

SITE DES TOURBIERES DE BUZY
BILAN DE GESTION 2006-2010 ET PLAN QUINQUENNAL D'INTERVENTION 2011-2015

BRIAND Maud, Conservatoire Régional d'Espaces Naturels d'Aquitaine, 2011 : Site des tourbières de Buzy
Bilan de gestion 2006-2010 et
plan quinquennal d'intervention 2011-2015

Agence de l'eau Adour-Garonne / Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques / Conseil Régional d'Aquitaine /
DREAL Aquitaine
39 pages + annexes

-PARTIE II-

Elaboration d'une trame verte et bleue sur la plaine d'Ogeu amont -phase 1 :

Travail bibliographique, méthodologique et cartographique préalable.

M. BRIAND (CEN Aquitaine), P. Y.Gourvil (Stagiaire, Master 2 professionnel IHBV), E. Pages (Stagiaire
Master 2 - Ecologie, Biodiversité, Evolution)

Sommaire

Présentation du contexte.....	2
Problématique écologique sur la plaine d'Ogeu	2
Objectif d'une trame verte et bleue sur la plaine d'Ogeu et objectifs de l'étude	4
Synthèse bibliographique sur le concept de Trame Verte et Bleue.....	5
Application d'une trame verte et bleue à la plaine d'Ogeu.....	13
1 ^{ère} étape : cartographie de l'occupation du sol et étude du contexte environnemental du territoire	14
(programmation 2010).....	14
2 ^{ème} étape : sélection des réservoirs de biodiversité (programmation 2010).....	24
3 ^{ème} étape : analyse de la connectivité et cartographie des corridors potentiels.....	31
(application et résultats lors de la programmation 2011) :	31

Présentation du contexte

La plaine d'Ogeu est une zone de 7700 hectares, comprenant 10 communes. Située dans le piémont pyrénéen, elle est sous influence océanique. Cela lui confère un climat particulier, doux et humide presque toute l'année.

C'est une zone pastorale et agricole, dont les activités agricoles dominantes sont l'élevage et la culture de maïs (principalement pour le bétail). Située entre Pau et Oloron Sainte – Marie, elle est également traversée par des infrastructures linéaires, routières et ferrovières, permettant de relier ces deux villes. Des projets sont en cours de réflexion, avec notamment la création de la route Pau-Oloron ayant pour objectif principal de désengorger la N 134, et dont le trajet traverserait la plaine d'Ogeu.

La plaine d'Ogeu est également une zone d'habitation. Certaines personnes travaillant à Oloron ou à Pau y vivent. La plupart des nouvelles constructions sont liées à des nouveaux habitants recherchant ce mode de vie.

La plaine d'Ogeu est située en fond de vallée, et est bordée au Sud par les Pyrénées, les gaves d'Oloron et d'Ossau et au Nord par le coteau du Jurançon. Cette situation géographique et climatique explique la présence d'un chevelu hydrographique dense, de nombreuses zones humides dont des tourbières.

Le site des Tourbières de l'Ourte et Serrusse, géré par le CEN, sur la partie amont de la plaine fait partie des milieux naturels remarquables de la plaine, dont certains font l'objet de zonages réglementaires. Deux communes de la zone d'étude, Bescat et Buzy, font partie de l'**aire d'adhésion du Parc National des Pyrénées**.

La plaine d'Ogeu est également comprise en partie sur 2 Sites ou Propositions de Sites d'Importance Communautaire (SIC). Le Gave d'Ossau et le Gave d'Oloron et leurs affluents sont en effet proposés au titre de la directive Habitats pour intégrer le réseau Natura 2000.

Enfin, 6 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique ZNIEFF de type I (superficie en général limitée, d'intérêt biologique remarquable) et 2 ZNIEFF de type II (grands ensembles naturels riches et peu modifiés avec des potentialités biologiques importantes) sont recensées sur la plaine d'Ogeu amont :

ZNIEFF Type I

- La tourbière de l'Espoune de 5,3 ha sur la commune de Buzy,
- La tourbière de l'Ourte et Serrusse de 22 ha sur la commune de Buzy,
- La tourbière de Buziet de 1,9 ha sur la commune de Buziet,
- La tourbière de Gabarn de 117 ha sur les communes d'Escout et d'Herrère,
- Marais tourbeux de Tembous - Lane de Peyrehitte de 16 ha sur la commune d'Ogeu les bains,
- Marais tourbeux de Tembous – Casteras de 14 ha sur la commune d'Ogeu les bains.

ZNIEFF Type II

- Gave d'Ossau,
- Bocage du Jurançonnais.

Au vu des zonages réglementaires et de connaissance, on remarque que les milieux de fort intérêt écologique de la plaine d'Ogeu sont principalement des zones humides.

Problématique écologique sur la plaine d'Ogeu

Malgré ces différents zonages, les milieux ruraux et naturels d'une manière générale ont subi et subissent toujours des perturbations (construction d'infrastructures urbaines et routières, monoculture intensive, etc.)

Ainsi, la destruction ou la dégradation des milieux naturels de la plaine d'Ogeu engendre un phénomène de fragmentation des habitats. Cette fragmentation des milieux contribue sur la plaine d'Ogeu à fragiliser les zones humides et les populations faunistiques et floristiques qui leurs sont associées.

D'après la bibliographie, « **Augmenter la connectivité des écosystèmes**, notamment par la création de corridors, est essentiel pour **limiter l'impact de la fragmentation** et ainsi permettre le **maintien des populations** et donc de la biodiversité. C'est donc une solution à mettre en place pour le cas de la plaine d'Ogeu.

L'étude des corridors écologiques n'est possible qu'à partir du moment où les espaces que ces corridors doivent relier fonctionnellement et les espèces auxquelles ils serviront sont identifiés. De plus, des actions sur des corridors ne pourront être efficaces que si elles s'insèrent dans une **démarche plus globale de gestion des**

différents éléments nécessaires à la viabilité de différentes populations. L'étude de **réseaux écologiques** semble donc être l'approche la plus pertinente.

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** (Bennett, 2002). Il permet aussi de compenser les impacts négatifs du changement climatique sur la biodiversité en permettant le déplacement des espèces.

Il comprend plusieurs éléments complémentaires (définitions issues du Comité Opérationnel TVB, organisme qui a été chargé par l'État Français en décembre 2007 de définir les voies, moyens et conditions de mise en œuvre, de la Trame verte et bleue. Son mandat s'est achevé début 2010.) :

- **des réservoirs de biodiversité (aussi appelés noyaux, zones nodales, sources,...)**, qui sont les principaux écosystèmes hébergeant des populations viables. Ces espaces naturels ou semi-naturels, à haute valeur écologique, permettent ainsi la conservation de ces populations. Un réservoir de biodiversité doit avoir une taille suffisante pour être fonctionnel (cette taille dépend des besoins des espèces considérées), offrant ainsi une quantité et une qualité optimale d'habitats aux espèces.
- **des zones d'extension (restauration)**, qui sont des zones potentielles d'extension des zones nodales si leur qualité et/ou fonctions sont renforcées. D'après la littérature, elles peuvent être strictement contiguës aux réservoirs de biodiversité (zones d'extension), ou non contiguës mais connectées aux réservoirs de biodiversité par des corridors (zones de développement).
- **des zones tampons**, qui visent à protéger un réservoir de biodiversité des effets des zones périphériques. Une zone tampon pourrait également être définie pour les corridors (préconisation de la Stratégie paneuropéenne de la diversité biologique et paysagère).
- **des corridors écologiques**, qui sont les connexions, continues ou non, reliant les réservoirs de biodiversité entre eux et permettant la circulation des espèces. Certains espaces, comme les cours d'eau, constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors. »

La Trame Verte et Bleue de la plaine d'Ogeu amont, une fois établie, doit permettre de répondre à plusieurs questions :

- Quels sont les éléments fragmentant et où sont les zones de barrières ?**
- Où se situent les zones humides « bien connectées » ?**
- Où se situent les zones humides « moins bien voire pas du tout connectées » ?**
- Quelles sont les propositions pour restaurer la continuité ?**

Objectif d'une trame verte et bleue sur la plaine d'Ogeu et objectifs de l'étude

L'objectif principal de la mise en place d'une Trame Verte et Bleue sur un territoire est de limiter l'impact de la fragmentation sur les écosystèmes, par la restauration et le maintien d'un ou plusieurs réseaux écologiques fonctionnels. Le type d'habitat concerné par ce ou ces réseaux (réservoirs de biodiversité, corridors,...) dépend des enjeux écologiques du territoire d'étude.

Cette étude s'inscrit dans un cadre de préservation des milieux humides sur le territoire de la plaine d'Ogeu . Elle vient en réponse à la nécessité de considérer les zones humides comme des entités interdépendantes nécessitant des zones d'échanges plus ou moins continues pour une fonctionnalité et une biodiversité optimales.

La finalité de la Trame Verte et Bleue sur la plaine d'Ogeu est de préserver ou de recréer des continuités écologiques entre des zones humides considérées comme noyaux de biodiversité .

La mise en place d'un tel réseau écologique implique :

- la préservation, la gestion ou la restauration de zones humides définies comme « noyaux de biodiversité ».
- la réhabilitation de milieux naturels à l'échelle paysagère, pour reconnecter les zones humides.

Dans le cadre de cette étude, l'objectif est précisément (programmation 2010) :

- de définir les éléments écologiques constitutifs d'une trame verte et bleue (synthèse bibliographique),
- de cartographier l'occupation du sol sur le territoire de la plaine d'Ogeu,
- de réaliser des inventaires entomologiques sur les zones humides de la plaine d'Ogeu amont afin d'identifier des « espèces cibles » nécessaires à l'évaluation des noyaux de biodiversité,
- de définir une méthodologie à l'échelle du territoire de la plaine d'Ogeu visant à identifier les noyaux de biodiversité, les connections écologiques existantes et les zones potentielles à reconnecter.

Les résultats cartographiques présentant les trames seront exposés dans le cadre du bilan d'activité 2011.

Synthèse bibliographique sur le concept de Trame Verte et Bleue

A / Concept de réseau écologique

La fragmentation des habitats est l'un des effets les plus marquants de l'activité humaine sur l'environnement naturel (Lecomte et Colbert, 1995). Ce phénomène comprend en réalité deux aspects distincts : la fragmentation « en soi », qui sépare les milieux en plusieurs parties, et la perte d'habitat (Fahrig, 1997).

Or, il est difficile de considérer séparément les deux effets, la notion de fragmentation impliquant dans une très large majorité des cas la perte de surface de l'habitat. C'est pourquoi nous retiendrons la définition suivante : la fragmentation est **un double phénomène de diminution de la surface d'habitat disponible (surface totale et surface moyenne des fragments d'habitats) et d'augmentation de l'isolement des fragments**.

Il convient toutefois de noter que le phénomène de fragmentation n'est pas intrinsèquement négatif. Il semble qu'il existe une situation optimale avec un certain degré de fragmentation qui, d'une part, augmente la diversité du paysage et donc la diversité des habitats potentiels (Burnett et al., 1998) et d'autre part augmente la fréquence des milieux lisières (écotones) qui sont particulièrement riches en espèces, tout en maintenant des surfaces d'habitats suffisantes. Puis l'effet de la fragmentation devient fortement négatif quand l'isolement des habitats est trop élevé et que la matrice anthropogénisée devient très dense et homogène.

Dans ce cas, la fragmentation des espaces vitaux constitue l'une des causes majeures du recul de la biodiversité et du déclin des populations dans les écosystèmes. En effet, en isolant les habitats favorables à une espèce donnée, elle provoque une diminution de la viabilité des populations, liée à des causes démographiques (augmentation de la stochasticité démographique) ainsi qu'à des causes génétiques (appauvrissement de la diversité génétique, augmentation de la dérive du fait d'une taille de population plus faible).

Augmenter la connectivité des écosystèmes, notamment par la création de corridors, est donc essentiel pour limiter l'impact de la fragmentation et ainsi permettre le maintien des populations et donc de la biodiversité.

1) Notion de corridor

Deux approches peuvent être utilisées pour appréhender la notion de corridor : la première est structurelle et liée à l'écologie du paysage, la seconde est fonctionnelle et liée à la biologie de la conservation.

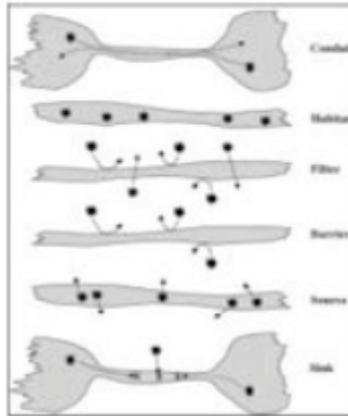
L'écologie du paysage est apparue progressivement au tournant des années 1970-1980 devant le constat du rôle des structures spatiales sur la distribution des espèces. Cette discipline étudie les effets de l'hétérogénéité spatiale sur les fonctionnements écologiques, et les facteurs contrôlant cette hétérogénéité (Burel et Baudry, 2003). Elle considère que le paysage est constitué de trois types d'éléments :

- la matrice, qui correspond au type de milieu dominant dans le paysage
- les patchs (ou taches ou îlots), qui sont les autres types de milieux au sein de la matrice
- les corridors, qui sont les habitats, dans un paysage, généralement de forme linéaire, différents de la matrice et qui relient les patchs entre eux.

D'un point de vue fonctionnel, le concept de corridor trouve ses origines dans différentes théories. Le fonctionnement en métapopulations constitue une forme d'adaptation des populations menacées par la fragmentation du paysage. La théorie de la biogéographie insulaire et le concept des habitats sources et puits traduisent également l'idée de zones habitées ou vacantes entre lesquelles s'effectuent des flux d'individus, au sein d'une matrice inhospitalière.

Les flux d'individus permettent le brassage génétique entre les différentes sous-populations, et rendent possible une éventuelle recolonisation à la suite d'une extinction locale. Pour qu'ils puissent s'effectuer, la présence de corridors est nécessaire.

L'efficacité du corridor dépend de la capacité des individus de la population à le trouver, à le sélectionner et à le traverser. Sa longueur, sa largeur et sa qualité écologique sont donc des facteurs influençant l'efficacité d'un corridor. De plus, la fonctionnalité d'un corridor dépend de l'espèce considérée, notamment de sa capacité de dispersion et de ses besoins en habitats. Ainsi, les corridors peuvent avoir différentes fonctions pour les organismes (Hess et Fisher, 2001).



Fonction de conduit : les individus passent d'un milieu à un autre, mais sans y résider
Fonction d'habitat : les organismes peuvent survivre et se reproduire au sein du corridor
Fonction de filtration : certains organismes sont capables de passer à travers le corridor
Fonction de barrière : le corridor est un obstacle infranchissable pour une espèce donnée
Fonction de source : des individus émanent du corridor
Fonction de puits : les organismes peuvent pénétrer dans le corridor mais n'y survivent pas.

Une distinction peut être opérée entre deux types de corridors :

- **les corridors biologiques**, qui permettent la migration d'individus entre sous-populations et, de ce fait, un flux génétique (Noel, 2007)
- **les corridors écologiques**, qui n'engagent pas nécessairement de notion génétique (facilitant les mouvements entre les différents habitats d'une espèce par exemple). Les corridors écologiques englobent les corridors biologiques (Noel, 2007)

L'utilisation des corridors comme outils de conservation d'espèces reste controversée.

Les principaux arguments favorables sont que les corridors (en particulier biologiques), par l'échange continu d'individus nécessaire à la persistance d'une population, renforceraient les populations en diminuant la variabilité du taux de natalité et de mortalité, éviteraient la consanguinité en augmentant le flux de gènes, augmenteraient le taux de colonisation dans les espaces inoccupés et favoriseraient la variabilité génétique nécessaire à l'adaptation et l'évolution des organismes.

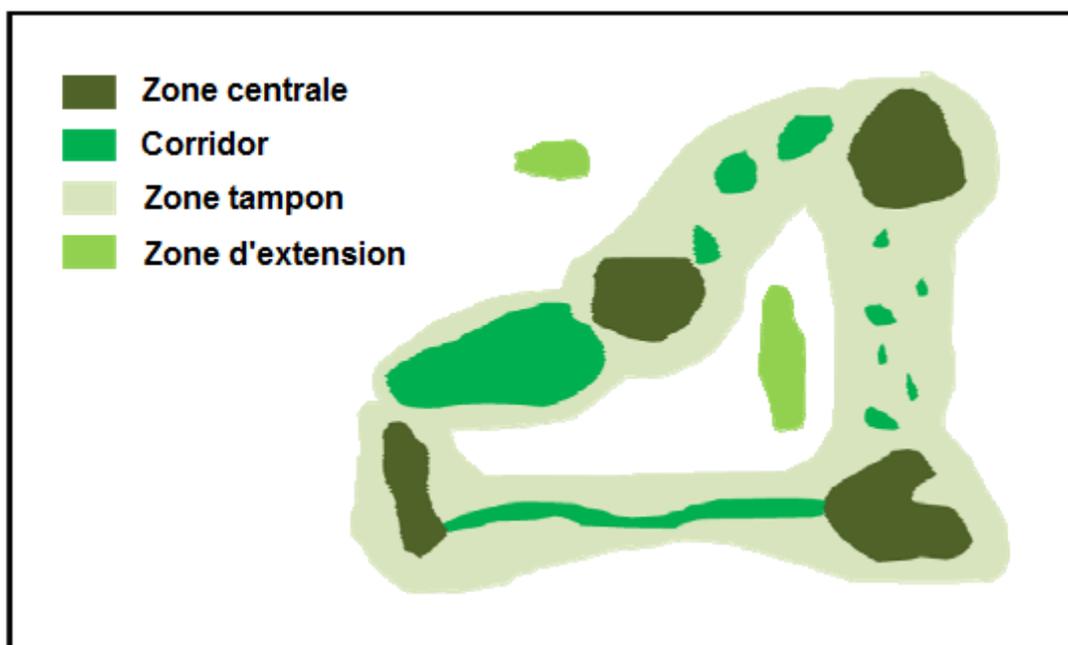
Parmi les points négatifs soulevés, les corridors ont été accusés de faciliter la propagation des parasites, des prédateurs et surtout des espèces invasives (Mc Kenzie, 1995), actuellement considérées comme l'une des causes majeures de l'érosion de la biodiversité. Sur le plan sanitaire, les corridors peuvent également faciliter la propagation des maladies. On dit aussi que les corridors des uns sont les obstacles des autres, ou que le taux de prédation y est très supérieur à la moyenne. La faune sauvage peut par exemple véhiculer des maladies pouvant se transmettre à d'autres espèces sauvages, mais également à des espèces domestiques (ex. fièvre porcine) ou même à l'homme (ex. rage).

Toute continuité écologique n'est donc pas systématiquement positive pour la conservation de la biodiversité. Les diagnostics relatifs à la trame verte et bleue doivent donc permettre d'évaluer la pertinence de connecter ou de garder l'isolement naturel de certains espaces. La circulation des espèces doit être recherchée en tenant compte des limites citées précédemment. Beaucoup considèrent tout de même que le fait que dans le passé le paysage était connecté constitue le meilleur argument en faveur des corridors (Noss, 1987) et qu'il est plus facile de les conserver maintenant que de les remplacer plus tard (Noss & Beier, 2000). Une étude expérimentale (Tewksbury et al., 2002) a montré que les corridors favorisent les déplacements de nombreux animaux, et améliorent aussi la dispersion du pollen et des graines. Dans ce cadre, même si la sphère scientifique débat de l'efficacité des corridors, cela ne remet pas en cause la nécessité d'agir pour limiter les effets néfastes de la fragmentation.

2) Notion de réseau écologique

Un travail axé sur les corridors implique une approche plus globale : celle des réseaux écologiques. En effet, l'étude des corridors écologiques n'est possible qu'à partir du moment où les espaces que ces corridors doivent relier fonctionnellement et les espèces auxquelles ils serviront sont identifiés. De plus, des actions sur des corridors ne pourront être efficaces que si elles s'insèrent dans une démarche plus globale de gestion des différents éléments nécessaires à la viabilité de différentes populations. L'étude de réseaux écologiques semble donc être l'approche la plus pertinente.

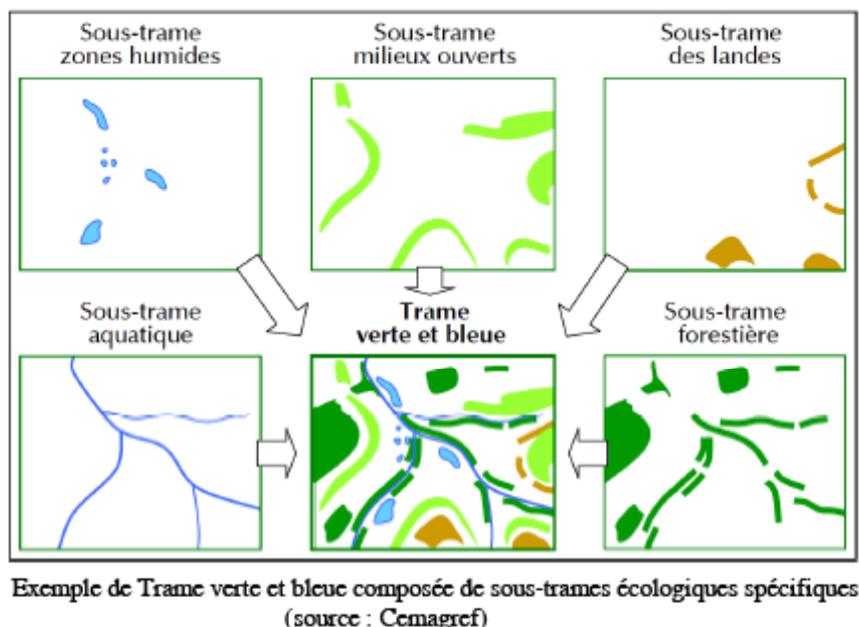
Un réseau écologique peut être défini comme un assemblage cohérent d'éléments naturels et semi-naturels du paysage qu'il est nécessaire de conserver ou de gérer afin d'assurer un état de conservation favorable des écosystèmes, des habitats, des espèces et des paysages (Bennett, 2002). Il permet aussi de compenser les impacts négatifs du changement climatique sur la biodiversité en permettant le déplacement des espèces.



Il comprend plusieurs éléments complémentaires (définitions issues du Comité Opérationnel Trame Verte et Bleue) :

- **des réservoirs ou noyaux de biodiversité** (aussi appelés zones nodales, sources,...), qui sont les principaux écosystèmes hébergeant des populations viables. Ces espaces naturels ou semi-naturels, à haute valeur écologique, permettent ainsi la conservation de ces populations. Un réservoir de biodiversité doit avoir une taille suffisante pour être fonctionnel (cette taille dépend des besoins des espèces considérées), offrant ainsi une quantité et une qualité optimales d'habitats aux espèces.
- **des zones d'extension** qui sont des zones potentielles d'extension des zones nodales si leur qualité et/ou fonctions sont renforcées. D'après la littérature, elles peuvent être strictement contiguës aux réservoirs de biodiversité (zones d'extension), ou non contiguës mais connectées aux réservoirs de biodiversité par des corridors (zones de développement).
- **des zones tampons**, qui visent à protéger un réservoir de biodiversité des effets des zones périphériques. Une zone tampon pourrait également être définie pour les corridors (préconisation de la Stratégie paneuropéenne de la diversité biologique et paysagère).
- **des corridors écologiques**, qui sont comme vu précédemment les connexions, continues ou non, reliant les réservoirs de biodiversité entre eux et permettant la circulation des espèces. Certains espaces, comme les cours d'eau, constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors.

La Trame verte et bleue est constituée par l'assemblage de plusieurs sous-trames écologiques. Le nombre de ces sous-trames est potentiellement très important, car à chaque espèce ou habitat pourrait correspondre une sous-trame. Le choix des sous-trames est donc une étape importante, car elle traduit les enjeux soulevés en terme de biodiversité sur un territoire donné.



Le concept de réseau écologique peut être décliné à différentes échelles. Il correspond ainsi à une approche systémique de la préservation et de la gestion de l'environnement où chaque échelle de travail permet d'appréhender des enjeux différents. On peut ainsi parler de réseaux écologiques à l'échelle internationale, nationale, régionale mais aussi à l'échelle d'un bassin versant ou encore d'un site.

3) Notion d'espèces cibles

Souvent, l'enjeu de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques vise à maintenir ou améliorer l'état des populations des espèces présentes sur le territoire d'étude.

Considérer l'ensemble des espèces dans un travail relatif aux corridors ou aux réseaux écologiques est impossible. Nous devons alors définir des espèces « cibles », l'idée étant toutefois que le réseau écologique et les corridors profitent à un maximum d'espèces.

L'identification des espèces cibles est une étape délicate de la méthodologie, car elle nécessite un choix qui se doit de prendre en compte plusieurs critères. De plus, les avis diffèrent quant aux critères à utiliser.

Pour le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), les espèces déterminantes pour la TVB doivent être issues des listes IUCN régionales et nationales, et la connectivité doit apporter un plus notable pour leur conservation, dans laquelle la France ou la région doivent avoir une responsabilité. Des espèces emblématiques pour le territoire, même si elles y sont communes, peuvent y être ajoutées, intégrant ainsi une dimension socioculturelle.

Les critères BIOTOPE sont différents ; les espèces cibles ne sont pas uniquement ou nécessairement des espèces patrimoniales. Elles doivent surtout être typiques des milieux caractéristiques de la zone, avoir un déplacement fortement corrélé à l'occupation du sol et dont l'échelle est compatible avec l'aire d'étude. Des connaissances sur l'écologie de l'espèce et sur sa distribution au sein du territoire d'étude sont également nécessaires.

Pour répondre à la fois à des objectifs de conservation des espèces, de fonctionnalité des écosystèmes et d'acceptation du public, les critères de sélection des espèces peuvent donc être :

► Leur **intérêt patrimonial**, au sens large. On entend ici le terme « espèces patrimoniales » comme l'ensemble des espèces protégées, des espèces menacées, ainsi que des espèces ayant un fort intérêt scientifique ou symbolique. Le statut d'espèce patrimoniale n'est pas un statut légal. Il s'agit d'espèces que les scientifiques et les conservateurs estiment importantes d'un point de vue patrimonial, que ce soit pour des raisons écologiques, scientifiques ou culturelles.

► Leur **représentativité** des milieux caractéristiques de la zone, ce qui amène à considérer des espèces spécialistes plutôt que généralistes.

► Leur **sensibilité écologique**, en particulier à la bonne connectivité des milieux. Cibler les espèces qui présentent les enjeux majeurs en terme de connectivité semble indispensable dans le contexte d'une restauration de réseaux écologiques. De plus, pour définir des espèces indicatrices du bon état écologique des milieux naturels, l'écologie met à notre disposition deux grands concepts : les **espèces parapluies** et les **espèces clés de voûtes** ou **structurantes**.

-Les **espèces parapluies** nécessitent de telles conditions d'habitats et de superficie que leur présence induit la présence d'un grand nombre d'organismes nécessitant une qualité d'habitat moindre. Les mesures de protection mises en place pour ces espèces permettent de protéger tout un panel d'espèces vivant dans les mêmes écosystèmes (Simberloff 1998). Il est impossible de trouver une seule espèce dont les besoins couvrent ceux de toutes les espèces vivant dans une communauté diversifiée. Le parapluie le plus robuste et le plus complet est donc constitué d'un ensemble d'espèces ayant des besoins en habitats différents et complémentaires.

-Les **espèces clés de voûtes** sont des espèces dont le rôle est déterminant dans le fonctionnement de l'écosystème, c'est pourquoi leur préservation contribue à celle de l'écosystème et ainsi à un grand nombre d'autres espèces.

Ces deux concepts s'appliquent normalement au bon état écologique d'un milieu, pas au bon état de connectivité d'un réseau écologique.

Toutefois, **améliorer la connectivité entre les habitats d'espèces dites « parapluies » car exigeantes** au niveau de la connectivité semble être un choix judicieux dans la démarche d'élaboration de la TVB, car cela permettrait également de restaurer les continuités écologiques indispensables à tout un « cortège » d'espèces. De même, il semble judicieux de chercher à avoir des populations d'espèces clés de voûtes viables, et donc d'étudier s'il est nécessaire et faisable d'améliorer les flux d'individus par la mise en place de corridors.

Enfin, les espèces cibles choisies doivent effectivement permettre l'élaboration de la TVB. Elles devront donc présenter des **surfaces d'habitats** et des **distances de déplacement** « cohérentes » avec l'échelle d'étude. Leur **biologie** doit également être suffisamment connue (domaine vital, exigences écologiques, distance de dispersion).

B / TVB régionale et départementale

En France, plusieurs régions ont déjà travaillé sur la Trame Verte et Bleue à l'échelle de leur territoire, notamment les régions Alsace, Nord-Pas-de-Calais, Franche-Comté et Rhône-Alpes.

Certaines comme la région Nord-Pas-de-Calais ont utilisé une méthodologie axée principalement sur l'analyse des potentialités écologiques des espaces en se basant sur des critères tels que la naturalité ; d'autres, comme la région Franche-Comté, ont cherché à identifier les zones nodales, principaux corridors et obstacles par grands types de milieux : agricoles extensifs, forestiers, humides dans le cas de la région Franche-Comté.

Toutes ces études ont abouti à une incitation aux déclinaisons locales (source : COMOP).

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

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

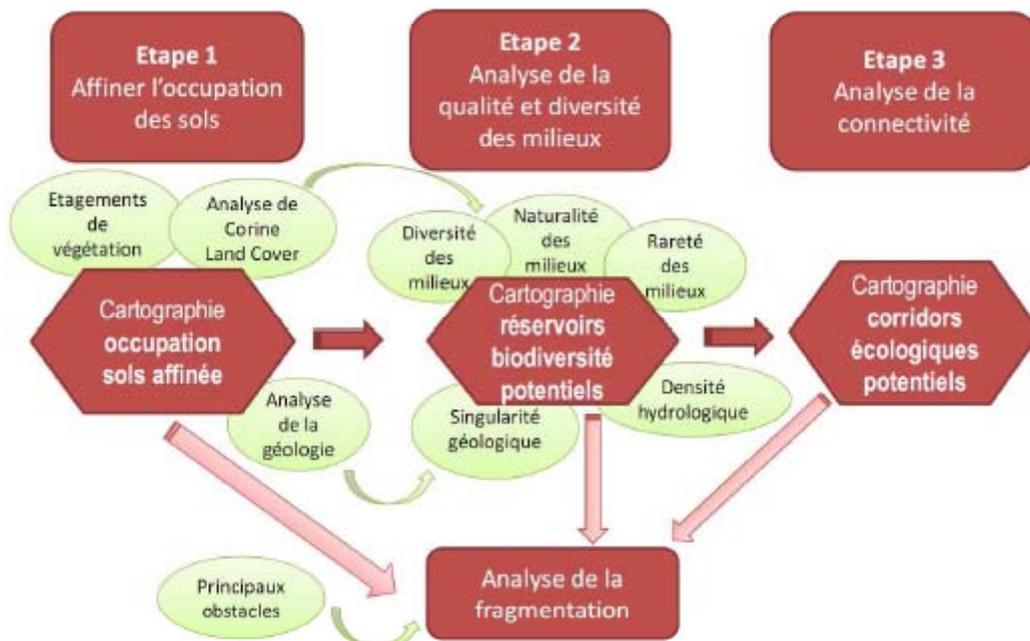


Figure 9. Schéma des différentes étapes mises en œuvre

Beaucoup d'études semblent adapter une méthodologie suivant les mêmes étapes (exemple de l'étude réalisée par Luc Belenguier pour le département de la Charente, et du schéma ci-dessus qui concerne la trame écologique du Massif Central) :

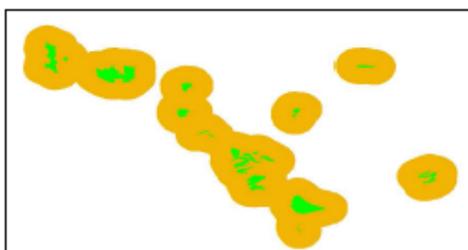
- **Identification** des grands types de milieux présents sur la zone d'étude
- **Réflexion sur les réseaux** écologiques à prendre en considération et les espèces pouvant être des cibles pour chacun des continuums. Dans les études lues, les espèces étaient souvent le cerf pour la sous-trame forestière, parfois des oiseaux, et également régulièrement des amphibiens. Par contre, les insectes et les plantes étaient largement sous-représentés.
- A partir des milieux et espèces choisis, **définition d'une distance par continuum**, au-delà de laquelle les espèces sélectionnées ne peuvent pas aller et donc au-delà de laquelle on considère que deux zones ne sont pas connectées.
- **Mise en évidence des zones de connexion**, par l'analyse de la distance entre deux zones nodales, de la perméabilité des milieux traversés et de la présence de barrière. Pour ce faire, plusieurs méthodes sont utilisées dans la bibliographie : dilatation-érosion,...

Exemple de la méthodologie utilisée par Luc Belenguier et qui pourrait être applicable sur la plaine d'Ogeu :

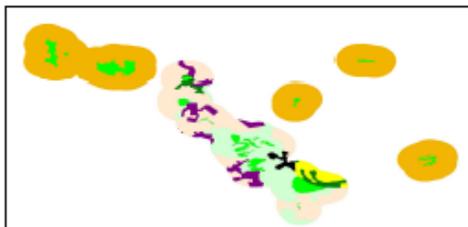
Etape 1 : nous prenons les zones centrales concernées



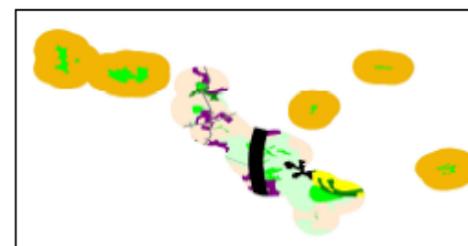
Etape 2 : nous réalisons un tampon égal à ½ de la distance retenue pour ce type de milieu. Nous obtenons alors les zones centrales théoriquement connectées, donc nos zones de connexion théorique (ici, il y en a 2).



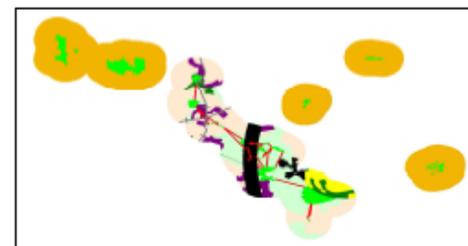
Etape 3 : nous vérifions quelle occupation du sol est présente sous la zone de connexion théorique (ici pour la zone de connexion théorique la plus importante)



Etape 4 : nous ajoutons les obstacles qui sont présents dans la zone de connexion



Etape 5 : nous pouvons vérifier l'intégrité des zones de passage théoriques. Ces zones sont définies comme les zones qui permettent le passage d'une zone centrale à l'autre par la distance la plus courte (ici en rouge).



Application d'une trame verte et bleue à la plaine d'Ogeu

L'élaboration d'une Trame Verte et Bleue à l'échelle locale se réalise ici selon 4 grandes étapes :

Sont précisés entre parenthèses les années de programmations auxquelles se refaire le travail

1^{ère} étape : Cartographie de l'occupation du sol et étude du contexte environnemental du territoire (programmation 2010) :

- cartographie** des unités écologiques du territoire, des grandes infrastructures, zones urbaines et autres éléments susceptibles de jouer un rôle de barrière,
- inventaire des zonages réglementaires présentes et si possible des habitats et des espèces (Faune/Flore),
- analyse de l'évolution de l'occupation du sol depuis 1951 et conclusion sur les évolutions paysagères au sein de la plaine d'Ogeu amont,

- recueil d'information sur les différents projets de Trames Vertes et Bleues qui pourraient intégrer le territoire d'étude (Région, PNR, etc.).

2^{ème} étape : Sélection des réservoirs de biodiversité (programmation 2010 et 2011) :

- sélection des Noyaux** de biodiversité (zones humides) selon des critères écologiques (Critère Habitat, Compacité-surface et Faune/Flore).ou réglementaires (présence d'une Réserve naturelle, d'une ZNIEFF, etc.).
 - basée sur les inventaires des zones humides de 2008
 - basée sur les inventaires entomologiques des zones humides réalisés en 2011 avec **identification des espèces** cibles.

3^{ème} étape : Analyse de la connectivité et cartographie des corridors potentiels (programmation 2011) :

- identification des corridors terrestres** et aquatiques pour chaque sous-trame en fonction de l'occupation du sol et des possibilités de dispersion des différentes espèces cibles,
- agrégation de toutes les sous-trames pour former la carte finale des Trames Vertes et Bleues,
- identification des trames potentielles par analyse cartographique,
- identification des éléments fragmentants,
- priorisation des zones d'actions et des mesures de gestion selon des critères d'état de dégradation des noyaux, de type d'occupation du sol, et de degré d'isolement des noyaux.

4^{ème} étape : Intégration de la Trame (programmation 2012) :

- animation auprès des élus et des acteurs locaux pour informer et sensibiliser à la TVB.
- information du projet auprès d'autres institutions habilitées à mettre en place des Trames Vertes et Bleues.
- validation terrain et étude de la faisabilité de mise en place des trames sur quelques exemples de corridors

1^{ère} étape : cartographie de l'occupation du sol et étude du contexte environnemental du territoire (programmation 2010)

Quels éléments doit on prendre en compte pour la cartographie ?

Une Trame Verte et Bleue est basée sur l'occupation du sol. Le travail de base consiste donc à **caractériser et à cartographier les éléments paysagers du territoire**, à partir des cartes IGN SCAN 25 et d'Orthophotos de 2008.

Ces types d'éléments paysagers à identifier sont choisis selon leur pertinence vis-à-vis de l'objectif de la Trame Verte et Bleue et doivent permettre d'identifier les barrières et les corridors .

Sont pris en considération : les grandes unités écologiques ainsi que des éléments paysagers linéaires (fossés, haies, ripisylves, voies ferrées...) et des éléments plus ponctuels.

Unités écologiques surfaciques cartographiées

- Tourbières (inventaires 2008)
- Bas-marais (inventaires 2008)
- Prairies humides / hygrophiles
- Prairies mésohygrophiles
- Prairies mésophiles
- Prairies améliorées (= prairies mésophiles pauvres en espèces , fortement amendées ou pâturées avec espèces végétales non identifiables)
- Landes sèches à Erica et Ulex (= landes basses riches en espèces)
- Landes sèches boisées (idem landes à Erica et Ulex mais fortement colonisées par les arbustes (saules, bourdaine, bouleaux, chênes...))
- Landes sèches à fougères / ronces / Ulex d'Europe très dense (= landes peu diversifiées)
- Mégaphorbiaies (bordure fossés)

- Zones rudérales (zones de remblais, gravas, milieux récemment perturbés...)
- Zones artificialisées (autres que zones rudérales et urbanisées soumises à fortes perturbations anthropique)
- Zones urbanisées
- Invasives (renouée du Japon, buddleia, balsamine,...)
- Boisements hygrophiles (saussaie, aulnaie marécageuse, aulnaie frénai)
- Boisements mésohygrophile (frénai, chênaie hygrophile)
- Boisements mésophiles « naturels »
- Boisements / plantations (peupleraies, plantation d'eucalyptus, plantation de conifères)
- Boisements introduits (robinier faux acacia, platane, chêne rouge...)
- Vergers
- Autres
- Enclos

Eléments linéaires

- Fossés humides – Mégaphorbiaies
- Haies
- Cordons boisés (~ Talus)
- Arbustes
- Ripisylves (= bordures boisées ou non de cours d'eau)
- Vieux Murs en pierre
- Chemins ou sentiers
- Routes
- Voies ferrées
- Cours d'eau

Eléments ponctuels

- Vieux arbres / creux
- Mares – abreuvoirs – lavoirs
- Réservoirs – bassins
- Traversée de crapauds sur les routes
- Décharges sauvages
- Tas de pneus
- Sources
- Amphibiens morts
- autres

►Une première étape de photo-interprétation a été réalisée, à partir des données BD ORTHO et SCAN 25 notamment (géoréférencées en Lambert 93), afin de tracer les polygones correspondant aux différentes unités écologiques (forêt, prairie,...). Toutefois, il est difficile par cette méthode de distinguer et d'affirmer avec certitude la nature exacte de certaines parcelles.

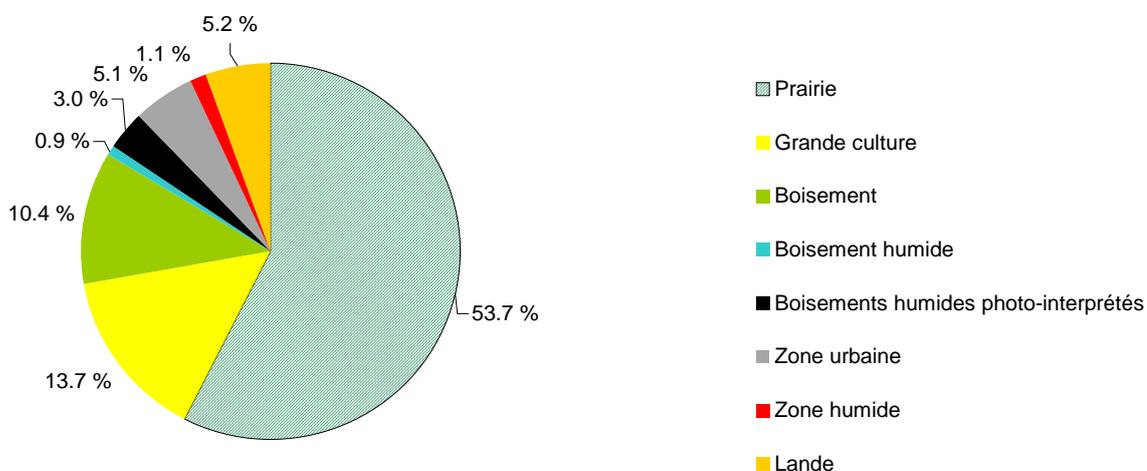
►Le travail de terrain a ensuite consisté à vérifier la présence des différents habitats, à préciser la typologie de certains (comme par exemple distinguer, à l'aide notamment du cortège floristique, les prairies améliorées, mésophiles, méso-hygrophiles et hygrophiles), d'autant que la photographie aérienne datait de deux ans et que certains éléments du paysage avaient évolué. Il a également consisté à relever les éléments du paysage pouvant correspondre à des corridors potentiels (haies, arbres isolés, murs en pierre sèche, fossés, ruisseaux) ainsi que les traces de passages (excréments, restes d'animaux, traces de pattes, animaux écrasés sur la route) et les obstacles.

►La présence d'invasives (notamment la renouée du japon, le buddleia et la balsamine) a également été cartographiée.

Quelles est l'occupation du sol de la plaine d'Ogeu amont en 2010 ?

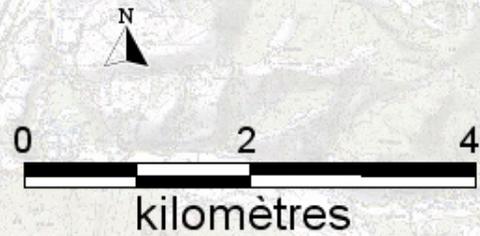
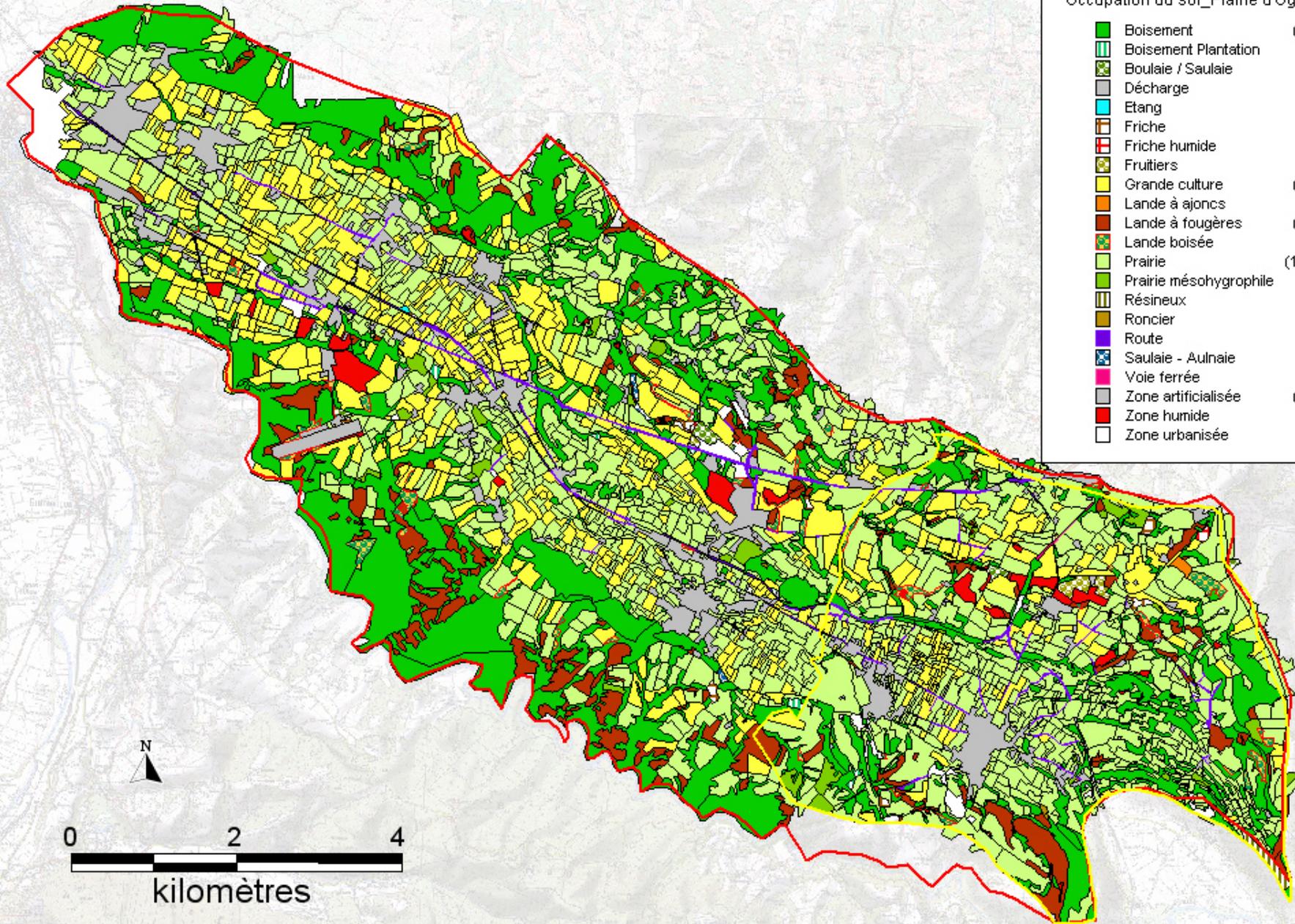
Type d'unité écologique	Surface (ha) Linéaire (km)
Total prairies	1630,07 ha
Total grande culture	416,37 ha
Total boisement	315,28 ha
Total zones urbaines	154,95 ha
Total zone humide	34,77 ha
Total boisement humide	27,92 ha
Total boisements non définis	90,86 ha
Total landes	158,94 ha
Total des unités surfaciques cartographiées	2829,16 ha
Total haies	155,9 km
Total cours d'eau	60,78 km

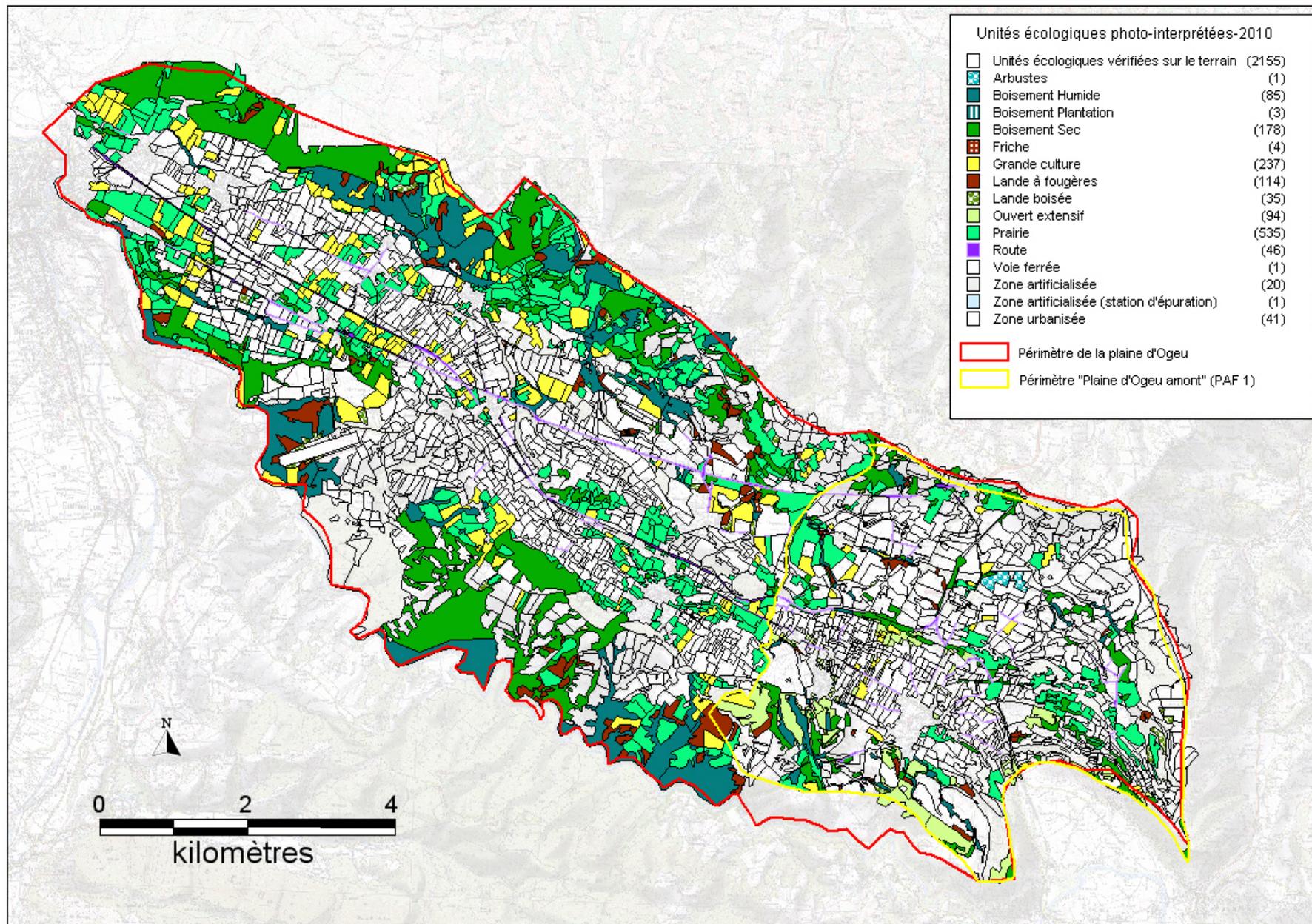
Répartition des grandes unités écologiques de la plaine d'Ogeu amont



Occupation du sol_Plaines d'Ogeu 2011

	Boisement	(383)
	Boisement Plantation	(9)
	Boulaie / Saulaie	(8)
	Décharge	(2)
	Etang	(1)
	Friche	(19)
	Friche humide	(3)
	Fruitiers	(5)
	Grande culture	(750)
	Lande à ajoncs	(1)
	Lande à fougères	(211)
	Lande boisée	(48)
	Prairie	(1615)
	Prairie mésophytophile	(44)
	Résineux	(1)
	Roncier	(3)
	Route	(46)
	Saulaie - Aulnaie	(2)
	Voie ferrée	(1)
	Zone artificialisée	(315)
	Zone humide	(49)
	Zone urbanisée	(46)





Comment ces unités paysagères ont elles évoluée depuis 60 ans ?

La comparaison des orthophotos de 1951 et 2008 montre une évolution des surfaces de boisements, haies et zones urbanisées.

Unités écologiques	Surface en 1951	Surface en 2008	Tendance
Boisements	362.6 ha	434.1 ha	 + 16.50%
Haies	182.5 km	155.9 km	 - 14.60%
Zones urbanisées	72.6 ha	155.0 ha	 + 53.10%

Evolution linéaire ou surfacique des boisements, des haies et des zones urbanisées de la plaine

►La qualité des photos aériennes de 1951 étant moins bonne que celle de 2008, l'évolution des surfaces agricoles n'a pu être déterminée par cette analyse. Suite à des entretiens avec les locaux, des tendances ont toutefois pu être établies. Ainsi, depuis les années 50, les surfaces cultivées pour le maïs ont augmenté parallèlement aux cheptels bovins. En effet, le maïs produit sur la plaine d'Ogeu est utilisé majoritairement pour l'élevage. Par exemple, sur la commune de Buzy, c'est environ 520 ha de landes et friches qui ont été défrichées et mises en pâture ou cultivées en maïs.

►Deux zones d'évolution peuvent être déterminées. Les zones de côteaux au nord et au sud, caractérisées par une diminution des surfaces agricoles et de pâtures liée à la déprise agricole, avec une **surface de boisements augmentant** en parallèle (les **haies englobées dans ces boisements disparaissant**). Sur la zone de plaine, au centre, les zones agricoles ont progressé, avec l'augmentation des cultures de maïs. Dans cette zone le linéaire de haies n'a pas beaucoup diminué, étant donné que les parcelles étaient déjà remembrées en 1951.

Quel est l'impact supposé de ces évolutions sur le réseau écologique ?

►L'augmentation de plus de 50% des zones urbanisées s'est effectuée majoritairement autour des bourgs de Buzy et de Buziet. Ces bourgs étant éloignés de la majorité des zones humides de la plaine d'Ogeu amont, la fragmentation de ce réseau écologique par l'urbanisation a donc été faible.

Toutefois, la création d'un lotissement au Sud de la zone d'étude, a accentué la séparation des zones humides 13, 14, 15, 16, 17 d'une part, et 18, 19 d'autre part. Du fait de la présence de ces nouvelles zones urbanisées, recréer des corridors entre les réservoirs de biodiversité 14 et 18 (la zone humide 17 aurait pu être restaurée en nouveau réservoir de biodiversité afin de connecter ces réservoirs) sera plus difficile.

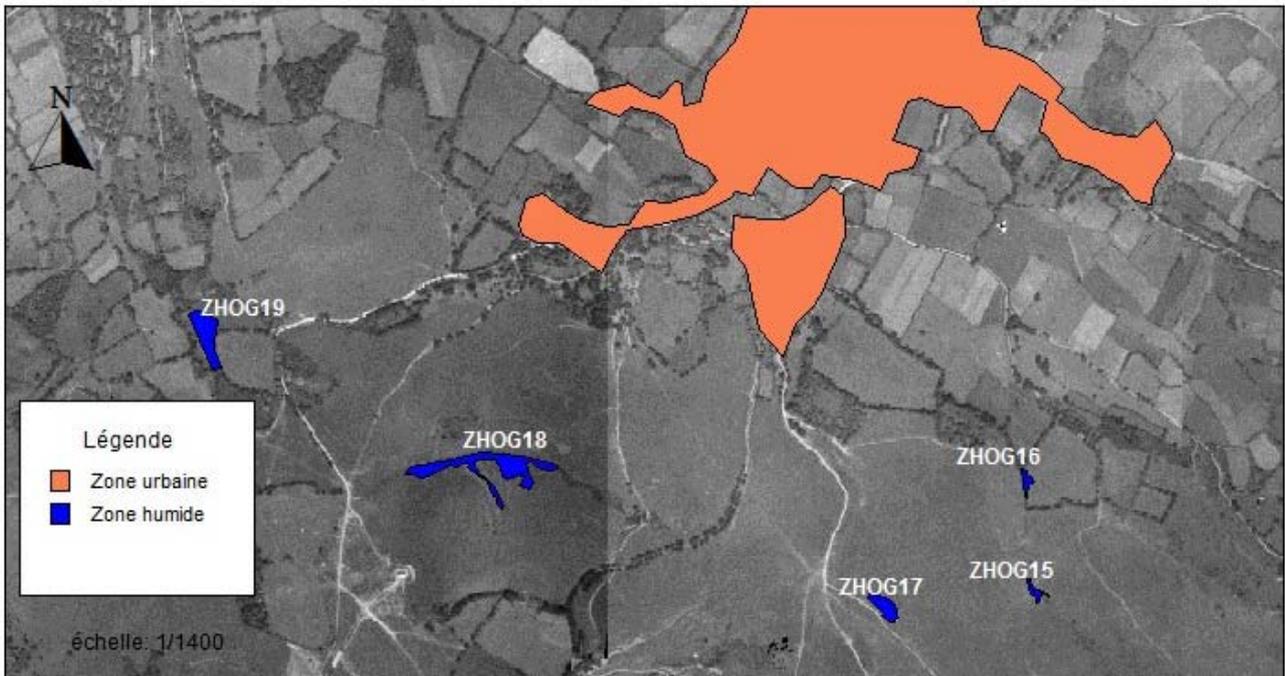
►Les orthos-photos de 1951 ont permis de mettre en évidence une diminution d'environ 15% du linéaire de haies. Néanmoins, contrairement à la majorité des territoires français où la disparition du réseau de haies est liée à la destruction, la disparition du réseau de la plaine d'Ogeu amont est quant à elle à relier à l'augmentation (16,5%) de la surface en boisements. En effet, des zones de bocage ont été abandonnées, et une strate arbustive puis arborée s'est développée sur les parcelles, se transformant ainsi en bois. Les haies visibles en 1951 se sont donc confondues avec ces nouveaux boisements et n'ont donc pas disparu.

►L'augmentation du boisement impacterait les connexions entre plusieurs réservoirs :

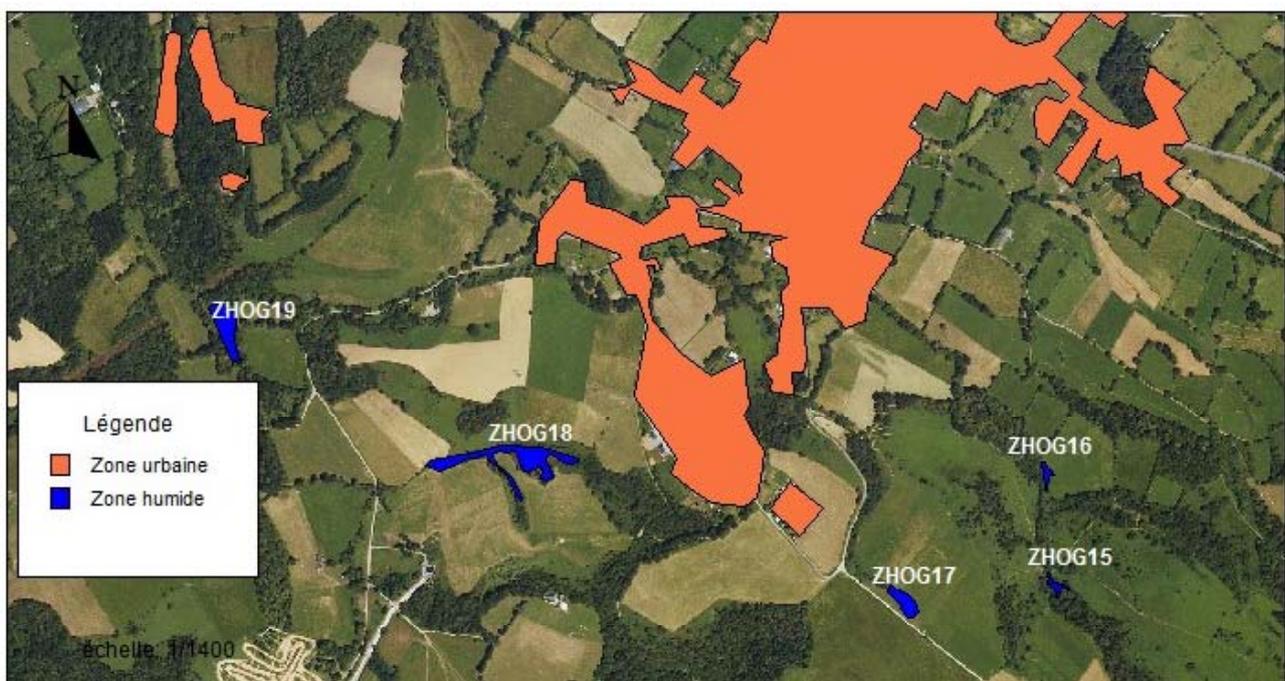
-le réservoir 6 n'est plus connecté au réservoir 8 par des corridors « ouverts » (cf. cartes ci après), alors que ce n'était pas le cas en 1951. Le paysage de bocage semblait plus favorable à la dispersion de tous les groupes d'espèces que le paysage de boisement.

-La situation est la même pour Ourte et Serrusse et Espoune

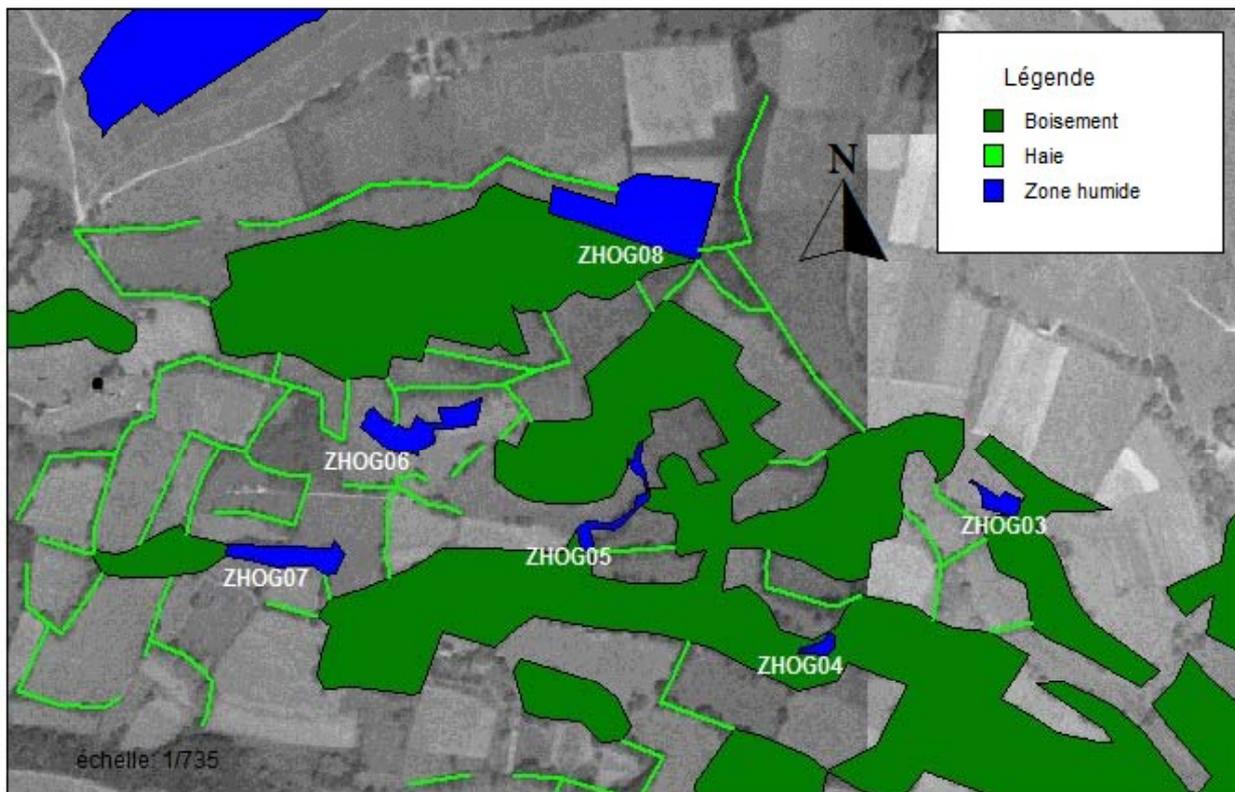
-de même, il est difficile pour les espèces dispersant principalement par les milieux ouverts représentées par le Criquet ensanglanté de passer entre les réservoirs 18 et 19, entre les réservoirs 13 et 14 (et de même la dispersion entre toutes les zones humides au sud de la plaine : 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19). D'ailleurs, le Criquet ensanglanté n'a été observé sur aucune de ces zones. Est-ce lié à des problèmes de connectivité ? Il est difficile de le dire.



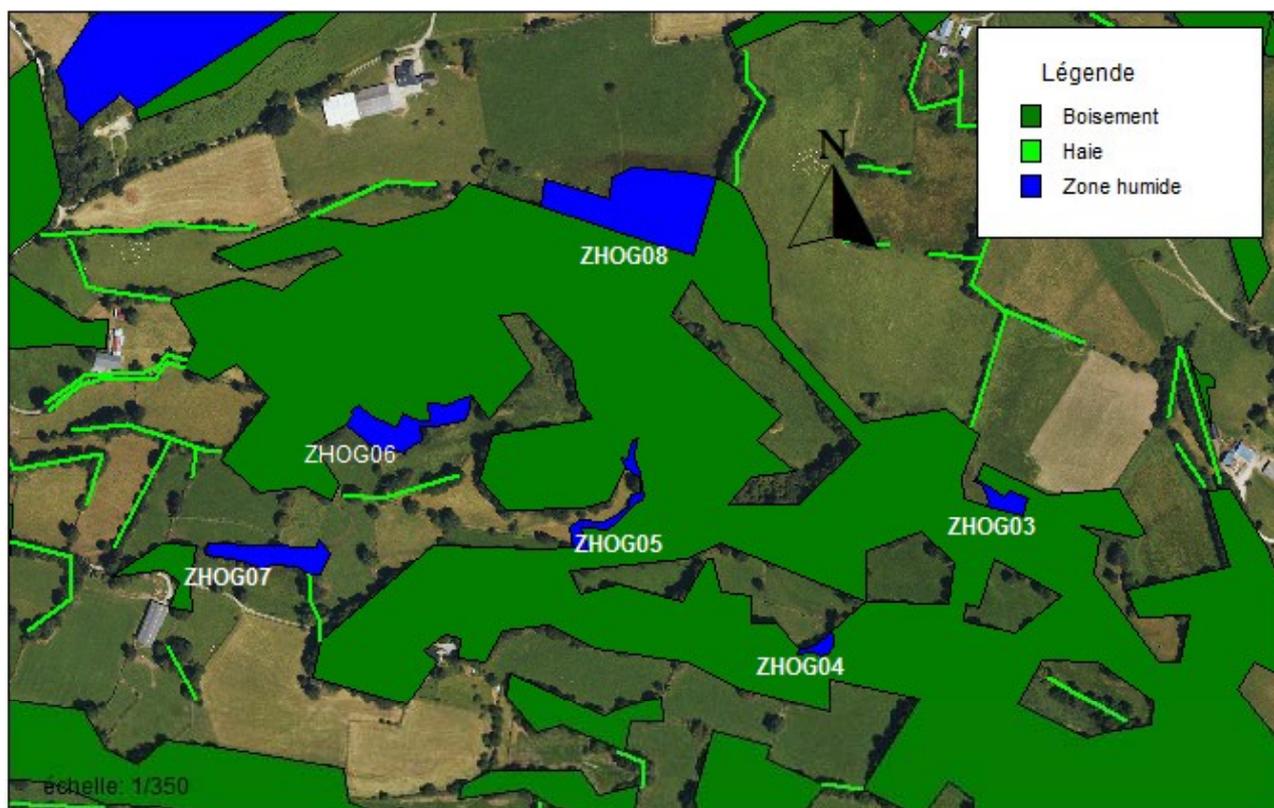
Occupation du sol en 1951 autour des zones humides 15, 16, 17, 18, 19



Occupation du sol en 2008 autour des zones humides 15, 16, 17, 18, 19



Occupation du sol en 1951 autour des zones humides 3, 4, 5, 6, 7, 8



Occupation du sol en 2008 autour des zones humides 3, 4, 5, 6, 7, 8

Où sont situés les principaux éléments fragmentants du paysage ?

Après avoir cartographié l'occupation du sol, et des indices de qualité de dispersion associés, plusieurs éléments fragmentants créant des obstacles à la dispersion des espèces ont été identifiés (cf tableau).

Eléments fragmentant	Caractéristiques	Réservoirs directement concernés	Groupe d'espèces impacté
Voie ferrée	-Faible fréquentation : 10 trains/jours environ -Plantation de boisement invasif sur les bords (Robinier Faux-acacia) -Largeur : 8 m environ -Elévation de la voie de 2-3 m par endroit.	Espoune / Ourte-serrusse ZHOG20	Ouvert*
RN 134	-Nord de la plaine -Grande fréquentation : 11000 véhicules/jour -A 300 m de la zone humide la plus proche (ZHOG32) -Largeur : 11.50m	Aucun	Boisé* et ouvert
D 920	-1000 véhicules/jour -Largeur : 5-6 m -Bas-côtés enherbés -Accentue la fragmentation Nord-Sud et Est-Ouest de la plaine d'Ogeu amont.	Ourtes et Serrusse	Boisé et ouvert
Zones urbanisées	-Concentrés autour des centres des communes -Création de nouveaux lotissements plus excentrés -Superficie : 154.95 ha / 5.1 % du territoire.	Ourte et Serrusse ZHOG18	Boisé et ouvert
Grandes cultures	-Culture de maïs -Haies peu présentes voire inexistantes -Superficie : 416.37 ha / 13.7 % du territoire	Espoune ZHOG26 / 29 / 31 / 32 ZHOG20	Boisé et ouvert
Boisements	-En progression depuis 1951 : + 16.50 % -Majorité de boisements secs (Chênaie-hêtraie/ Chataigneraie) -Quelques boisements humides (Aulnaie/Saulaie) : 27.92 ha / 0.9 % du territoire -Présence de boisements invasifs (Robinier Faux-acacia) -Superficie totale : 315.28 ha / 10.4 %	Ourte et Serrusse / Espoune ZHOG18 / 19 ZHOG13 / 14 ZHOG01 ZHOG11 ZHOG06 / 08 / 03 ZHOG09 ZHOG 26 / 29 / 32	Ouvert

* Boisé : espèces dispersant préférentiellement par les zones boisées (haies, zones boisées)

* Ouvert : espèces dispersant préférentiellement en milieu ouvert, naturel ou semi-naturel

Tableau des principaux éléments fragmentants

Les grandes infrastructures linéaires sont connues pour constituer des obstacles difficilement franchissables par la faune. En effet, elles forment des barrières souvent ininterrompues. Sur la plaine d'Ogeu, les principales infrastructures routières et ferroviaires sont :

- la **route nationale N 134**, qui assure de multiples fonctions en desservant des parcelles agricoles, en reliant les agglomérations d'Oloron et de Pau et en étant une voie de transit international vers l'Espagne. Elle accueille environ 11 000 véhicules par jour entre Pau et Oloron (Domecq, 2011).
- la **route départementale D 920**, moins fréquentée (moins de 1000 véhicules par jour)
- la **voie ferrée Pau – Oloron**, qui vient d'être réouverte, et sur laquelle circule une dizaine de trains par jour transportant 400 personnes (Source : SNCF), plutôt en journée. Elle est surélevée, parfois de plusieurs mètres, et boisée sur les côtés.

Les **zones urbanisées** et les **grandes cultures** sont elles aussi connues pour être des éléments fragmentants, limitant la dispersion de la faune. En effet, ces espaces sont pauvres en diversité végétale, en zones où les animaux peuvent se reposer ou se nourrir, ce qui les rend difficiles à traverser.

Les zones urbanisées sont de plus des surfaces fortement minéralisées, souvent entourées par des murs, et les grandes cultures des espaces où des pesticides sont utilisés, ce qui est néfaste pour grand nombre d'espèces.

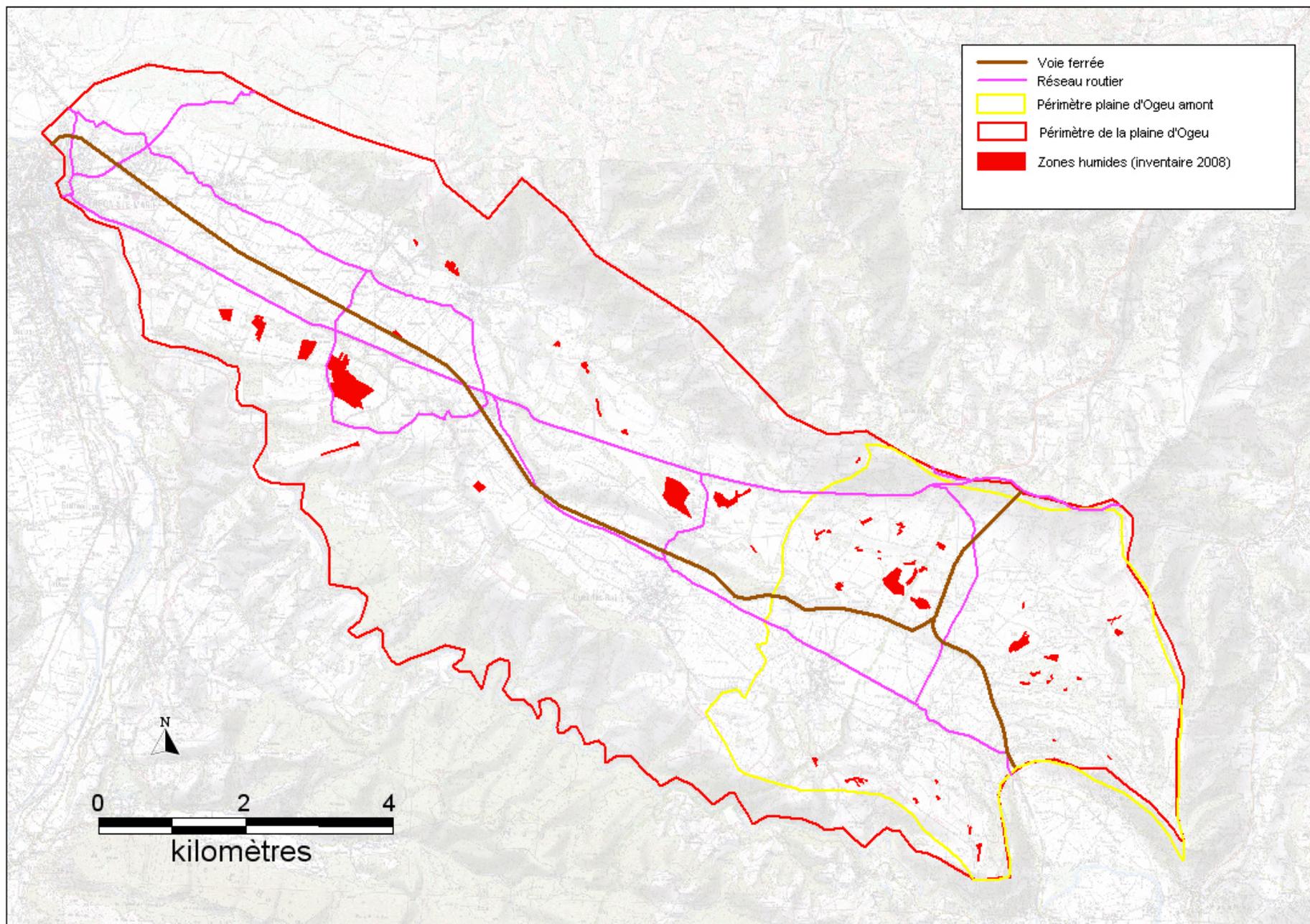
Les **murets en pierre sèche**, fréquents sur la plaine d'Ogeu en particulier sur la partie amont, peuvent également constituer des obstacles pour certaines espèces de zones humides. D'après la bibliographie, le **Fadet des Laïches** *Coenonympha oedippus* est par exemple une espèce relativement sédentaire, dont la dispersion est limitée par tout obstacle de plus de 25 cm de haut. Ce pourrait être le cas également pour d'autres rhopalocères pour lesquels la bibliographie est moins développée.

Remarque :

Il est à noter que si ces murets semblent défavorables pour les espèces concernées pour la sous-trame « zones humides », ils peuvent être favorables pour d'autres espèces, notamment certains reptiles comme le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le Lézard vert (*Lacerta viridis*), la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), etc.

Les **zones boisées** (haies, boisements) constituent des obstacles pour les espèces se dispersant en milieux ouverts, tandis que les prairies et autres **milieux ouverts** (landes notamment) peuvent quant à elles limiter la dispersion des espèces affectionnant les milieux boisés.

L'augmentation des cultures de maïs au centre de la plaine pourrait également avoir impacté les possibilités de dispersion des espèces, notamment concernant les réservoirs 26, 29, 31 et 32, entre lesquels les cultures de maïs sont nombreuses.



Carte des principaux éléments fragmentant sur la plaine d'Ogeu

2^{ème} étape : sélection des réservoirs de biodiversité (programmation 2010)

Comment identifier les réservoirs/novaux de biodiversité ?

► Inventaires des zones humides de la plaine d'Ogeu (Flore/habitats)

En 2008, des prospections de terrain ont permis de cartographier sur la plaine d'Ogeu **50 sites** (dont **32 sont situés sur la plaine d'Ogeu amont**) intégrant une ou plusieurs zones humides (cf, Etude des zones humides de la plaine d'Ogeu, CEN Aquitaine, 2008). Tous ces sites ont également été caractérisés par leur surface et la nature des habitats présents.

Les sites inventoriés couvrent une surface cumulée d'environ 70 hectares soit **1 % de la plaine d'Ogeu** dont une surface de zones humides strictes (cours d'eau exclus) d'environ 51 hectares (0,67 % de la plaine d'Ogeu).

Selon la typologie CORINE Biotope, 9 grands types de milieux ont été inventoriés : eaux stagnantes, roselières et cariçaias, prairies humides, mégaphorbiaies, tourbières, bas-marais, landes humides, boisements marécageux et terrains en friche.

La lande humide constitue l'habitat de loin le plus représenté en terme de surface (environ 22 ha au total) et en nombre de sites (plus de 40 sites).

Parmi ces 9 grands types de milieux, on dénombre **6 habitats d'intérêt communautaire dont trois prioritaires** :

- les landes humides méridionales (habitat prioritaire)
- les tourbières à molinie bleue
- les communautés à *Cladium mariscus* (habitat prioritaire)
- les tourbières hautes (habitat prioritaire)
- les communautés à Reine des prés
- les communautés à *Rhynchospora alba*

Au total, 15 sites sont concernés en partie ou dans leur totalité par au moins un habitat d'intérêt communautaire, et 11 d'entre eux abritent au moins un habitat d'intérêt communautaire prioritaire.

220 espèces végétales ont été inventoriées au cours des prospections réalisées en 2008 sur l'ensemble des sites. Parmi elles, **4 sont protégées**, 2 au niveau national (*Drosera intermedia* et *Drosera rotundifolia*) et 2 au niveau régional (*Narthecium ossifragum*, *Rhynchospora fusca*). Les tourbières et bas-marais, même si ces derniers ne sont pas considérés comme étant des habitats d'intérêt communautaire, sont considérés dans cette étude comme remarquables d'un point de vue écologique car ils abritent des espèces rares et protégées (notamment des droséras).

► Inventaires faunistiques des zones humides de la plaine d'Ogeu amont (inventaire effectué dans le cadre de la programmation 2011)

Les Orthoptères, Rhopalocères, Odonates et Reptiles des zones humides de la plaine d'Ogeu ont été inventoriés entre Mars et Septembre 2011 (cf annexe). 71 espèces ont été recensées. Parmi elles, beaucoup appartiennent au cortège d'espèces typiques des zones humides des Pyrénées-Atlantiques, et **4 espèces sont protégées ou considérées comme fortement menacées** :

-**Le Lézard vivipare** (*Zootoca vivipara*) est inscrit à l'Annexe 3 de la Convention de Berne et à l'Annexe 4 de la Directive Habitats-Faune-Flore.

-**Le Damier de la succise** (*Euphydryas aurinia*) est également une espèce figurant à l'annexe 2 de la Directive Habitat Faune-Flore et est classé comme en danger en France par l'IUCN. Cette espèce fait l'objet d'un Programme Régional d'Action, actuellement en cours de réalisation.

-**L'Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*), strictement protégé en France, est considéré comme « quasi menacée » par l'IUCN, et inscrit au niveau européen sur l'annexe II de la DHFF et l'annexe II de la convention de Berne.

-**Le Criquet ensanglanté** (*Stethophyma grossum*) ne fait pas l'objet de protections réglementaires, mais plusieurs auteurs s'accordent à dire qu'il est en fort déclin (Bellmann & Luquet, 2009).

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques écologiques de ces quatre espèces, qui nous ont permis de caractériser les éléments de la Trame Verte et Bleue.

Nom latin	Nom vernaculaire	Habitat de prédilection	Dispersion	Aire minimale d'une population
<i>Euphydryas aurinia</i>	Damier de la succise	Tourbières, lisières ensoleillées, pelouses sèches et prairies maigres	De quelques centaines de m (Holder E., 2004) à 1300 m (Wahlberg et al. 2002)	2-5 ha (Bourns et Thomas, 1993), 16,6 ha (Anthes et al. 2003)
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de mercure	Ruisseaux et fossés dans des prés, dont l'eau est tiède en été. Ruisseaux riches en végétation	Faible. 900 à 3000 m (Purse et al., 2003 ; Watts et al., 2004; Monnerat C., date non précisée) Migration dans l'axe du cours d'eau et limitée par des haies denses et zones arborées ou artificielles.	-
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté	Bas-marais, prairies humides, marais de source.	Mâle: 624 m (Larves: 34 m), Femelle: 201 m (Larves 15 m). (Marcelli, 1994; Malkus et al., 1996; Krause, 1996)	170 m ² , 2.6 ha (Malkus et al 1996)
<i>Zootoca vivipara</i>	Lézard vivipare	Clairières, lisières de forêts, marais et tourbières	300 m (Vercken, 2007)	20 m de diamètre (Clobert et al., 1994)

Tableau des exigences écologiques pour le Damier de la succise, l'Agrion de mercure, le Criquet ensanglanté et le Lézard vivipare

Le tableau suivant présente les différentes zones humides concernées par la présence d'espèces faunistiques remarquables (en gras, les zones humides abritant plusieurs de ces espèces) :

	Zones humides concernées	Total de zones humides concernées
<i>Criquet ensanglanté</i>	Espoune; Buzy; ZHOG01; ZHOG03 ; ZHOG05; ZHOG06 ; ZHOG07; ZHOG08; ZHOG12; ZHOG17; ZHOG20; ZHOG21 ; ZHOG26 ; ZHOG29; ZHOG31	15
<i>Agrion de mercure</i>	ZHOG03 ; ZHOG06	2
<i>Lézard vivipare</i>	ZHOG06 ; ZHOG10; ZHOG14 ; ZHOG18; ZHOG19; ZHOG21 ; ZHOG22; ZHOG26	8
<i>Damier de la succise</i>	ZHOG06; ZHOG11; ZHOG14	3

Tableau des zones humides où le Criquet ensanglanté, l'Agrion de Mercure, le Lézard vivipare, et le Damier de la succise ont été observés

Limites et contraintes :

- * Les données faunistiques et floristiques recueillies sur les zones humides sont ciblées (seuls certains groupes taxonomiques sont inventoriés) et partielles (variabilité des espèces présentes, et influence de la météorologie selon les années). Les données sont susceptibles d'évoluer au fur et à mesure des prospections.
- * L'intérêt écologique des zones humides est déterminé selon le niveau de connaissance et des choix d'inventaires quant au groupe taxonomique étudié.
- * Il existe un biais taxonomique au niveau des protections réglementaires ; très peu d'Orthoptères ou de Coléoptères figurent sur les listes de protection par exemple.

RESUME

Le travail de terrain réalisé en 2008 (Flore/Habitat) et en 2011, a permis de cartographier et de caractériser les zones humides présentes sur la plaine d'Ogeu. Ainsi, **50 zones humides** ont été inventoriées (dont **32 sur la plaine d'Ogeu amont**), avec la présence de **6 habitats d'intérêt communautaire dont trois prioritaires**. Sur les 220 espèces recensées, **4 sont protégées, 2 au niveau national et 2 au niveau régional**. Au niveau faunistique, **4 espèces protégées ou considérées comme fortement menacées sont recensées sur les 32 zones humides de la plaine d'Ogeu**.

Ces inventaires permettent de mettre en évidence **l'importance des zones humides de la plaine d'Ogeu d'un point de vue écologique** et la nécessité de connecter ces milieux entre eux, pour la survie des espèces présentes.

► Sélection des réservoirs de biodiversité

D'après la bibliographie (Comité Opérationnel TVB = COMOP), « les réservoirs de biodiversité sont les principaux écosystèmes hébergeant des populations viables. Un réservoir de biodiversité doit avoir une taille suffisante pour être fonctionnel (cette taille dépend des besoins des espèces considérées), offrant ainsi une quantité et une qualité optimales d'habitats aux espèces. »

Selon cette définition, **certaines zones humides de la plaine d'Ogeu ne pourront pas être considérées comme des réservoirs, c'est pourquoi une sélection a été faite au regard des critères suivants :**

- Critères principaux :

-Critère **Habitat** : Présence d'une mosaïque d'habitats typiques des milieux humides ou d'un seul habitat typique, peu dégradé : habitats d'intérêt communautaire et prioritaires et habitats de bas marais, de prairies humides, de landes humides, de mégaphorbiaie, de micro ou magnocariçaie.

-Critère **Compacité-Surface** : Indice de compacité-surface fort (Indice supérieur ou égal à 250). La compacité-surface consiste à évaluer le potentiel écologique d'un habitat en éliminant les effets de lisières. Les habitats ayant un indice Compacité-surface le plus fort sont considérés comme ceux accueillant des espèces typiques de cet habitat, sur des surfaces suffisamment grandes.

Remarque : D'après la bibliographie, l'aire minimale pour une population viable de Criquet ensanglanté *Stethophyma grossum* est de 170 m². Un cercle de cette surface aurait un indice de compacité – surface de 170, ce qui rapproche de la limite utilisée (d'autant que beaucoup d'autres espèces d'Insectes auraient une aire minimale de PMV plus grande, mais la bibliographie à ce sujet est faible).

- Critère secondaire :

-Critère **Faune/Flore** : Présence d'au moins deux espèces caractéristiques des milieux humides et/ou d'intérêt patrimonial.

Les étapes sont résumées au sein du schéma suivant :

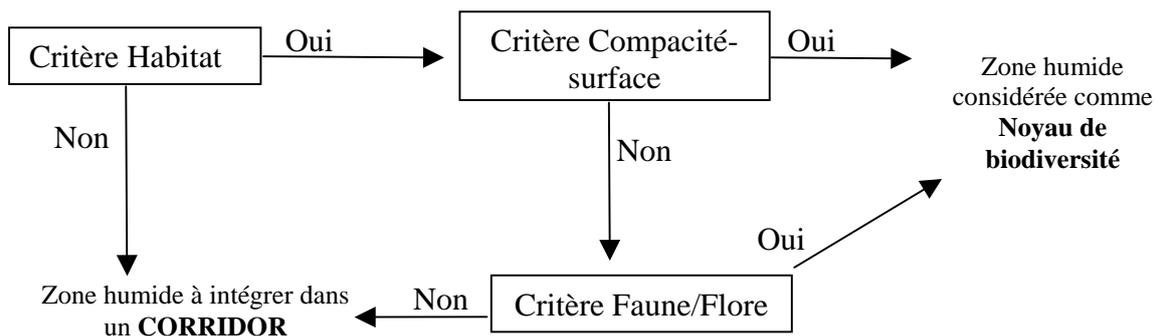


Schéma de principe pour la détermination des noyaux de biodiversité

Méthode de calcul de la compacité/ surface :

La fonctionnalité écologique des milieux naturels traduit leur capacité à assurer le maintien des populations animales et végétales sur le long terme. Cette fonctionnalité découle de plusieurs facteurs dont : la superficie des espaces naturels, les potentialités d'échanges entre populations animales ou végétales d'espaces naturels voisins, la complémentarité d'espaces naturels proches et de natures diverses pour le cycle de développement d'espèces animales ou végétales...

Une des méthodes fréquemment utilisée pour l'analyse des potentialités écologiques (Biotope,...) est fondée sur des critères d'écologie du paysage, en l'occurrence :

La **naturalité** d'un milieu, qui représente le niveau de pression exercé par l'Homme sur celui-ci. Un indice de naturalité - variant de 0 à 5 (quasiment nulle à très forte) - a été donné à chaque polygone selon la nature de l'occupation du sol (voir Annexe).

La **compacité** d'un habitat, qui est liée à sa forme et influe sur la présence et l'importance d'un cœur d'habitat favorisant le bon fonctionnement écologique et donc la biodiversité. Celui-ci apparaît nécessaire à la présence et à la survie des espèces caractéristiques du milieu correspondant, en général les espèces les plus spécialisées donc d'intérêt patrimonial.

$$\text{Compacité} = (4 \times \Pi \times \text{Surface}) / (\text{périmètre})^2$$

Le calcul de la compacité d'un polygone est un rapport entre sa surface et son périmètre. La formule ci-dessus attribue une valeur de compacité variant de 0 (très faible compacité) à 1 (compacité maximale = cercle).

Toutefois, la compacité seule ne permet pas d'évaluer correctement les potentialités biologiques d'un milieu naturel du point de vue de son cœur d'habitat ou de l'aire vitale d'une espèce animale ou végétale. Les critères de compacité et de surface sont complémentaires et doivent être combinés pour être représentatifs.

On considère que plus la **surface** d'un habitat est grande, plus la diversité spécifique est élevée et plus elle favorise les espèces typiques du milieu concerné (FORMAN, 1995 ; BAUDRY & BUREL, 1999).

L'indice de surface-compacité peut être évalué indépendamment pour chaque « grand type de milieux » de l'aire d'étude à l'aide de la formule suivante :

$$\text{I Compacité/ Surface} = \text{VR}_{\text{Compacité}} \times \text{VR}_{\text{surface}} (\text{m}^2) \quad (\text{VR} = \text{Valeur réelle})$$

Compte tenu de la plage de variation de ces deux facteurs (0 à 1 pour la compacité et 0 à parfois plusieurs millions de mètres carrés pour la surface), la compacité est bien prise en compte mais la valeur de la surface reste prépondérante dans le résultat du produit. Ce dernier élément est important car d'un point de vue biologique un espace naturel vaste et découpé vaut mieux qu'un espace naturel minuscule mais très compact.

Selon les valeurs du produit, des sous-indices synthétiques de surface/compacité prenant une valeur entière comprise entre 1 et 5 (très faible à très forte) sont attribués à chaque polygone des « grands types de milieux » (méthode des seuils de Jenks sur 5 classes).

►Selon ces critères, 19 zones humides ont été reconnues comme étant des réservoirs de biodiversité (1, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 26, 29, 31, 32, Ourte et Serrusse et Espoune) sur la plaine d'Ogeu amont.

Zone humide : ①, 2, ③, 4, 5, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫,
⑬, ⑭, 15, 16, ⑰, ⑱, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒
㉓, 24, 25, ⑲, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝,
Ourte - Serrusse, Espoune

- Zone humide d'indice compacité-surface > 250
- ✕ Zone non considérée comme étant un réservoir de biodiversité car trop dégradée
- Zone "réservoir de biodiversité" du fait du critère faune

Limites et contraintes :

- * Il existe peu d'informations bibliographiques sur le choix des seuils pour le critère compacité-surface.
- * Le critère compacité-surface s'applique à tout type de zone humide, indistinctement de leur intérêt patrimonial.
- * Les connaissances faunistiques et floristiques sont nécessaires mais impliquent un temps d'inventaire long.

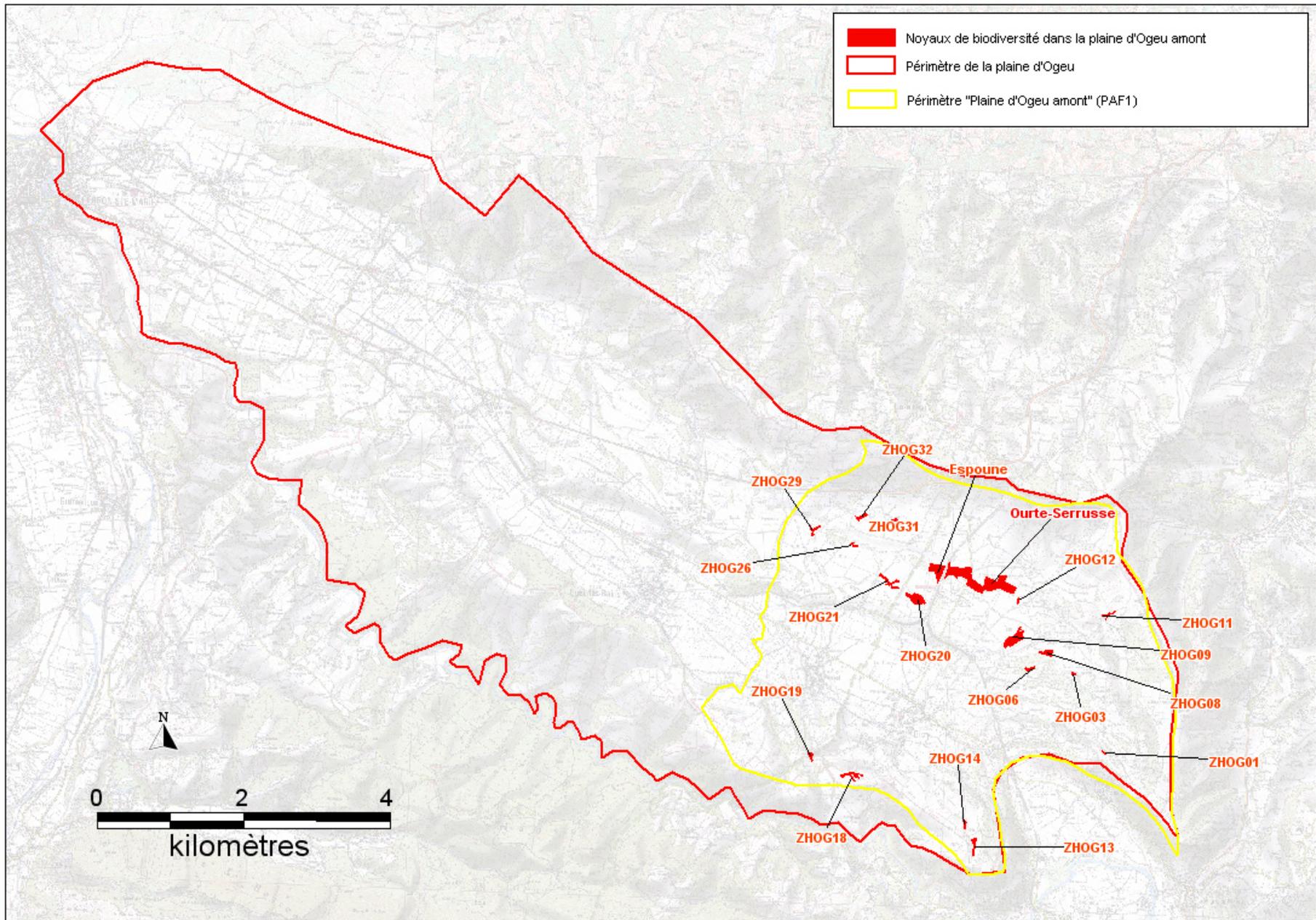
RESUME

L'objectif est de déterminer quelles zones humides pouvaient être considérées comme des réservoirs de biodiversité.

Pour cela, trois critères, relevant de l'écologie du paysage, sont utilisés :

- * un critère d'habitat
- * un critère de compacité – surface, dont la valeur seuil a été fixée à 250
- * un critère faune / flore.

19 réservoirs de biodiversité ont ainsi été retenus pour la suite de l'analyse (Zones humides 1, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 26, 29, 31, 32, Ourte – Serrusse, Espoune).



3^{ème} étape : analyse de la connectivité et cartographie des corridors potentiels (application et résultats lors de la programmation 2011) :

Pour que deux réservoirs soient reliés par un corridor, il faut :

- **que la distance entre elles soit suffisamment faible pour que les espèces puissent disperser de l'une à l'autre.**
- **que l'occupation du sol entre les zones permette effectivement la dispersion des espèces, donc qu'il n'y ait pas d'obstacle infranchissable par les individus.**

A partir de quelle distance faut-il considérer que deux zones humides sont trop éloignées pour être connectées ?

Pour cela, on utilise la distance de dispersion d'espèces cibles.

Considérer l'ensemble des espèces dans un travail relatif aux corridors ou aux réseaux écologiques est impossible. Il faut alors définir des **espèces « cibles »**, l'idée étant toutefois que le réseau écologique et les corridors profitent à un maximum d'espèces.

Choix des espèces cibles sur la plaine d'Ogeu

A partir des inventaires réalisés et des critères de sélection décrits dans la bibliographie, les deux espèces cibles retenues **pour représenter le cortège d'espèces des zones humides sont le Lézard vivipare *Zootoca vivipara* et le Criquet ensanglanté *Stethophyma grossum***. Il a été décidé de ne pas prendre en compte le Damier de la succise *Euphydryas aurinia*, car ses capacités de dispersion sont plus importantes, et ses exigences écologiques en termes d'habitat sont plus flexibles. Néanmoins, c'est une espèce à prendre en considération du fait des menaces qui pèsent sur elle et des protections réglementaires. Des actions pourraient être entreprises dans le cadre du Programme Régional d'Action engagé par le CEN Aquitaine depuis 2011.

Le Lézard vivipare et le Criquet ensanglanté sont, d'après la bibliographie, des **espèces patrimoniales fortement inféodées aux zones humides et avec des capacités de dispersion faibles** (si elles peuvent se déplacer d'une zone humide à l'autre, les autres espèces le pourront également). De plus, elles sont facilement détectables : le Lézard vivipare car il est visible une grande partie de l'année à la différence de certains insectes par exemple, le Criquet ensanglanté car il émet un son caractéristique qui permet de le détecter en plus de l'observation visuelle. Enfin, ces espèces apportent des informations complémentaires, dans le sens où elles ne semblent pas utiliser les mêmes corridors.

Le Criquet ensanglanté disperse mieux dans les milieux ouverts de type prairiaux, et pourrait ainsi être représentatif d'un cortège d'espèces comprenant notamment de nombreux orthoptères et rhopalocères, tandis que **le Lézard vivipare se déplace plutôt le long des haies, fossés, cours d'eau** (Matthieu Berroneau, Benoît Heulin, com. personnelle).

D'après les expériences de Capture – Marquage – Recapture décrites dans les articles, les individus de Lézard vivipare et de Criquet ensanglanté se déplacent en moyenne de quelques dizaines à quelques centaines de m. Des individus ont toutefois aussi été trouvés à plusieurs centaines de mètres du lieu où ils ont été marqués. Pour évaluer la connectivité des zones humides, c'est cette valeur qui nous intéresse ; il n'est pas nécessaire que tous les individus passent d'une zone humide à une autre pour qu'elles soient connectées, mais il faut que certains puissent le faire, pour que des échanges entre populations soient possibles. **Nous considérerons donc une distance de dispersion de 500 m.**

Limites et contraintes :

- * La difficulté de faire un choix d'espèces représentatives des peuplements faunistiques de zone humide
- * Le très faible niveau d'information sur la biologie/écologie des espèces recensées, obligeant ainsi de ne tenir compte que de celles qui ont été le plus étudiées.
- * Une disparité des infos concernant les valeurs de dispersion d'une même espèce.

RESUME

L'objectif est de déterminer une distance de dispersion permettant au maximum d'espèces de zones humides (celles pour qui l'on cherche à restaurer ce réseau écologique) de pouvoir passer d'un réservoir de biodiversité à un autre.

Pour cela, une méthode consiste à choisir des « espèces cibles », appartenant aux espèces que l'on cherche à favoriser (ici les zones humides), pour lesquelles des données sont disponibles, et qui ont des exigences écologiques fortes (si elles peuvent disperser, les autres le pourront aussi).

Les espèces cibles retenues pour la plaine d'Ogeu sont le **Criquet ensanglanté** et le **Lézard vivipare**. D'après la bibliographie, on peut considérer qu'elles dispersent jusqu'à 500 m.

En utilisant ces données, on peut établir que **deux zones humides sont connectées si elles sont à moins de 500 m l'une de l'autre, à condition que l'occupation du sol entre elles soit favorable** (c'est-à-dire qu'il n'y ait pas d'obstacle à la dispersion des espèces).

Quelles sont les unités écologiques permettant aux espèces cibles de se déplacer ?

Si l'on considère que les espèces des zones humides de la plaine d'Ogeu peuvent parcourir 500 m, cette capacité de dispersion dépend fortement de l'occupation du sol. De plus, elle dépend également des groupes d'espèces considérées. Certaines, comme le Lézard vivipare, se déplacent préférentiellement dans les zones ombragées, et seront donc favorisées par la présence d'un boisement entre les zones humides. La même forêt peut constituer un obstacle pour les espèces se déplaçant principalement en milieu ouvert telles que le Criquet ensanglanté. Un corridor pour une espèce peut être un obstacle pour une autre. Nous avons donc commencé à déterminer, à l'aide de la bibliographie, ce qui pouvait constituer des barrières, pour l'une, l'autre, ou les deux espèces.

► **On attribue pour chaque unité d'occupation du sol une note allant de 0 à 2.** Cette note correspond à un degré de facilité de dispersion des espèces (0= faible voire nulle ; 2= excellente). La valeur de ces notes correspond aux connaissances actuelles sur les capacités de dispersion des espèces et de l'habitat considéré. Ces notes vont permettre de faire ressortir les zones de corridors et les zones de barrière pour chaque groupe d'espèces considéré.

► **Deux types de dispersion ayant chacun leurs propres notes de dispersion ont été retenus pour l'analyse :**
-Une dispersion par les **milieux naturels ou semi-naturels ouverts** (prairies et landes) utilisée par le Criquet ensanglanté et le cortège d'espèces pouvant être associé.
-Une dispersion par les **haies et boisements**, plutôt favorable aux amphibiens et au Lézard vivipare.

Les notes retenues pour chacun des groupes sont présentées au sein du tableau suivant :

Unité d'occupation du sol	Indice de qualité sous-trame milieux ouverts	Indice de qualité sous-trame milieux boisés
Grande culture	1	1
Zone urbanisée	1	1
Routes	1	1
Voie ferrée	1	1
Boisement	1	3
Boisement humide	1	3
Landes mésohygrophiles	2	2
Prairies mésohygrophiles	3	1
Prairies méso-hygrophile	3	2
Prairies mésophiles	3	1
Haie	1	3
Zone humide	3	3

Une note de 1 indique la présence d'un obstacle à la dispersion des espèces considérées. C'est ce que l'on appelle une **barrière**. Elle sera identifiée sur les cartes en **rouge**.

Une note de 2 indique la présence d'une occupation du sol qui présente des obstacles, mais qui sont franchissables uniquement par une petite portion de la population ou certaines espèces. C'est ce que l'on appelle des **corridors semi-fonctionnels**. Ils seront identifiés sur les cartes en **jaune**.

Une note de 3 indique la présence d'une occupation du sol totalement favorable à la dispersion des espèces considérées. C'est ce que l'on appelle un **corridor fonctionnel**. Il sera identifié sur les cartes en **vert**.

Les indices des deux sous-trames sont ensuite agrégés pour former la trame finale.

Indice de qualité sous-trame milieux ouverts	Indice de qualité sous-trame milieux boisés	Agrégation	Signification	Code couleur
1	1	2	Barrière	
1	2	3	Barrière	
1	3	4	corridor semi-fonctionnel	
2	2	4	corridor semi-fonctionnel	
2	3	5	corridor fonctionnel	
3	3	6	corridor fonctionnel	

Tableau des résultats d'agrégation des indices de qualité

Ces différentes couleurs vont permettre de visualiser cartographiquement les secteurs de dispersion = **Corridors fonctionnels existants**, et les secteurs problématiques où la dispersion des espèces n'est actuellement pas possible ou limitée = **Barrières ou Corridors semi-fonctionnels qui pourront devenir des Corridors potentiels à aménager**.

D'après la partie précédente, **deux zones humides sont connectées si elles sont à moins de 500 m l'une de l'autre**, à condition que l'occupation du sol entre elles soit favorable.

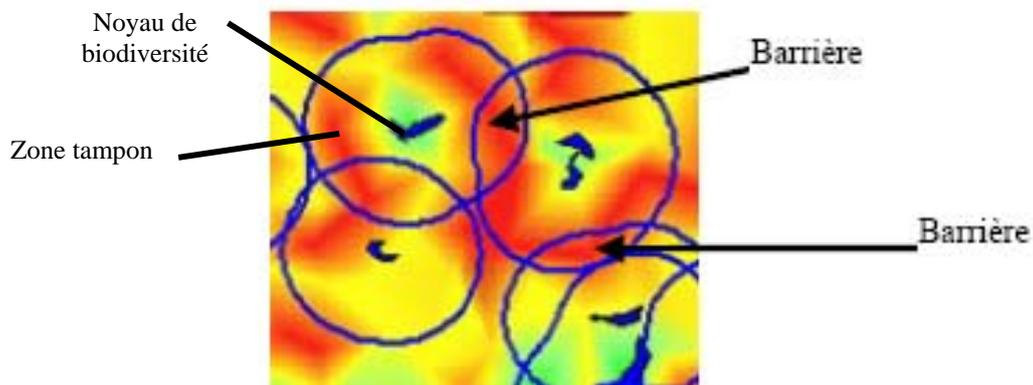
Comment déterminer quelles zones humides sont à moins de 500 m l'une de l'autre?

Une zone tampon = « zone de dispersion » de 250 m de rayon autour de chaque noyau de biodiversité est tracée.

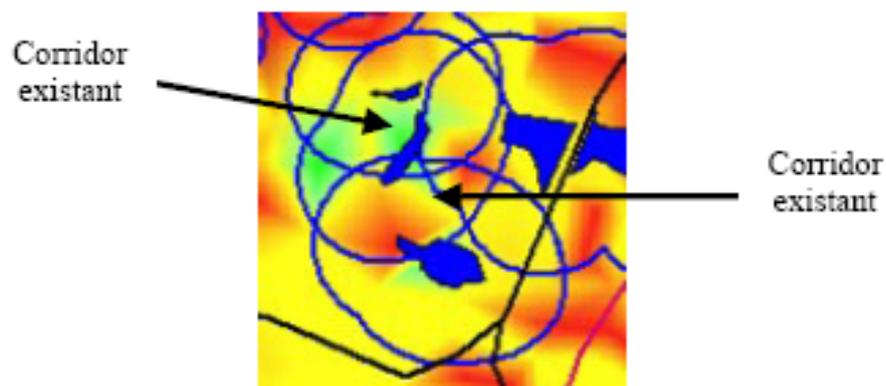
La méthode consiste ensuite à repérer les zones tampons qui se touchent ou fusionnent (si ce n'est pas le cas, les réservoirs ne sont pas connectés quelle que soit l'occupation du sol car ils sont à plus de 500 m l'un de l'autre). Ensuite, il faut que l'occupation du sol entre les réservoirs soit favorable à la dispersion (Agrégation > 1). Si tous ces critères sont réunis, un corridor est présent entre les réservoirs de biodiversité.

Deux cas de figures peuvent en effet être observés quand les zones tampons se touchent ou fusionnent :

►Premier cas : Entre les deux réservoirs, et notamment au niveau de la zone de fusion des deux zones tampons, c'est rouge (indice de qualité de dispersion très faible). C'est par exemple le cas sur le schéma ci-dessous. Cela signifie que l'occupation du sol est défavorable à la dispersion des espèces (une grande culture, une zone urbanisée notamment peuvent être présentes). Il n'y a pas de corridor entre les deux réservoirs, mais une barrière.



►Deuxième cas : Entre les deux réservoirs, la couleur dominante est le jaune ou le vert (indice de qualité de dispersion moyen ou élevé). C'est par exemple le cas sur le schéma ci-dessous. Cela signifie que l'occupation du sol est favorable à la dispersion des espèces. On considère alors qu'un corridor relie les deux réservoirs : semi-fonctionnel si c'est jaune, fonctionnel si c'est vert.



RESUME

Connaître l'occupation du sol est nécessaire pour savoir si les espèces peuvent passer d'un réservoir de biodiversité à un autre. La cartographie des unités écologiques et des éléments fragmentant a donc été réalisée sur la plaine d'Ogeu. Ainsi, **11 unités surfaciques et 4 linéaires** ont été identifiés. Des prospections sur le terrain ont permis de vérifier les données interprétées, mais aussi de **préciser certains habitats** nécessaire à prendre en compte pour la Trame Verte et Bleue de la plaine d'Ogeu. C'est le cas du degré d'hydrométrie des prairies et des boisements, qui de part leurs intérêt faunistique et floristiques, sont des milieux indispensable à la bonne dispersion des espèces inféodées aux zones humides.

La visualisation des unités écologiques favorable à la dispersion des différentes espèces cibles est possible grâce à **l'élaboration de notes de qualités de dispersions pour chaque unité**. Ainsi, en fonction du critère « distance » relatif aux espèces cibles et du critère « possibilité de dispersion » relatif aux unités écologiques, il est désormais possible de **visualiser les secteurs les plus favorables à la dispersion des espèces cibles**.

Il faut maintenant regarder où se situent ces corridors sur l'ensemble de la zone d'étude, pour voir quels réservoirs sont connectés et lesquels il faut reconnecter.

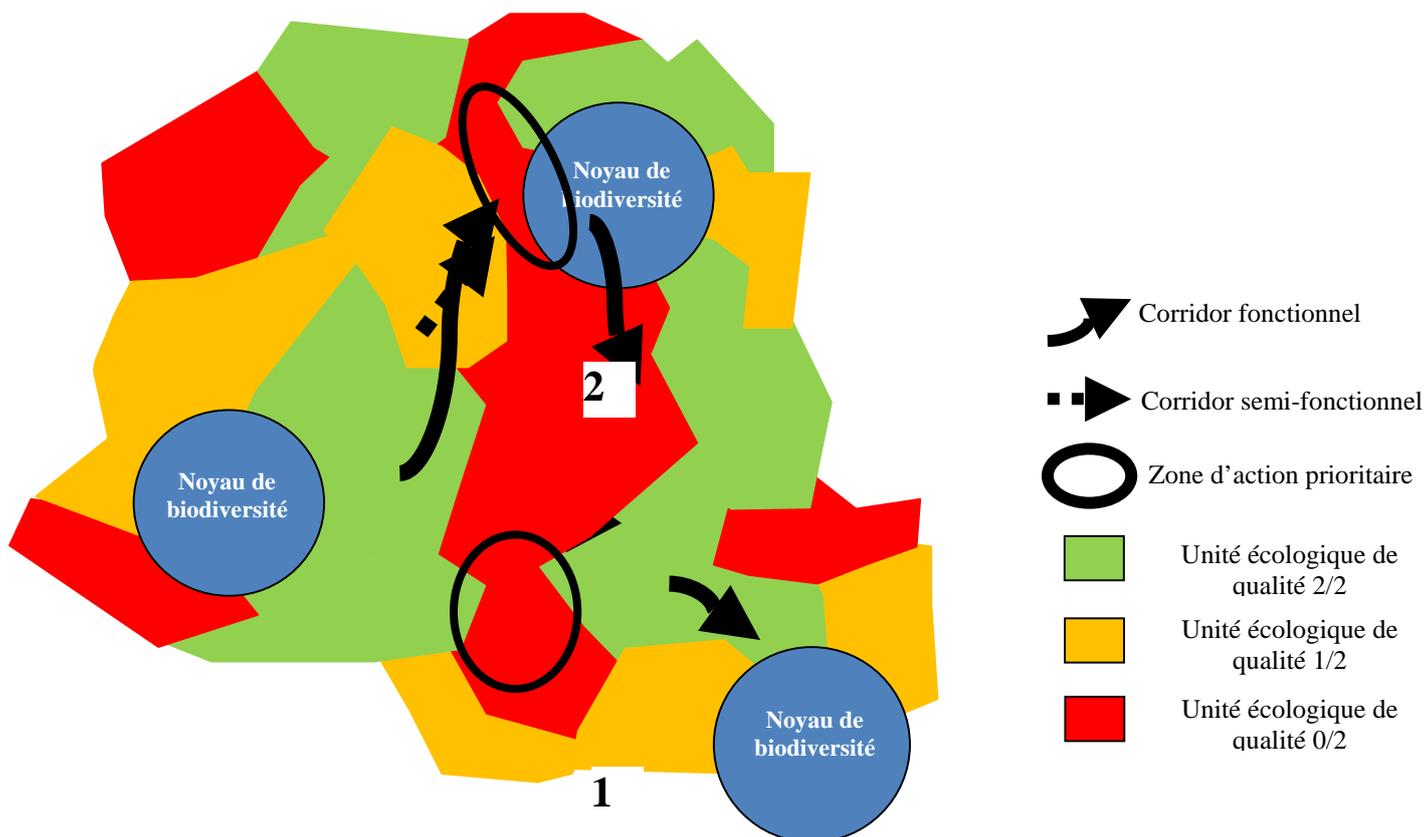


Schéma théorique du choix des zones d'action prioritaires en fonction de l'occupation du sol

►L'application de cette méthodologie et la cartographie des trames seront réalisées dans le cadre de la programmation 2011

Définition de l'objectif de la Trame Verte et Bleue de la plaine d'Ogeu :

« Connecter les zones humides entre elles afin d'obtenir un réseau cohérent et fonctionnel permettant leur sauvegarde et la pérennité des espèces qui leurs sont inféodées. »

Inventaires faunistiques :
3 groupes taxonomiques
(Rhopalocères, Odonates, Orthoptères)

Cartographie de l'occupation du sol :
11 types d'unités surfaciques et 4 types d'unités linéaires

Recherche bibliographique

Espèces inféodées aux zones humides et méthodologie TVB

Base de données des Habitats et Flore des zones humides de la plaine d'Ogeu réalisée en 2008 :

-50 zones humides (dont 32 sur la plaine d'Ogeu amont)
-6 grands types physiologiques d'habitats :
Eaux stagnantes/Landes/Prairies et mégaphorbiaies/Boisements/Boisements marécageux/ Tourbières/Roselières et
Cariçaies/Bas-marais et sources/Terrains en friche

Trame Verte

Trame Bleue

Identification des noyaux de biodiversité :
-Méthodologie basée sur la bibliographie et données des inventaires Faunistiques/Floristiques (2008-2011)
➤ 19 noyaux sur la plaine d'Ogeu amont identifiés sur les 34 zones humides

Zone tampon de 250 m de rayon

-Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*)
-Criquet ensanglanté (*Stetophyma grossum*)
-Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*)

Identification de 2 sous-trames :
Basées sur les exigences écologiques des espèces inféodées aux zones humides

Sous-trame milieux boisés :
Espèces se dispersant en milieux boisés et haies.

Sous-trame milieux ouverts :
Espèces se dispersant en milieux ouverts de type prairie.

Délimitation des zones tampons :
Basée sur les recherches bibliographiques sur l'écologie des espèces

Identification des espèces cibles :
Basée sur les inventaires faunistiques et les capacités de dispersions trouvées lors des recherches bibliographiques

Identification des points d'eau et cours d'eau :
-Basée sur la bibliographie et les inventaires des cours d'eau et points d'eau
➤ 16 points d'eau/14 cours d'eau

Zone tampon de 200 m de rayon autour des points d'eau et de 50 m de chaque côté du cours d'eau.

-Ecrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*)
-Amphibiens
-Odonates (Agrion de mercure -*Coenagrion mercuriale*, Cordulie à corps fin-*Oxygastra curtisii*, Agrion délicat-*Ceriagrion tenellum*)

Identification de l'occupation du sol favorable ou non pour le déplacement des espèces :

Notes de qualité de dispersion pour chaque sous-trame et trame bleue, basée sur recherche bibliographique des exigences écologiques des espèces

Éléments fragmentant :
-Routes
-Voie ferrée
-Grandes cultures
-Boisements
-Zones urbanisées

Éléments fragmentant :
-Routes
-Voie ferrée
-Grandes cultures
-Zone urbanisées

Identification des corridors existants et des barrières :

Basée sur la cartographie de l'occupation du sol et des notes de qualité de dispersion.

-Barrière = Note de 0 / Couleur rouge
-Corridor existant = Note de 2 / Couleur verte
-Corridor semi-fonctionnel = Note de 1 / Couleur jaune

Délimitation et élaboration des préconisations de gestion pour les corridors potentiels à aménager :

-Localisation et description des mesures

Priorisation des mesures de gestion :

-Urgence d'intervention = l'état de conservation des noyaux, intérêt écologique et degré d'isolement.
-Faisabilité de gestion = Nombre et types de propriétaires, accès au site, moyens d'interventions.

Bibliographie

- Barnaud G, 1998. Conservation des zones humides, concepts et méthodes appliqués à leur caractérisation. Coll. Patrimoines Naturels, vol. 34. SNPN, MNHN. 451p
- Beier P. & Noss R. F., 1998. Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology*, vol 12, No 6 : 1241-1252.
- Bellmann H & Luquet G, 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Editions Delachaux, Paris. 382p.
- Bennett, 2002. Lignes directrices pour l'application des instruments internationaux lors de la constitution du Réseau écologique Paneuropéen, Sauvegarde de la nature n° 124, Editions du Conseil de l'Europe, 101 p.
- Biotope, 2008. Analyse des potentialités écologiques du territoire régional. Direction Régionale de l'Environnement, Région Nord - Pas-de-Calais, 66p.
- Briand M., 2008. Rapport Annuel d'activité, Troisième année du Plan quinquennal 2006-2010 des tourbières de Buzy (64), CEN Aquitaine, 46p.
- Burel F. & Baudry J., 1999. Écologie du paysage, Concepts, Méthodes et applications. Ed. Tec&Doc, Paris, 359p.
- Burnett et al., 1998. The Influence of Geomorphological Heterogeneity on Biodiversity : A Patch-Scale Perspective. *Conservation Biology*, 12, 363-370.
- Carron G, 2008. Plan d'action spécifique n° IMG – 8 : Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), CSCF.
- CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
- Edenhamn P., 1993. Metapopulation dynamics in a amphibian perspective. In *Ecology and conservation of the European treefrog*. Eds. Wageningen, The Netherlands. Institute for Forestry and Nature Research: 65-70
- Damschen et al., 2006. Corridors increase plant species richness at large scales. *Science*, vol 313, p 1284 – 1286.
- Dejean T. et al., 2010. La chytridiomycose : une maladie émergente des amphibiens. *SHF*. 134 : 27-46.
- Dijkstra K, 2007. Guide des libellules de France et d'Europe, Ed. Delachaux, Paris. 319p.
- Domecq JP, 2011. La liaison routière Pau-Oloron et la route nationale 134, <http://jean-pierre-domecq.fr/>
- Dommanget et al., 2009. Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société française d'Odonatologie.
- Duguet & Melki, 2003. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Coll Parthénope, Ed Biotope. 480p.
- Dusej G., 2004. Kontrollprogramm Natur und Landschaft. Tagfalter in Riedwiesen mit und ohne Wanderbrache. Zwischenbericht für die Jahre 1999–2002. Hd. Baudepartement Kanton Aargau. Aarau, 41 S.
- Fahrig L., 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *Journal of Wildlife Management*, 61: 603-610.
- Faure JM, 2011. L'Etat investit 23,6 millions d'euros sur la RN 134 entre Pau et le Somport, La République des Pyrénées.
- Forman R, 1995. *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, Cambridge/New York. 632 p.
- Fustec E & Lefeuvre J-C, 2000. Fonctions et valeurs des zones humides. Dunod, Paris. 426 p.
- Garcia-Gonzalez & Garcia-Vazquez, 2010. The value of traditional troughs as freshwater shelters for amphibian diversity. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*. 21: 74–81

- Génot & Lecomte, 2002. La Chevêche d'Athéna, coll Les sentiers du naturaliste, Delachaux et Niestlé. 144p.
- Gigon & Rucker, 2010. Recommandations pratiques pour préserver la diversité des insectes et des plantes des prairies humides avec des jachères tournantes marécageuses. Rapport ART 721.
- Gill D, 1978. The metapopulation ecology of the red-spotted newt, *Notophthalmus viridescens* (Rafinesque). Ecological Monographs, 48: 145-166.
- Graitson E. & Jacob J. 2001. La restauration du maillage écologique : une nécessité pour assurer la conservation de l'herpétofaune en Wallonie. Natura Mosana, 54 : 21-36.
- Hanski & Gilpin, 1991. Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. Biological Journal of the Linnean Society 42 : 3-16.
- Harris R.. & Reed J, 2002. Behavioral barriers to non-migratory movements of birds. Annales Zoologici Fennici, 39 : 275-290.
- Hess R. & Fischer A., 2001. Communicating clearly about conservation corridors. Landscape and urban planning, vol 55, issue 3 : 195-208.
- Joly P. et al., 2001. L'aménagement de sites de reproduction pour les amphibiens. Exemple de cahier technique régional. in Outils pour la conservation de la biodiversité dans les domaines néomoral et boréonémoral européens. - Suède, Naconex, 1, 80-85.
- Jourde & Lenartowski, 2008. Le Hérisson, coll Les sentiers du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé. 208p.
- Lecomte J. et Clobert, 1996. Dispersal and connectivity in populations of the common lizard (*Lacerta vivipara*). Acta Oecologica 17 : 585-598.
- Levins, 1970. In M. Gesternhaber (ed.), Some Mathematical Problems in Biology. American Mathematical Society, Providence, Rhode Island. Extinction : 77-107.
- MacArthur R. H. & Wilson E. O., 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- McKenzie E., 1995. Important criteria and parameters of wildlife movement corridors a partial literature review. Wildlife Movement Corridors. A Partial Literature Review : 1-11.
- Noss R. F., 1987. Corridors in real landscapes : a reply to Simberloff and Cox. Conservation biology, vol1, No 2.
- Olivieri & Vitalis, 2001. La biologie des extinctions. Médecine/sciences, 17 : 63-69.
- Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage, 2001. Cahier de l'environnement n°326, 118 p.
- PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH, 2006. Übersicht zur Abschätzung von maximalen Entfernungen zwischen Biotopen für Tierpopulationen.
- Pulliam, 1988. Sources, sinks, and population regulation. American Naturalist. 132: 652-669.
- Purse B.V et al., 2003. Dispersal characteristics and management of a rare damselfly. Journal of Applied Ecology, 40: 716-728.
- Rail et al., 1997. Territorial responses of boreal forest birds to habitat gaps. The Condor, 99 : 976-980.
- Ray N. -1999- Etude de la migration des amphibiens et de la connectivité entre étangs à l'aide d'un système d'information géographique. Université de Genève. 127 p.
- Rogeon & Laurent, 2010. P3D – Action 4.2 : Recensement des collisions 'véhicules/faune'

Rouquette J.R & Thompson DJ, 2004. Habitat associations of the endangered damselfly, *Coenagrion mercuriale*, in a water meadow ditch system in southern England. *Biological Conservation*, 11p.

Rosenberg et al., 1997. Biological Corridors : Form, Function, and Efficacy. *BioScience* Vol. 47 No. 10 : 677-687.

Société Herpétologique de France et PNR Périgord-Limousin, 2010. Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain.

Site internet du CEN Aquitaine : <http://www.CEN-aquitaine.fr/>

Site internet du PNA Plan National d'Actions 2010 en faveur des Odonates, par l'OPIE Office pour la Protection des Insectes et de leur Environnement : <http://odonates.pnaopie.fr/>

Simberloff, 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passe in the landscape era? *Biological Conservation* 83:247–257.

Sinsch U., 1991. Mini-review: the orientation behaviour of amphibians. *Herpetological Journal* 1: 541-544.

Sjogren P., 1991. Extinction and isolation gradients in metapopulations: the case of the pool frog (*Rana lessonae*). *Biological Journal of the Linnean Society*, 42: 135-147.

Tewksbury J. & Levey D. J. & al., 2002. Corridors affect plants, animals, and their interactions in fragmented landscapes. *Ecology* 99 : 12923-12926

Photographies :

CEN Aquitaine

Cartographies :

Sources : BD ORTHO 2008IGN © Réalisation CEN Aquitaine 2010

Relecture :

-Deltort Celine (Chargée de Mission CEN Aquitaine)

-Soulet David (Chargé de secteur Antenne Béarn)