autoroutes A9 et A61 qui traversent le Parc. Chaque ouvrage a fait l'objet d'une fiche informant sur sa localisation précise et décrivant sa forme, sa taille, le paysage environnant, et d'éventuelles autres remarques, comme le caractère végétalisé ou bétonné des abords de l'ouvrage. Par la suite, chaque ouvrage a été caractérisé selon la typologie proposée par le SETRA⁸. Pour une autoroute facilement franchissable par la faune, le SETRA préconise par ailleurs la présence d'un passage tous les **1 à 3 km** pour la grande faune, et tous les **300 m** pour la petite faune (9). Ces règles simples peuvent être précisées en fonction de la distribution et des déplacements d'une espèce en particulier si

⁸ Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements.

l'on souhaite faciliter le franchissement de l'infrastructure par cette espèce. Dans le cas du Parc, l'ensemble de l'étude trame verte et bleue ne s'est pas basé sur une approche espèce, c'est pourquoi on ne précisera pas ces règles simples de fréquences de passages. Ces données ont finalement permis de nuancer le rôle de d'obstacle de l'autoroute.

En plus de l'analyse du rôle d'obstacle de l'infrastructure en elle-même, une analyse de l'**effet cumulé** de ces infrastructures a été réalisée. Cette analyse est basée sur l'application, autour des infrastructures, de zones tampons dont la valeur dépend du rôle d'obstacle de l'infrastructure (plus le rôle d'obstacle est important, plus la zone tampon est large). A l'application de cette zone tampon









s'est ajoutée la prise en compte d'une base de données élaborée par le Parc de la faune tuée par collision avec des véhicules sur la route. L'élaboration de cette base de données est en cours depuis le mois d'avril 2010. Les relevés effectués le long de la RD6009 et de la RD168 ont été considérés comme exploitables car la pression d'observation y a été importante (les passages quasi quotidiens de plusieurs observateurs ont permis d'obtenir 180 observations en 17 mois).

Finalement, par cette méthode d'analyse de l'effet cumulé, on identifie des zones où la proximité des infrastructures linéaires provoque un effet cumulé significatif.

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

La section F2. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT de la légende de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée » regroupe l'ensemble des infrastructures linéaires de transport, et la section F3. RESEAU ELECTRIQUE regroupe les infrastructures de création (éoliennes et photovoltaïque) et de transport d'énergie (lignes électriques). Ces infrastructures ont été classées, autant que possible, selon l'importance de leur rôle d'obstacle.

Il a été choisi de représenter les éoliennes et les sites photovoltaïques bien que leur rôle d'obstacle n'ait pas pu être déterminé précisément. Leur présence doit être considérée comme un facteur supplémentaire de fragmentation, même si celui-ci n'est pas quantifiable.

		Evaluation rôle d'obstacle
Importance du rôle d'obstacle + ↑ - ↓	 Portions d'autoroute imperméable à la petite et grande faune	7
	 Portions d'autoroute imperméable à la petite ou grande faune	7
	 Portions d'autoroute perméable à la petite et grande faune	7
	 Routes départementales principales	de 7 à 2
	 Zone préférentielle de passage de la future LGV (juin 2011)	5
	 Voie ferrée existante	de 3 à 2
	 Réseau de transport d'électricité	3
	 Eoliennes et photovoltaïque au sol	indéterminé

Par soucis de clarté, le rôle d'obstacle des différentes routes départementales n'a pas été détaillé sur cette carte. C'est également le cas des zones où les effets cumulés sont significatifs. L'**Annexe 4** (carte « Impact de fragmentation des infrastructures linéaires sur le territoire du Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée ») présente de façon précise le rôle d'obstacle identifié pour chaque infrastructure ainsi que les zones où les effets cumulés ont été identifiés comme significatifs.

3.5.3. Les ouvrages hydrauliques

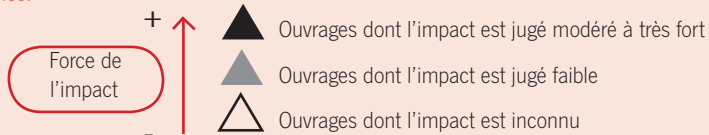
Les **obstacles présents sur les cours d'eau** (appelés obstacles à l'écoulement), induisent des perturbations et des impacts nombreux sur la continuité écologique de ceux-ci. En premier lieu, l'écoulement et le régime hydrologique du cours d'eau sont modifiés (ralentissement et uniformisation de l'écoulement, modification de la température, augmentation de l'eutrophisation, etc.). En second lieu, les sédiments transportés par le cours d'eau sont bloqués, ce qui peut provoquer un déficit de sédiment en aval de l'ouvrage qui peut déséquilibrer la dynamique du cours d'eau et modifier la morphologie du lit. Enfin, la mobilité des espèces et l'accès à leurs habitats nécessaires à la bonne réalisation de leur cycle de vie sont fortement réduits et peuvent même être condamnés.

L'ensemble des contraintes qui pèsent sur les milieux aquatiques ont peu à peu mené à la mise en place d'une réglementation. C'est le cas par exemple de la Directive Cadre sur l'Eau

(DCE), qui a pour objectif d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'ici à 2015. Ce bon état passe, entre autre, par l'amélioration des conditions hydromorphologiques et de la continuité écologique qui détermine le bon fonctionnement écologique du cours d'eau. L'ONEMA a réalisé un référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) sur l'ensemble de la France . Une expertise des obstacles présents sur la Berre a été réalisée, également par l'ONEMA et met en évidence des points noirs pour le déplacement des poissons (et notamment la montaison des anguilles) (1).

Bâtir une carte TVB pour le Parc !

La section F4. OBSTACLES A L'ECOULEMENT dans la légende de la Carte « Appréhender les enjeux écologiques en vue de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée » regroupe les obstacles à l'écoulement identifiés sur l'ensemble du territoire, issus du ROE⁹. Les ouvrages jugés comme ayant un impact modéré à très fort par l'expertise de l'ONEMA ont été mis en évidence.



⁹ Le Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) est disponible en ligne : <http://carmen.carmencarto.fr/66/ROE.map>

4. Conclusion générale et perspectives

4.1. L'identification de la trame verte et bleue dans le Parc : une avancée à petits pas...

La première phase d'étude réalisée par le bureau d'étude Ecotone a permis le test de méthodes pour l'identification de la TVB sur deux territoires de Parcs aux enjeux différents.

En ce qui concerne le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée, il semble que l'ensemble des milieux sur le territoire du Parc se révèlent importants pour la biodiversité et relativement continus car assez peu artificialisés. Les principaux enjeux de la TVB concernent les milieux ouverts, la mosaïque agricole, les milieux dunaires, les milieux aquatiques et les milieux humides.

L'étude a également montré un fort intérêt de la prospective pour mettre en évidence les tendances d'évolution de la TVB. En effet, même si le territoire est actuellement encore peu artificialisé, il est soumis à de fortes pressions contrastées et il connaîtra d'une part des aménagements importants (extensions urbaines, nouvelle ligne TGV) et, d'autre part, de la déprise agricole, qui vont avoir un impact sur la TVB. En revanche, l'étude a permis de constater le faible apport et les limites de l'approche biologique utilisant des espèces cibles, telles que testées dans le cadre de cette étude.

Finalement, les limites importantes de la méthodologie proposée par le COMOP ont été mises en évidence ainsi que la nécessité d'une adaptation de cette méthodologie, notamment sur un territoire méditerranéen et peu artificialisé comme le Parc naturel régional. Une approche comme celle proposée, visant uniquement

l'identification des réservoirs de biodiversité et les corridors les reliant ne permet pas d'appréhender la complexité des continuités écologiques d'un territoire peu artificialisé à une échelle telle que celle du Parc.

La seconde phase d'étude a permis de développer une méthodologie adaptée au territoire du Parc, en commençant par analyser la contribution à la trame verte et bleue de deux milieux à enjeux forts que sont la mosaïque agricole et les milieux ouverts, et par analyser l'effet de fragmentation d'une menace majeure que sont les infrastructures linéaires.

Pour la mosaïque agricole, les trois principales zones agricoles du Parc ont été étudiées (le Piémont, la plaine de Fontfroide et la plaine de la Narbonnaise) afin de définir la qualité écologique de cette mosaïque, son rôle dans la trame verte et bleue. De manière générale, la mosaïque agricole du Parc est d'une qualité moyenne à très bonne, les ensembles de très bonne qualité écologique apparaissant notamment dans le Piémont et dans la plaine de Fontfroide en raison notamment de la présence de parcelles agricoles de petites tailles et d'une forte diversité des types d'occupation du sol.

Concernant les milieux ouverts, des zones importantes de pelouses sèches et de garrigues ouvertes à semi-ouvertes ont été mises en évidence, ainsi que des zones qu'il convient de restaurer. Ces zones se situent essentiellement au sud-ouest, dans les Corbières maritimes, mais

aussi au nord sur le Massif de la Clape et en quantité moindre dans la plaine de Fontfroide. Les autres milieux importants que sont les milieux dunaires, les autres zones agricoles situées hors des grands ensembles de mosaïque et les zones boisées et garrigues fermées n'ont pas encore été étudiées en détail. L'étude des éléments de la trame bleue n'a également pas été plus détaillée pour le moment.

4.2. ...qui permet déjà d'envisager des actions !

L'étude de la trame verte et bleue au Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée a intégré des milieux à enjeux écologiques forts du Parc et l'impact des principales causes de fragmentation d'origine anthropique. Les résultats obtenus permettent donc déjà d'envisager de mettre en œuvre des actions en faveur de la trame verte et bleue. L'entretien des milieux ouverts, le maintien ou la restauration d'une mosaïque agricole de bonne qualité et l'aménagement raisonné des infrastructures sont des actions sous la dépendance de l'Homme. La notion de communauté de destin entre l'Homme et la nature énoncée dans le cadre de la solidarité écologique prend ici tout son sens.

Pour choisir les premières actions de mise en œuvre, dans un souci de faisabilité technique et financière, il peut être intéressant de mobiliser les démarches en cours telles que l'élaboration de documents de gestion, afin d'y intégrer des préconisations en faveur de la TVB. Ainsi, les dispositifs techniques et financiers associés à ces documents pourront être utilisables, directement ou indirectement, pour mettre en œuvre des actions en faveur de la TVB. Différentes pistes d'actions peuvent donc d'ores et déjà être envisageables :

- l'intégration de préconisations en faveur de la TVB à l'échelle d'une unité paysagère dans la

L'analyse précise de l'impact en termes de fragmentation des infrastructures linéaires a été réalisée, ce qui a permis de mettre en évidence la vulnérabilité du Piémont vis-à-vis de l'impact de ces infrastructures linéaires (notamment avec le projet de LGV), ainsi que certaines zones dans l'est du Parc (plateau de Leucate, Port la Nouvelle, l'est de Narbonne).

Charte Paysagère Piémont (en cours d'élaboration) ;

- l'intégration de préconisation en faveur de la TVB à l'échelle intercommunale dans le volet littoral du SCoT ;

- l'intégration de préconisations en faveur de la TVB à l'échelle du site Natura 2000 du Massif de la Clape dans le DOCOB en cours d'élaboration ;

- l'intégration de préconisations en faveur de la TVB à l'échelle de la commune dans le cadre de l'élaboration de documents d'urbanisme ;

- la prise en compte des enjeux TVB lors de la définition du tracé et des équipements de la future ligne grande vitesse entre Perpignan et Montpellier.

- la mise en place de travaux sur les autoroutes A9 et A61 pour améliorer le franchissement de ces deux axes par la faune.

Il est important de noter qu'au moment de mettre en place ces actions, il faudra tout d'abord s'assurer de leur faisabilité par un travail de terrain, puis préciser les modalités de mise en œuvre en fonction de ce travail de terrain (localisation précise, durée de l'action, acteurs concernés, etc.).

Bibliographie / Webographie

- (1) CAMPTON P., GEORGEON M. LEBEL I. (2010) Etude des conditions de migration anadrome de l'Anguille (*Anguilla anguilla*) sur les fleuves côtiers méditerranéens - Berre, Orbieu, Fresquel, Jaur, Gapeau, Réal Martin, Brague, Cagne, Var, Paillons -. Rapport de synthèse.
- (2) COMOP « Trame verte et bleue » (2009) - Orientation nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques - Guide1 : Enjeux et principes de la TVB. 47pp.
- (3) JONGMAN R. H. G., KÜLVIK M., KRISTIANSEN I. (2004). European ecological networks and greenways. *Landscape and urban planning* N°68(2-3):305-319.
- (4) ECOTONE, 2009. Identification de la trame écologique du Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée et du Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes.
- (5) MATHEVET R., THOMPSON J., DELANOË O., CHEYLAN M., GIL-FOURRIERS C., BONNIN M. (2010) La solidarité écologique : un nouveau concept pour une gestion intégrée des parcs nationaux et des territoires. *Natures Sciences Sociétés* N°18 : 424-433.
- (6) MEEDDM, 2007. Le Grenelle de l'Environnement. Préserver la biodiversité et les ressources naturelles. Synthèse du groupe 2.
- (7) OPDAM P., STEINGRÖVER E., VAN ROOIJ S. (2006) Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes. *Landscape and urban planning*. N°75 : 322-332.
- (8) SALA O.E, CHAPIN F.S.I, AMESTO J.J, BERLOW E., BLOOMFIELD J., DIRZO R., HUBER-SANNWALD E., HUENNEKE L.F., JACKSON R.B., KINZIG A., LEEMANS R., LODGE D.M., MOONEY H.A., OESTERHELD M., POFF N.L., SYKES M.T., WALKER B.H., WALKER M., WALL D.H. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*. N°287 : 1770-1774.
- (9) SETRA (2006) Bilan d'expériences : routes et passages à faune, 40 ans d'évolution. 54pp.
- (10) THOMPSON J.D., GAUTHIER P. (coordinateurs) (2011) Activités humaines et dynamique de la biodiversité en région méditerranéenne. Problématiques scientifiques, enjeux de conservation. Centre d'Écologie Fonctionnelle et Evolutive.
- (11) Site Internet du Grenelle de l'Environnement : <http://www.legrenelle-environnement.fr>.

Annexe 1 : Continuum identifiés dans le cadre de l'approche éco-paysagère

Continuum des pelouses et prairies

Il s'agit de continuum de milieux ouverts (pelouses et prairies), qui sont peu représentés à l'ouest de la zone d'étude, mais plus présents au sud et à l'est bien que déjà fragmentés (A9, milieux non perméables).

Continuum des garrigues ouvertes

Les garrigues ouvertes constituent une étape intermédiaire de l'évolution naturelle de la végétation de la pelouse vers les garrigues fermées. Ces continuum sont donc souvent en lien avec ceux des milieux ouverts (est du territoire) ou ceux des garrigues fermées (ouest du territoire). Ces milieux sont très fragmentés.

Continuum des garrigues fermées

Ces continuum couvrent une grande surface de la zone d'étude. Ils sont au nombre de trois. Le plus important recouvre le Massif des Corbières, sauf la partie la plus boisée du Massif de Fontfroide. On en retrouve également sur le Massif de La Clape, qui a tendance à se scinder dans sa partie sud (milieux perméables). Le dernier recouvre la partie nord-ouest du Massif des Corbières.

Continuum des conifères

Ces continuum sont assez nombreux sur le territoire mais relativement dispersés. Les deux plus importants se situent au niveau du Massif de Fontfroide et du Massif de la Clape. Un autre, moins important, se situe au sud-ouest de Port-la-Nouvelle, sur les contreforts du Massif des Corbières.

Continuum des milieux dunaires

Ces continuum sont fragmentés par les surfaces artificielles au nord (Gruissan, Narbonne Plage, Saint-Pierre-la-Mer), mais également au niveau de Port-la-Nouvelle.

Continuum des mosaïques

Ces continuum sont présents dans la grande plaine viticole de l'Aude, mais également sur les plateaux et plaine à l'ouest du massif de Fontfroide, sur le piémont (de la plaine de Caves au pied des Corbières), et à l'ouest dans la plaine viticole de Durban.

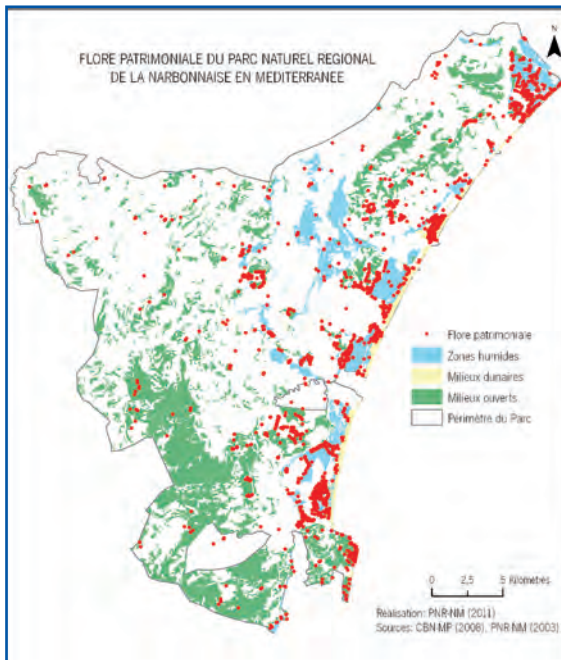
Zones humides

Les zones humides n'ont pas été analysées sous formes de continuum, mais sont tout de même considérées dans leur ensemble comme participant à la trame bleue.

Annexe 2 : Les raisons du choix d'une étude détaillée sur les milieux ouverts et la mosaïque agricole

Le travail effectué par le bureau d'étude Ecotone en 2009 avait souligné le fait que le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée était formé d'une mosaïque de milieux secs, au sein de laquelle les milieux ouverts et la mosaïque agricole étaient très présents.

Lors de la seconde phase d'étude, une analyse plus détaillée a été réalisée sur les milieux ouverts et la mosaïque agricole. Ce choix méthodologique peut se justifier par l'importance particulière de ces milieux pour la Narbonnaise.



1. La biodiversité extrêmement riche des milieux ouverts

Les milieux ouverts sont composés des pelouses sèches et des garrigues ouvertes. De manière générale, les milieux ouverts sont des habitats naturels à considérer comme essentiels.

a. Cas de la flore

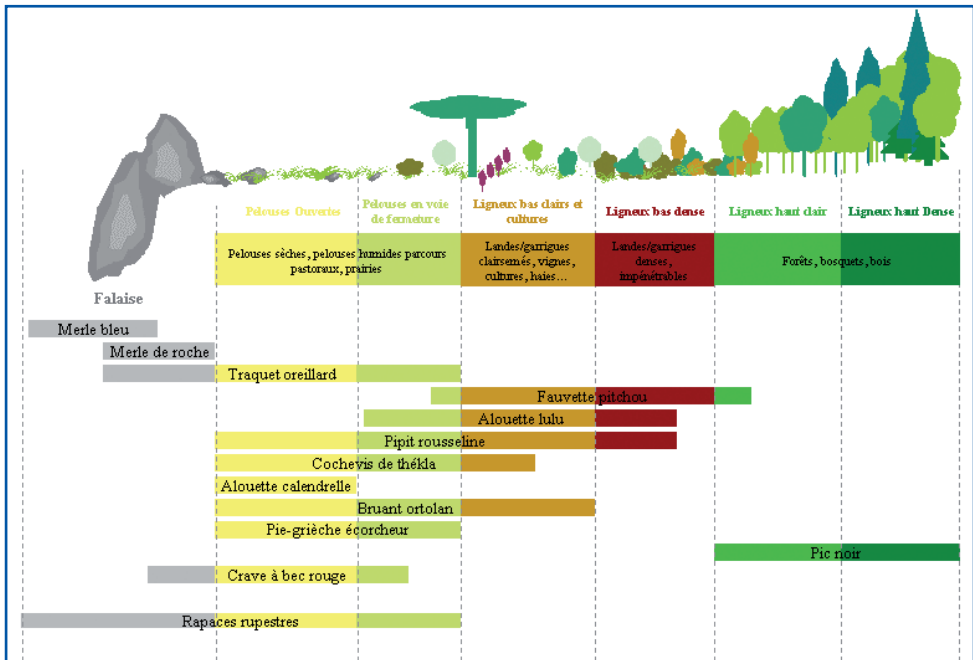
Dans la Narbonnaise, on trouve les pelouses à Brachypode rameux, qui est un habitat emblématique de la région méditerranéenne française, et surtout un habitat d'intérêt communautaire prioritaire. Cet habitat est fortement menacé. A titre d'exemple, dans le massif de la Clape, il occupait 2000 ha dans les années 1960¹, et n'en occupe plus que 400 ha².

La carte ci-contre présente la flore d'intérêt patrimoniale recensée sur le Parc.

Les zones humides et dunaires, en raison notamment de leur singularité, présentent une flore à forte valeur patrimoniale. En dehors des zones humides, la flore patrimoniale recensée se trouve surtout dans les milieux ouverts.

¹ GASTON A. (1962) Etude phytosociologique et écologique du Massif de la Clape. Thèse, Montpellier. 94pp

² PARC NATUREL REGIONAL DE LA NARBONNAISE EN MEDITERRANEE (2011) Document d'objectifs du site Natura 2000 du massif de la Clape, état des lieux, volume 1. 159pp.



b. Cas de l'avifaune et des chiroptères

Les milieux ouverts abritent souvent un plus grand nombre d'espèces que les milieux fermés, dont des espèces à valeur patrimoniale, comme l'illustre le schéma ci-dessus³ pour les oiseaux des Basses Corbières.

Les milieux ouverts sont des lieux de nidification et/ou d'alimentation pour de nombreux passereaux comme le Pipit rousseline, le Rollier d'Europe ou le Cochevis de Thékla qui sont des espèces d'intérêt communautaire, mais aussi des territoires de chasse pour des rapaces comme l'Aigle de Bonelli, le Faucon Crécerellette, le Circaète Jean-le-Blanc ou le Grand Duc d'Europe, également d'intérêt communautaire. Les milieux ouverts sont également très favorables pour les espèces de chiroptères d'intérêt communautaire comme le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe, le Murin à Oreilles échancrées, le Minoptère de Schreibers ou le Grand Murin, mais également pour de nombreuses autres espèces patrimoniales.

Les pelouses à Brachypode rameux représentent un habitat naturel à fort intérêt patrimonial de part la richesse spécifique qui lui est associée et les nombreuses espèces également d'intérêt patrimonial, qui lui sont inféodées. C'est le cas par exemple du

Busard cendré, de l'Alouette lulu, du Pipit Rousseline ou du Grand Duc d'Europe.

c. Cas des insectes

Les inventaires effectués sur les insectes sont relativement peu nombreux. On peut toutefois affirmer la présence sur le territoire du Parc d'un grand nombre d'espèces présentes dans les garrigues et prairies, et particulièrement d'espèces rares à fort intérêt patrimonial comme *Platycleis sabulosa* et *Oedipoda charpentieri* (espèce endémique des départements méditerranéens français et de la péninsule ibérique)⁴.

d. Services rendus et usages sociaux des milieux ouverts

En plus d'une biodiversité très riche, les milieux ouverts sont aussi le lieu de nombreuses activités humaines professionnelles et de loisir : le pâturage, l'apiculture, la chasse, la promenade, la cueillette...

³ CHAMBRE D'AGRICULTURE DES PYRENEES-ORIENTALES (2010), Document d'objectifs Natura 2000 du site des Basses Corbières, volume 1, 10pp.

⁴ JAULIN S. (2009), Etude des orthoptères de cultures faunistiques pour le GIC des Corbières maritimes, rapport d'études de l'OPIE, Perpignan, 39pp.

Il est également important de souligner l'intérêt esthétique des milieux riches en espèces et paysages ouverts typiquement méditerranéens pour la qualité du cadre de vie et le tourisme, et l'intérêt de ces milieux en temps que coupure de combustible (DFCI).

2. La mosaïque agricole donne une identité à une région et participe à sa richesse écologique

Pour la France, la diversité des paysages a une valeur patrimoniale et identitaire élevée et constitue une ressource économique à préserver. De plus, les paysages et la biodiversité font notre cadre de vie. Or les paysages et la biodiversité sont liés à travers les habitats et les écosystèmes et le rôle de l'agriculture semble déterminant dans leur dynamique.

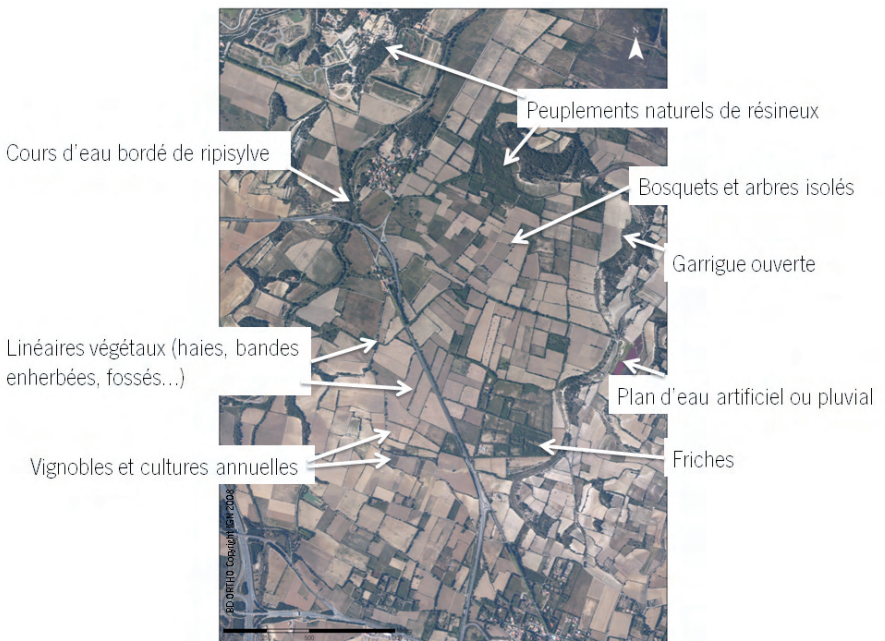
La mosaïque agricole a été façonnée au fil du temps par l'activité agricole, ce qui lui donne un rôle très important dans l'image d'un territoire. La mosaïque agricole est un élément majeur du paysage de la Narbonnaise en contribuant à sa diversité et à sa qualité.

a. Les composantes de la mosaïque agricole

La mosaïque agricole est un milieu à dominante agricole, où les parcelles se trouvent en mosaïque avec des zones de pelouses sèches, de friches, de garrigues plus ou moins fermées, de forêt.

La figure ci-contre illustre les différentes composantes d'une mosaïque agricole de bonne qualité, dans le Piémont. On distingue :

- des éléments structurants majeurs : cultures, peuplements de résineux, friches, garrigue (ici ouverte mais qui peut être plus ou moins fermée) ;
- des éléments ponctuels tels que des plans d'eau, les bosquets et arbres isolés ;
- des éléments linéaires tels que des cours d'eau bordés de leur végétation spécifique (ripisylve), ou des linéaires végétaux de type haies, bandes enherbées, fossés, ou encore murets.



b. Les effets de la composition de la mosaïque agricole

Un paysage hétérogène offre des conditions qui ont un effet global positif sur la biodiversité. Un paysage hétérogène, par rapport à un paysage homogène, aura une richesse spécifique de la majorité des groupes d'animaux et de plantes plus importante, ainsi qu'une abondance de la plupart de ces groupes plus importante. Certaines espèces emblématiques sont d'ailleurs dépendantes de la mosaïque agricole, comme la Pie-grièche à poitrine rose ou le Faucon crécerellette.

Il est important de noter qu'il existe tout de même quelques variations de ces résultats selon les groupes taxonomiques et/ou fonctionnels, ainsi que selon les qualités des différents éléments de la mosaïque (l'interaction avec les pratiques agricoles est très importante pour définir la qualité de ces éléments : l'intensification de l'agriculture aura des effets négatifs sur la biodiversité)⁵.

En plus d'être utile directement à la biodiversité, une mosaïque agricole de bonne qualité sera :

- utile pour l'homme : la protection du vent d'un ensemble de parcelles cultivées pourra être assurées par des haies, l'érosion du sol pourra être limitée par les bandes enherbées, la distribution et l'épurement des eaux pourront être facilités par des fossés.
- utile à la fois pour la biodiversité et pour l'homme: l'assemblage de ces éléments va être le refuge pour des espèces que l'on appelle « auxiliaires des cultures »: les insectes pollinisateurs, mais aussi les oiseaux, petits mammifères, reptiles et amphibiens qui vont se nourrir des ravageurs de cultures.

c. Les menaces qui pèsent sur la mosaïque agricole en Narbonnaise

Dans la Narbonnaise, l'artificialisation du territoire (urbanisation et construction d'infrastructures), est la principale menace qui pèse sur la qualité de la mosaïque agricole, et donc sur l'agriculture et la biodiversité.

d. Le rôle de la TVB pour la mosaïque agricole et pour l'agriculture⁵

Pour un pays comme la France où l'agriculture est très présente, un réseau écologique agricole aurait un rôle clef dans la mise en place d'un réseau écologique national qui aurait des conséquences bénéfiques à la fois pour la biodiversité et l'agriculture.

Les connaissances scientifiques disponibles montrent que la complexité du paysage est un élément clé de la biodiversité, notamment les éléments semi-naturels ponctuels, qui vont former un réseau plus ou moins continu dans l'espace cultivé, et qui vont jouer un rôle d'habitat, de refuge, de corridors pour de nombreuses espèces animales et végétales qui disparaîtraient d'un paysage d'agriculture intensive. Or la mosaïque agricole peut facilement faire l'objet de mesures comme l'éco-conditionnalité ou les mesures agro-environnementales. Ainsi, la mosaïque agricole semble un milieu prioritaire pour lequel la TVB pourrait générer des opportunités pour engager la mise en place d'actions en faveur de la biodiversité et de l'agriculture.

⁵ LE ROUX X., BARRAULT R., BAUDRY J., BRUREL F., DOUSSAN I., GARNIER E., HERZOG F., LAVOREL S., LIFRAN R., ROGET-ESTRADE J., SARTHOU J.P., TROMMETTERU M., (éditeurs) (2008) *Agriculture et biodiversité, valoriser les synergies*, expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France).

Annexe 3 : L'impact des éoliennes sur l'avifaune, quelques résultats d'études

L'influence des parcs éoliens sur la biodiversité varie fortement selon les sites étudiés et pose encore de nombreux questionnements. Les études sont actuellement centrées sur l'impact sur les oiseaux et les chiroptères.

Il est possible cependant de classer les impacts en deux types : les impacts directs provoqués par collisions et les impacts indirects correspondants au dérangement et à la perte d'habitat provoqué par l'installation, la présence, et l'entretien des éoliennes.

Les impacts directs par collision

Lorsque la visibilité est bonne, les risques de collision entre oiseau et éolienne sont généralement minimes. Ce résultat peut cependant être nuancé, car il dépend beaucoup de la zone où le site est implanté et de la façon dont il est construit. Les parcs éoliens très denses construits sur des zones sensibles telles que des couloirs de migration ou des zones d'hivernage ou de nidification sont particulièrement meurtriers pour les oiseaux et les chauves-souris. L'alignement des turbines constitue également une barrière importante.

Les oiseaux semblent capables de percevoir les éoliennes en fonctionnement, et d'agir en conséquence (comportement d'évitement). Là encore, ce résultat peut être nuancé, car il dépend de l'espèce d'oiseau concernée. En effet, les rapaces, de par leur mode de vol (plané) et leur mode de chasse (utilisation des tours des éoliennes et comme perchoirs d'observation de leur proie), et les migrateurs nocturnes sont plus vulnérables.

Les impacts indirects

Lors de la construction et de la maintenance des parcs éoliens, la destruction ou la modification du milieu est une conséquence de perte d'habitat chez les oiseaux. Le dérangement, lié également à la construction et à la maintenance des éoliennes, mais également à leur fonctionnement peut aussi entraîner une perte durable d'habitat.

Les oiseaux sédentaires et nicheurs intègrent la présence des éoliennes sur leur territoire et se tiennent en général à distance des turbines, sauf en cas de facteur attractif comme les champs qui augmentent les ressources alimentaires. Une diminution des densités de population et du succès reproducteur dans un rayon d'un kilomètre autour des éoliennes a aussi pu être observée.

Un parc éolien peut également faire barrière entre deux zones nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce.

Conclusion

Le taux de collision par les éoliennes est relativement bas comparé à celui provoqué par d'autres structures telles que les pylônes électriques ou les lignes à haute tension.





Cependant, les effets des éoliennes dépendent des facteurs climatiques, des caractéristiques du site, biologiques et comportementales des espèces. De plus, pour les espèces menacées, les collisions avec les éoliennes, même en nombre réduit, peuvent avoir un effet non négligeable sur les populations.

De nombreuses études restent encore à mener. Dans le cas des collisions, il est relativement facile d'estimer le nombre de cadavres aux pieds des éoliennes, mais les effets indirects sont quant à eux plus difficiles à appréhender (augmentation de la dépense énergétique provoquée par le vol d'évitement, perturbation au niveau des ressources alimentaires, etc.).

Annexe 4 : Carte présentant l'impact des infrastructures linéaires sur le territoire du Parc.

INFRASTRUCTURES DONT LE ROLE D'OBSTACLE EST ESTIME A 7



Le rôle de l'autoroute est nuancé selon la fréquence et le type de passages permettant le franchissement de l'infrastructure par la faune

-  Portions d'autoroute imperméable à la petite et la grande faune
-  Portions d'autoroute imperméable à la petite ou la grande faune
-  Portions d'autoroute perméable à la petite et la grande faune
-  Routes départementales principales à très fort trafic


INFRASTRUCTURES DONT LE ROLE D'OBSTACLE EST ESTIME A 6

-  Routes départementales principales à trafic fort




INFRASTRUCTURES DONT LE ROLE D'OBSTACLE EST ESTIME A 5

-  Routes départementales principales à trafic moyen
-  Zone préférentielle de passage Ligne nouvelle à grande vitesse Montpellier-Perpignan
Présentée à titre indicatif



INFRASTRUCTURES DONT LE ROLE D'OBSTACLE EST ESTIME A 4

-  Routes départementales secondaires

INFRASTRUCTURES DONT LE ROLE D'OBSTACLE EST ESTIME A 3

-  Routes départementales secondaires
-  Voie ferrée existante
-  Réseau de transport d'électrique


INFRASTRUCTURES DONT LE ROLE D'OBSTACLE EST ESTIME A 2

-  Routes tertiaires
-  Voie ferrée existante

INFRASTRUCTURES DONT LE ROLE D'OBSTACLE EST INDETERMINE MAIS AVERE

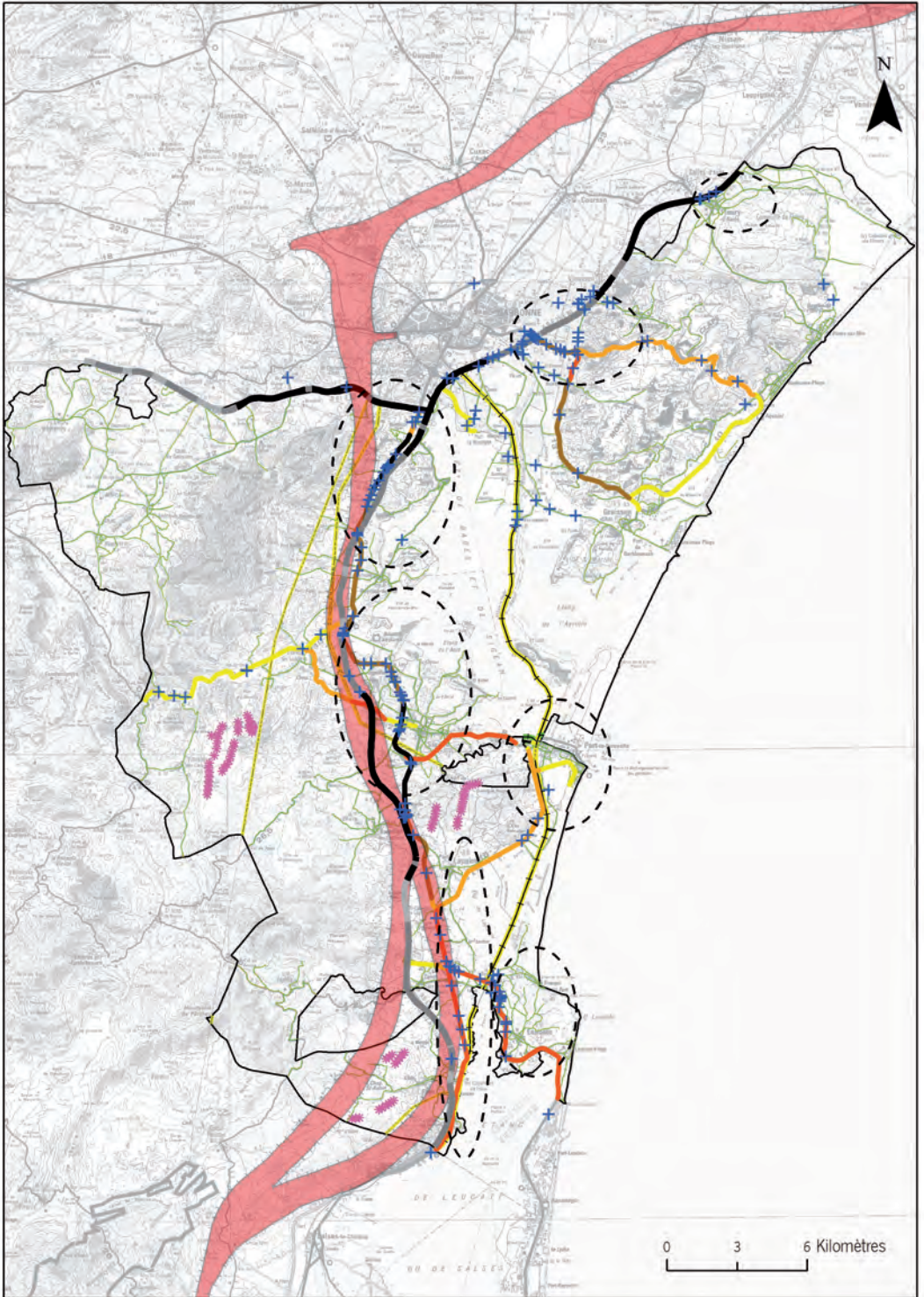
-  Eoliennes

-  Mortalité animale

-  Zones où l'impact cumulé des infrastructures semble important

-  Limites du Parc

Réalisation: PNR-NM (2011)
Sources: ASF, DDTM 11, IGN, PNR-NM, RFF.



Annexe 5 : Liste des données utilisées pour ces différentes analyses en vue de l'identification des éléments de la Trame Verte et Bleue du Parc

Donnée	Auteur/Source	Echelle	Mode de production	Date de production	Emploi de la donnée ¹
BD Ortho	IGN	50 cm	-	2008	2
BD Topo	IGN	1/10000	-	2008	1
Données espèces (faune et flore) : inventaires et biologie	ONCFS, OPIE, LPO, EPHE, PNR-NM, IMPCF, ONEMA	Variable selon les données	Bibliographie et terrain	Variable selon les données	2
Dynamique de fermeture des garrigues	CEN-LR Benjamin Motet	-	Photo-interprétation et relevés de terrain	2006	2
Evolution de la vigne	VINIFLHOR-CI-HEAM	communale	-	2008	2
Mares	P. Geniez (EPHE) et CEN -LR	-	-	Variable selon les données	1
Obstacles à l'écoulement	ONEMA	1/10000	Recueil d'inventaires d'obstacles	2011	1
Occupation du sol	PNR-NM	1/15000	Photo-interprétation	2003	1
Ouvrages sous A9 et A61	ASF	-	-	-	2
Parc éoliens et photovoltaïques	PNR-NM	1/25000	Report sur fond IGN des emprises figurant dans les dossiers des projets	2011	1
Passage préférentiel de la LGV	RFF	-	Tracé défini dans le cadre du projet de LGV	2011	1
Passages sous A9 et A61	PNR-NM	Points GPS	Relevé sur le terrain	2010 et 2011	2
PLU, cartes communales	PNR-NM, DDTM 11	cadastrale	Saisie des documents d'urbanisme	2008	1
Zonages environnementaux	DREAL	-	-	2010	2

¹ Deux emplois pour ces données :

1. Données utilisées pour l'analyse de la TVB et figurant en partie dans la carte de synthèse
2. Autres données utilisées pour l'analyse de la TVB

Pour en savoir plus sur la TVB dans le Parc :



Le bulletin de l'Observatoire du Parc n°8 «Spécial TVB»

Document recto-verso qui présente la démarche, les méthodes testées et les principaux résultats obtenus. Un résumé succinct de la présente notice méthodologique.



« La Trame Verte et Bleue, qu'es aquò ? »

Plaquette de sensibilisation expliquant la notion de TVB, le nouveau contexte législatif, les enjeux du territoire du Parc et les actions possibles à mener.

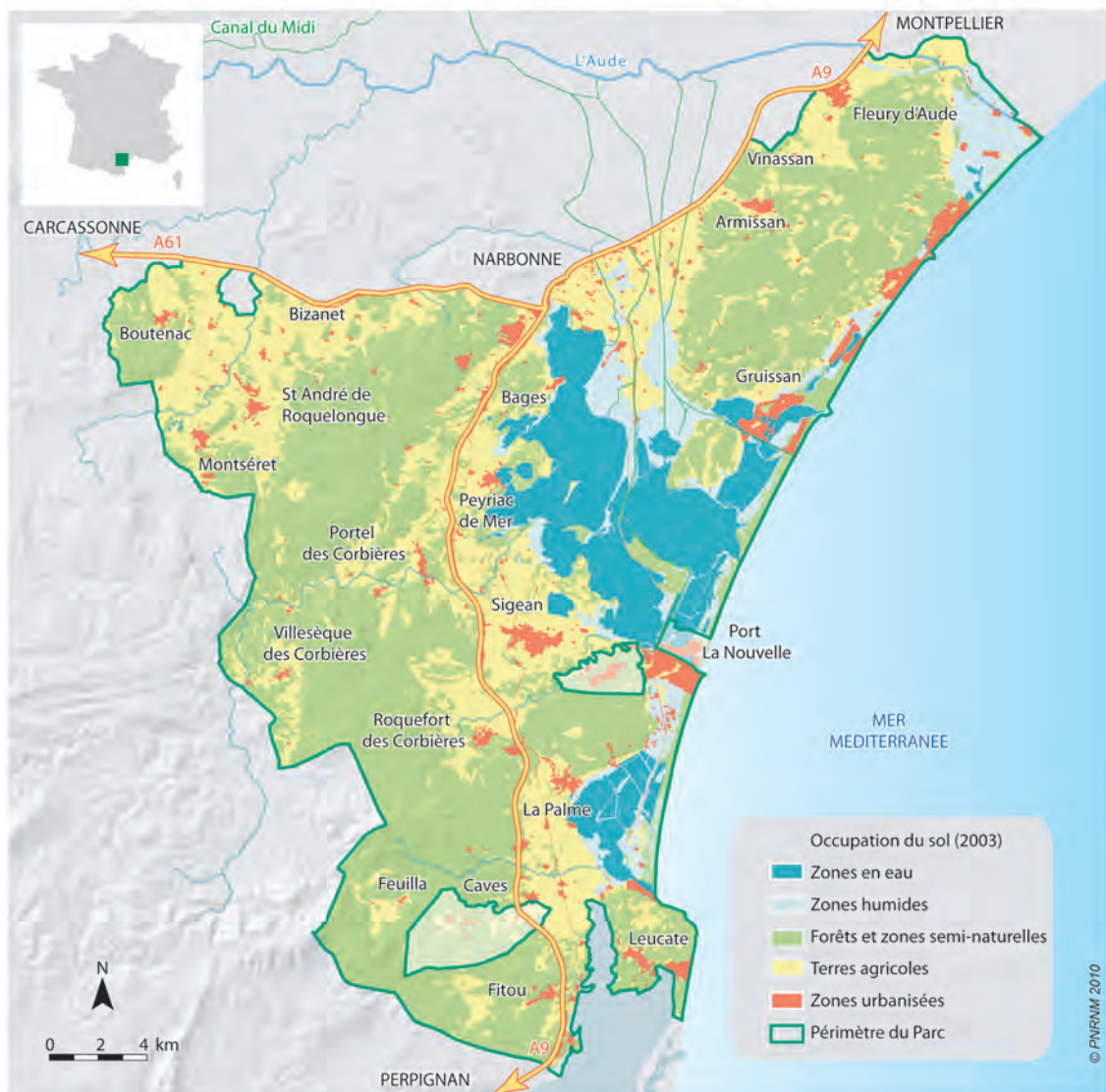
Ces documents, ainsi que la présente notice et la carte sont disponibles en téléchargement sur :

http://www.parc-naturel-narbonnaise.fr/en_actions/patrimoine_naturel/la_trame_verte_et_bleue

Et ne pas oublier également :

le centre de ressources national sur la TVB www.trameverteetbleue.fr

PERIMETRE DU PARC NATUREL REGIONAL DE LA NARBONNAISE EN MEDITERRANEE



COMMUNES, GROUPEMENTS ET PRINCIPAUX PARTENAIRES MEMBRES DU PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA NARBONNAISE EN MÉDITERRANÉE

Armissan
Bages
Bizanet
Boutenac
Caves
Feuilla
Fitou
Fleury d'Aude
Gruissan
La Palme
Leucate

Montsérét
Narbonne
Peyriac de Mer
Portel des Corbières
Port La Nouvelle
Roquefort des Corbières
Saint André de Roquelongue
Sigean
Villesèque des Corbières
Vinassan

Chambre d'Agriculture de l'Aude
Chambre de Commerce et d'Industrie
de Narbonne - Lézignan Corbières - Port La Nouvelle
Chambre des Métiers et de l'Artisanat de l'Aude

SyCoT de la Narbonnaise
Le Grand Narbonne, Communauté d'Agglomération

Département de l'Aude
Région Languedoc-Roussillon



Syndicat Mixte de gestion
du Parc naturel régional
de la Narbonnaise
en Méditerranée

Domaine de Montplaisir
11 100 Narbonne

Tél 04 68 42 23 70
Fax 04 68 42 66 55



info@parc-naturel-narbonnaise.fr
www.parc-naturel-narbonnaise.fr

UNE AUTRE VIE S'INVENTE ICI