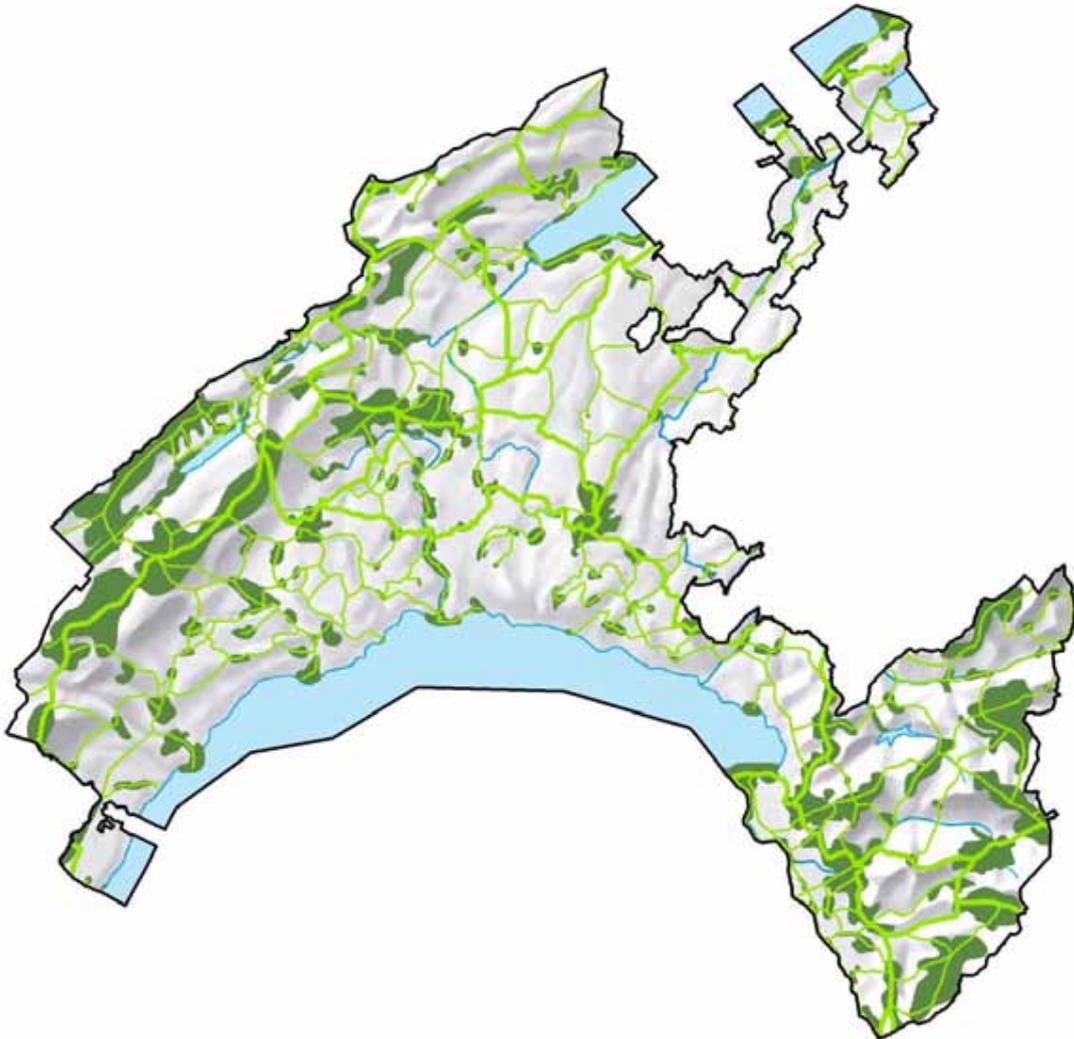


RÉSEAU ÉCOLOGIQUE – ANALYSE AU NIVEAU CANTONAL (REC-VD)



Sommaire

1. INTRODUCTION	5
1.1. OBJECTIF DE L'ÉTUDE	5
1.2. CONTEXTE GÉNÉRAL	5
1.3. LES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES	7
2. DÉMARCHE ADOPTÉE	8
2.1. DÉFINITION DU CADRE GÉNÉRAL	8
2.2. DONNÉES DE BASE	9
2.2.1. Paramètres du territoire	9
2.2.2. Données d'observations	11
2.3. ANALYSE PAR SOUS-RÉSEAUX	17
2.4. LIAISONS BIOLOGIQUES ET OBSTACLES À LA DISPERSION	20
2.5. BILAN DE L'ÉTAT ACTUEL DU RÉSEAU	22
2.6. ÉTAT PROJETÉ DU RÉSEAU ET ENJEUX PRIORITAIRES	23
2.7. CAHIER DES CHARGES POUR LES ÉTUDES RÉGIONALES	24
3. ANALYSE PAR SOUS-RÉSEAUX	25
3.1.1. Sous-réseau des eaux libres (E)	25
3.1.2. Sous-réseau des milieux palustres (H)	27
3.1.3. Sous-réseaux des milieux agricoles extensifs de plaine (A) et des pelouses d'altitude (P)	29
3.1.4. Sous-réseau des milieux secs (X)	32
3.1.5. Sous-réseau des milieux rocheux (R)	34
3.1.6. Sous-réseaux des forêts de plaine et des boisés d'altitude (F)	35
3.1.7. Sous-réseaux des milieux bâtis (B)	38
3.1.8. Synthèse	40
4. LE RÉSEAU ÉCOLOGIQUE VAUDOIS	42
4.1. INTRODUCTION	42
4.2. TERRITOIRES D'INTÉRÊT BIOLOGIQUE PARTICULIER	42
4.2.1. Considérations générales	42
4.2.2. Considérations par sous-réseaux	43
4.3. LIAISONS BIOLOGIQUES	47
4.3.1. Généralités	47
4.3.2. Caractéristiques des liaisons biologiques	48
4.3.3. dimensionnement des liaisons biologiques	50
4.3.4. Types de liaisons	51
4.4. ESPÈCES D'INTÉRÊT PARTICULIER	53
5. RESPONSABILITÉS, ENJEUX ET PERSPECTIVES	56
5.1. BILAN DES SURFACES DU REC-VD EN FONCTION DE L'AFFECTATION	56
5.2. MILIEUX ET TERRITOIRES D'INTÉRÊT BIOLOGIQUE PARTICULIER	58
5.3. LIAISONS BIOLOGIQUES	61
5.4. ESPÈCES D'INTÉRÊT PARTICULIER	61
5.5. PORTÉE DES RÉSULTATS ET PERSPECTIVES	63
6. CONCLUSION	63
7. BIBLIOGRAPHIE	65
8. ANNEXES	67

RÉSUMÉ

Traduction du réseau écologique national (REN) au niveau du canton de Vaud, le réseau écologique cantonal (REC-VD) s'intègre dans une stratégie globale de préservation de la biodiversité qui, au niveau national, prévoit notamment de mettre en place ces prochaines années une « infrastructure écologique ».

L'objectif de cette première analyse est de mettre en évidence les éléments de base du réseau actuel, les lacunes et les éléments à renforcer pour garantir sa fonctionnalité. Les résultats des analyses confirment pour l'essentiel les objets de valeur identifiés par le réseau écologique national (REN), mais l'affine en y apportant des informations complémentaires. Le REC-VD se traduit ainsi par :

- Des territoires d'intérêt biologique prioritaire (TIBP), surfaces qui abritent une biodiversité et des milieux naturels particulièrement riches et de valeur et autour desquelles le réseau se structure ;
- Des territoires d'intérêt biologique supérieur (TIBS), surfaces dont la valeur est supérieure à la moyenne et qui, en fonction de leur taille, peuvent constituer des zones tampon autour des TIBP, des zones relais ou des voies de transit privilégiées. Ces surfaces permettent d'assurer la connectivité entre les maillons principaux du réseau écologique ;
- Des liaisons biologiques d'importance suprarégionale ou régionale, axes de transit et de dispersion privilégiés entre les territoires d'intérêt biologique prioritaire;
- Des espèces d'intérêt particulier réparties en trois catégories d'importance dont l'écologie spécifique doit guider la définition des objectifs et mesures de développement du réseau écologique au niveau local, régional ou cantonal.

L'analyse a consisté à compiler et synthétiser de façon standardisée les données disponibles de façon couvrante sur l'ensemble des régions du canton. L'étude a porté, dans une première étape, sur différents sous-réseaux (groupes de milieux associés au même ensemble fonctionnel) avant d'être généralisée pour décrire le réseau écologique dans sa globalité. La distinction des éléments de valeur obtenue par le biais d'une combinaison de pondérations intégrant les différents paramètres collectés (données territoriales, données d'observation, ...) a été contrôlée et si nécessaire ajustée par des experts afin de consolider la cohérence et l'homogénéité des informations au niveau cantonal et régional.

Il en résulte un outil et des bases permettant la prise en compte du réseau écologique dans tous projets et études à incidence spatiale menés à différentes échelles (local, communal, régional, cantonal)

Le réseau écologique doit être vu comme un ensemble d'éléments naturels ou semi-naturels permettant à la biodiversité d'évoluer dans un espace garantissant la survie des populations, notamment au travers d'échanges et de déplacement d'individus. Pour atteindre cet objectif, les outils réglementaires et d'incitations existants doivent être mis en œuvre mais il s'agira également de tirer parti de chaque projet ou opportunité pour lever des obstacles ou perturbations du réseau ou encore améliorer un élément ou l'autre de celui-ci. Les projets de revitalisation de cours d'eau, la préservation de l'espace cours d'eau, la création de réserves forestières, le programme RPT « biodiversité en forêt », les réseaux agro-écologiques (OQE), les objectifs environnementaux pour l'agriculture, la gestion différenciée des espaces verts en milieux bâtis sont autant d'opportunités pour améliorer le réseau à des échelles et dans des milieux différents. Chaque projet ou étude sectorielle est un cas particulier mais, si le fil rouge donné par la présente étude est suivi, un réseau cohérent et fonctionnel pourra à terme être maintenu et développé.

Le REC-VD est par essence évolutif, de nouvelles données et connaissances étant acquises jour après jour. Chaque projet devra donc prendre en compte les informations plus précises récoltées au cas par cas et les confronter aux bases du REC-VD. Les mesures de protection, d'affectation ou de gestion devront être définies en tenant compte des éléments et données disponibles au niveau régional et local afin d'ajuster au mieux le réseau écologique au sein du territoire.

Les éléments de base du REC-VD couvrent environ 21% du territoire cantonal. 168 territoires d'intérêt biologique prioritaire ont été identifiés et environ 1'800 kilomètres de liaisons biologique d'importance suprarégionale (600 km) ou régionale (1'200 km) relient les éléments de base du réseau. La préservation et/ou la revalorisation de ces éléments, dont moins de 15% jouit actuellement d'un statut de protection contraignant, est nécessaire pour garantir le bon fonctionnement du réseau écologique au niveau cantonal.

130 espèces ont par ailleurs été identifiées comme d'intérêt supérieur cantonal, espèces pour lesquelles le canton porte une responsabilité particulière de conservation. Ces espèces doivent faire l'objet d'un suivi adapté et, pour certaines, des mesures spécifiques de gestion doivent être prises pour garantir la survie de leurs populations.

Le réseau écologique vaudois a été analysé et développé en ayant comme cibles la faune et la flore sauvage et les habitats qui leurs sont nécessaires. Il ne peut toutefois pas être correctement appréhendé sans tenir compte de l'Homme, des infrastructures qu'il a construites et des structures paysagères qu'il a façonnées au cours de plusieurs siècles d'exploitation du territoire. Le REC-VD ne peut et ne doit pas être un espace strictement voué à la nature et pour ainsi dire mis sous cloche. Un certain nombre de surfaces doivent être strictement protégées et continuer à être maintenues à l'abri de toute pression excessive mais, dans de nombreux cas, des solutions existent pour qu'une cohabitation harmonieuse soit possible. En l'absence de dynamique naturelle, souvent entravée par des mesures sécuritaires, de nombreux milieux de valeur nécessitent une exploitation ou un entretien régulier. Le défi pour le futur sera donc de préserver un espace naturel suffisant pour conserver les valeurs et les bienfaits de la biodiversité tout en y intégrant les activités humaines et les besoins de la population qui doit pouvoir garder un contact avec la nature. Le réseau écologique est un réseau de vie autant pour la nature que pour l'homme.

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de l'élaboration d'un concept cantonal en faveur de la biodiversité, le Centre de conservation de la nature (CCFN), a mandaté une étude ayant pour but d'affiner les données du réseau écologique national (REN) sur son territoire. L'élaboration du réseau écologique cantonal vaudois (REC-VD) s'est inspirée en particulier du modèle du réseau écologique de la plaine du Rhône établi conjointement avec le canton du Valais en 2005.

La présente étude a pour principal objectif de faire ressortir les éléments clés du réseau écologique dans son état actuel mais également les territoires nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de ce réseau à travers une vision projetée de celui-ci. L'analyse doit permettre de définir les objectifs stratégiques de la conservation de la nature en termes de réseau écologique et traduire sous forme de cartes les implications territoriales qui en découlent, afin que ces dernières soient prises en compte dans l'aménagement local et cantonal, ainsi que dans l'élaboration des projets aux échelles régionale et locale. Cette information s'adresse donc en premier lieu aux différents acteurs du territoire, qu'ils soient aménagistes, ou gestionnaires d'espaces naturels ou semi-naturels. Elle les renseigne sur le degré de valeur des surfaces et sur les espèces d'intérêt qui y sont associées. Vu la dimension du territoire à couvrir, deux phases d'analyse ont été définies :

- La première phase consiste à développer la méthodologie et à réunir les bases devant servir de référence et de cadre général pour les études cantonale et régionales. Les éléments clés composant le réseau écologique et la structure de celui-ci sont mis en évidence par une première analyse à l'échelle cantonale ;
- La seconde phase consiste à mener les études de détail devant aboutir à l'affinage de l'analyse faite à l'échelle cantonale dans le but d'établir des cartes du REC-VD précises au niveau régional.

Le présent rapport porte sur la première phase susmentionnée. Les analyses reposent sur les données disponibles à fin 2010, essentiellement dans les bases de données nationales et dans la littérature, et sont donc passibles de révision et d'adaptations en fonction des nouvelles données qui pourraient être disponibles ultérieurement. Cela pourra notamment être le cas durant les études de détail prévues dans une deuxième phase.

1.2. CONTEXTE GÉNÉRAL

Le canton de Vaud présente une extraordinaire diversité de paysages. S'étendant du Léman (372 m) au sommet des Diablerets (3'209 m), il couvre trois régions biogéographiques distinctes (le Jura, le Plateau et les Alpes). Chacun de ces paysages abrite une multitude de milieux naturels (eaux libres, prairies, haies et forêts). Le canton porte une responsabilité particulière pour certains d'entre eux (« La Nature demain », Etat de Vaud 2004). C'est le cas pour:

- les roselières lacustres et terrestres (rive sud du lac de Neuchâtel et Grangettes) ;
- la végétation temporaire des grèves (Lac de Joux) ;
- les formations marécageuses à marisque ;
- les pelouses sèches médio-européennes (pied du Jura et Chablais) ;
- les chênaies à charmes (pied du Jura) ;
- les chênaies buissonnantes (pied du Jura et Chablais).

On estime entre 40'000 et 60'000 le nombre d'espèces animales et végétales existant dans le canton de Vaud. Environ un cinquième de la flore et un quart de la faune sont menacés. Les espèces menacées sont toutefois réparties de façon inhomogène à travers le canton (Figure 1).

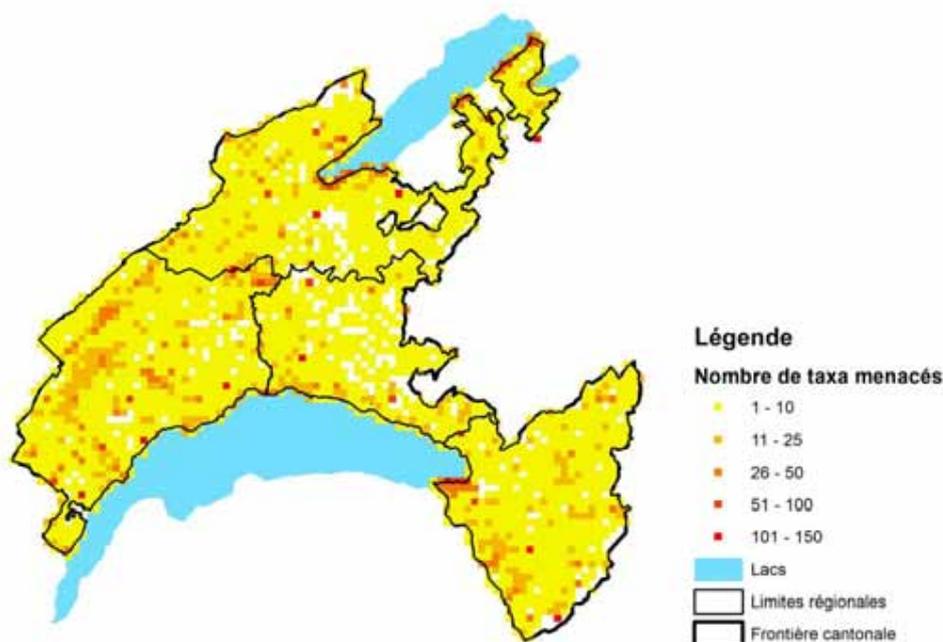


Figure 1. Répartition des observations d'espèces menacées dans le canton de Vaud

Si les valeurs naturelles et les espèces sauvages du canton sont protégées par le biais de nombreux textes légaux, leur localisation n'est pas toujours connue, et leur gestion, comme leur affectation pas toujours garantes de leur conservation à long terme. Leur isolement, comme la petitesse des surfaces ou populations en jeu, peuvent également conduire à leur disparition.

Ce constat dressé dans le cadre de la Nature demain est à l'origine des axes de la politique cantonale vaudoise en matière de nature et de paysage qui, depuis 2005, prévoit de :

- Constituer un réseau cantonal des lacs et des cours d'eau ;
- Renforcer les corridors à faune et les réseaux écologiques ;
- Renforcer les milieux naturels de valeur grâce aux zones-tampon et aux surfaces de compensation écologique.

Ces axes convergent tous vers un réseau de biotopes reliés entre eux par des axes de connexion écologiquement fonctionnels. Dans ce cadre, le réseau écologique vaudois s'affirme comme un instrument utile et nécessaire pour préciser la stratégie de conservation de la biodiversité du canton et servir de cadre aux différentes démarches et projets passibles d'impacter cette biodiversité.

1.3. LES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES

La notion de réseau écologique est étroitement liée à celle de dynamique des populations. Elle met en exergue l'importance des connexions entre biotopes. En effet, pour assurer la survie à long terme d'une espèce, il est indispensable que ses habitats soient reliés les uns aux autres, de manière à ce qu'une recolonisation puisse se produire après une extinction locale et que les échanges génétiques restent possibles (Figure 2).

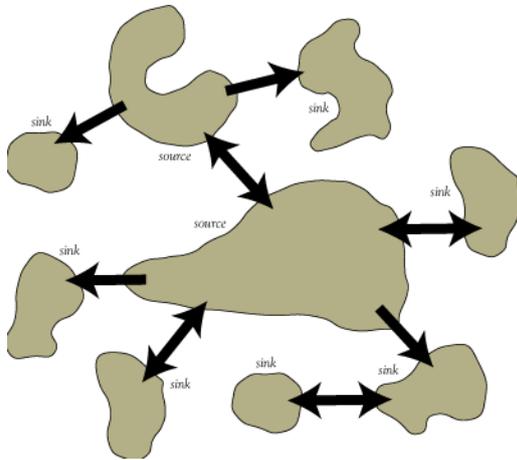


Figure 2. Modèle spatial de fonctionnement d'une métapopulation

Ainsi, le paradigme d'équilibre dynamique qui sous-tend le concept de métapopulation se traduit, au plan géographique, par une interconnexion de territoires de valeur particulière (le plus souvent dénommé zone nodale ou sites relais) au travers de liaisons biologiques formant un continuum composé de milieux semi-naturels peu perturbés. Peuvent entrer dans cette catégorie des milieux tels que les prairies extensives, les haies et bosquets mais également les cours d'eau et leurs rives.

Ces éléments à définition plus ou moins théorique trouvent une représentation concrète au travers de cartes de réseaux écologiques. Ces derniers peuvent se décliner à différentes échelles.

Une vue d'ensemble au niveau suisse est fournie par le réseau écologique national (REN) établi par l'Office fédéral de l'environnement (2004). Ce document met en évidence les axes majeurs de liaison biologique ainsi que les principaux nœuds du réseau.

A l'échelon régional, des analyses du réseau existent notamment pour la plaine du Rhône (Delarze 2005 ; Plumettaz 2010), pour le pourtour lémanique (Delarze & al. 2006) et pour la région de la Broye (Maillefer & al. 2010). Comme le REN, ces travaux adoptent un découpage par sous-réseaux, consistant à analyser successivement et dans un premier temps chaque composante fonctionnelle du système avant de produire une vision de synthèse.

De nombreux autres travaux portant sur des périmètres plus restreints ont aussi été réalisés dans le cadre de la mise en application de l'Ordonnance sur la qualité écologique dans l'agriculture (réseaux OQE). Les réseaux écologiques agricoles contribuent également à la préservation de valeurs naturelles patrimoniales.

2. DÉMARCHE ADOPTÉE

Le développement du réseau écologique cantonal a suivi une démarche en plusieurs étapes (Figure 3). Les chapitres qui suivent en décrivent les principales caractéristiques.

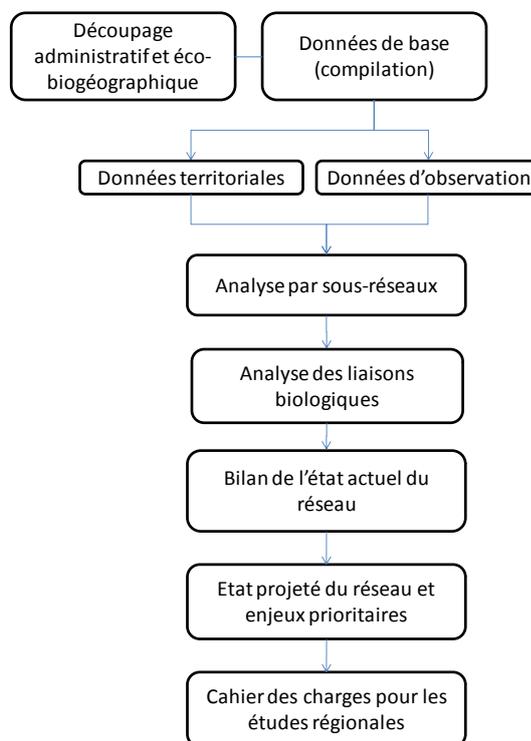


Figure 3. Schéma de la démarche d'analyse du réseau écologique vaudois

2.1. DÉFINITION DU CADRE GÉNÉRAL

Dans le but de tenir compte de particularités régionales et afin d'être cohérent avec le découpage administratif défini par le SFFN, le canton a été subdivisé en quatre grandes régions (Figure 4). Bien qu'elles ne concordent pas exactement avec le découpage biogéographique de la Suisse ce choix est motivé par le souci de faciliter la mise en œuvre du réseau à l'échelle régionale et locale et de servir de base pour la répartition des travaux de la seconde phase du projet d'élaboration du réseau écologique cantonal vaudois.

La subdivision en régions se base sur les démarches de régionalisation menées par le service des forêts et de la faune depuis 2008 et qui ont abouti en 2012 à la définition de 4 régions.

La région Ouest englobe la Côte, la région de Morges et la partie sud du Jura. La région Centre comprend le Jorat ainsi que le secteur compris entre Lausanne et le Lavaux. La région Est est constituée de la plaine du Rhône et des Préalpes. La région Nord comprend quant à elle la partie nord du Jura, le Gros-de-Vaud et la Broye avec l'enclave d'Avenches.



Figure 4. Découpage du canton de Vaud en quatre grandes régions (version 2012, rapport 12-20, SFFN)

2.2. DONNÉES DE BASE

Sur la base du découpage présenté ci-avant, les données et inventaires à utiliser comme bases de référence pour l'analyse ont été sélectionnés et ajustés au degré de précision attendu pour la première phase de l'analyse du REC-VD. Pour cette étude, deux catégories de données ont été utilisées : des données territoriales et des données d'observations. Elles ont tout d'abord été traitées séparément puis ensuite confrontées les unes aux autres lors de l'analyse et de la catégorisation des entités constitutives du réseau écologique.

2.2.1. PARAMÈTRES DU TERRITOIRE

Les données territoriales utiles pour l'analyse (REN, sites protégés, plans d'affectation communaux, cartes historiques) ont été récoltées auprès des offices compétents à partir du catalogue de données de références Geocat.ch. Des informations plus spécifiquement liées à une thématique particulière ont également pu être obtenues auprès des Services compétents. En plus des données couvrant l'ensemble du canton de Vaud, une compilation des travaux régionaux sur les objets importants (cartes de végétation, inventaires, etc.) a été entreprise dans le but de pouvoir contrôler la validité des analyses basées sur les données SIG plus générales, et de compléter si nécessaire la description des sites majeurs (liste des milieux, espèces-phares, aspects historiques, etc.).

Afin de pouvoir gérer toutes ces informations, celles-ci ont été compilées dans un système d'information géoréférencé (ArcGIS) et reportées à l'échelle de l'hectare. Une couche de synthèse a pu être obtenue en regroupant les données au travers d'un identifiant unique pour chaque maille du quadrillage. La liste des paramètres retenus pour les analyses est donnée en annexe 1. Ces paramètres se rapportent à des informations géographiques, à des caractéristiques d'affectation du sol, à des valeurs naturelles particulières, à des périmètres de protection ou à des données existantes en lien avec les réseaux écologiques. Ces informations ont été utilisées pour identifier et caractériser les éléments constitutifs du réseau.

2.2.1.1. Données historiques

En dehors des données géoréférencées existantes, l'étude s'est également basée sur la digitalisation, à partir des cartes Siegfried (1870-1900), des types de milieux suivants : rivières, lacs, marais, forêts, villes et villages, routes principales et voies ferrées. L'objectif de cette analyse historique est de visualiser l'évolution des surfaces de différents milieux (naturels ou aménagés) du canton entre la fin du XIXe siècle et la fin du XXe siècle, et surtout de mettre en évidence les surfaces qui participaient autrefois aux différents sous-réseaux.

Les représentations cartographiques fournissent des informations utiles principalement pour les sous-réseaux « eaux libres » et « milieux palustres ». En revanche, elles ne renseignent que très peu sur la distribution historique des terres agricoles extensives et des milieux secs.

2.2.1.2. Sites protégés

Le statut de protection n'a en principe pas un rôle déterminant à jouer dans la sélection des zones-clés du réseau. Dans les faits, on constate néanmoins que la plupart des sites avec un statut de protection contraignant (Figure 5, Annexe 1) forment déjà une trame de base étendue mais par contre non homogène. Même si l'importance de certains objets protégés est secondaire, il vaut la peine de profiter de ces éléments acquis pour définir une armature sur laquelle pourra s'appuyer la consolidation du réseau. Par conséquent, la majorité des objets jouissant d'un statut de protection contraignant ont été inscrits comme éléments du réseau à conserver.

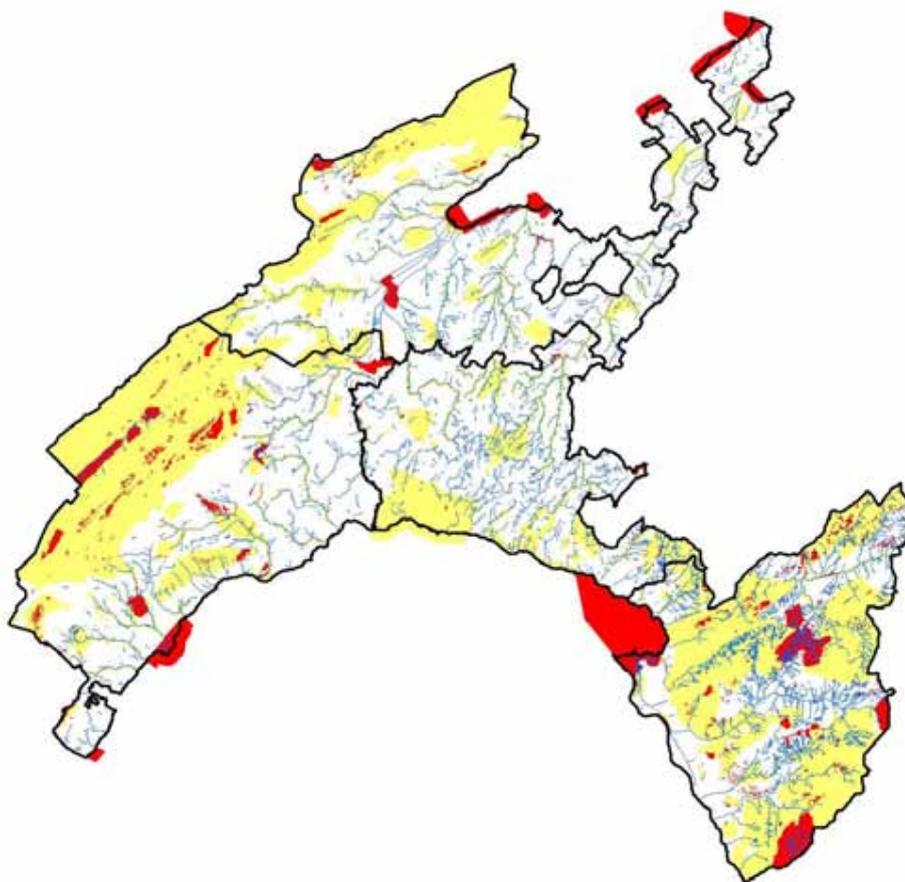


Figure 5. Carte des zones protégées (en rouge : effet contraignant, en jaune : effet d'alerte). En noir, les quatre grandes régions du canton

2.2.2. DONNÉES D'OBSERVATIONS

La majeure partie des informations faunistiques et floristiques utilisées pour ce travail est issue des trois bases de données nationales:

- Centre suisse de cartographie de la faune (Neuchâtel ; CSCF) ;
- Station ornithologique suisse (Sempach ; SOS) ;
- Centre du réseau suisse de floristique (Genève, Berne ; CRSF).

Les groupes pris, au moins partiellement, en compte sont les suivants : ptéridophytes, gymnospermes, angiospermes, neuroptères, odonates, orthoptères, coléoptères, diptères, éphéméroptères, plécoptères, trichoptères, hémiptères, hyménoptères, lépidoptères, araignées, mollusques, écrevisses, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères. En ce qui concerne les oiseaux, seules les données concernant une sélection d'espèces jugées pertinentes ont été retenues. Pour les autres groupes faunistiques, diverses données issues des collections du Musée zoologique cantonal, provenant notamment de la région lausannoise, ont aussi été intégrées. Les données du réseau floristique suisse ont également été complétées par les informations fournies par le Cercle vaudois de botanique. Quelques observations personnelles, si jugées pertinentes, ont enfin été ajoutées aux données reçues. Au total, les observations recueillies concernent 6'430 espèces.

Conformément aux règles déontologiques adoptées par les centres nationaux, le degré de précision des données reçues a été « bridé » au kilomètre carré, ce qui veut dire que la localisation des observations est donnée avec une précision de ± 500 m. Il a été admis que cette marge d'erreur n'affecterait pas de manière sensible l'analyse effectuée à l'échelle du canton. Néanmoins, il est prévisible que des localisations plus précises seront requises pour les analyses du réseau à l'échelle régionale et locale. Lorsque plusieurs observations relatives au même taxon concernaient le même km^2 , elles ont été regroupées en une seule donnée. Le nombre d'occurrences a été renseigné, ainsi que l'année de l'observation la plus récente. Au total, ce sont 211'669 données « espèce- km^2 » qui ont été ainsi réunies. Les données concernant des groupes taxonomiques non pris en compte dans cette première analyse globale, notamment les mousses et les lichens, pourront être intégrées par la suite lors des analyses régionales.

En plus de ces observations, 16'660 données floristiques supplémentaires issues de l'atlas de Welten & Sutter (1982) ont été utilisées pour les analyses globales par région. Comme les secteurs auxquels elles se rapportent couvrent en général plusieurs dizaines de km^2 (Figure 6), les données de l'atlas ont été mises de côté avant de procéder aux analyses de détail (recherche des hot-spots, etc.)



Figure 6. Secteurs de Welten & Sutter. En rouge, les quatre grandes régions du canton

Pour le traitement des données d'observations, celles-ci ont été compilées et harmonisées dans une base de données Access. Pour chaque taxon, divers descripteurs ont été répertoriés (annexe 1). Il s'agit notamment de sa position dans la classification taxonomique, de sa relation préférentielle avec un type de milieu particulier, de son statut à différents niveaux. Ces informations ont servi de base pour les analyses par sous-réseau, ou pour calculer automatiquement des sommes pondérées, etc. A chaque observation ont été associées les informations de l'espèce concernée via un lien basé sur le nom du taxon. Une table de synthèse a ainsi été créée et ensuite transférée sur SIG. Cette couche d'informations comprend les données réparties sur le maillage kilométrique pour les espèces retenues comme d'intérêt uniquement (annexe 2a).

2.2.2.1. A propos des données anciennes

Les observations anciennes concernant la faune et la flore ont été intégrées dans l'analyse des espèces. Toutefois, il est apparu que les données anciennes sont nettement moins nombreuses et moins bien réparties que les données actuelles (Figure 7). Cela a limité les analyses possibles par extrapolation de l'évolution historique de la répartition des espèces et des milieux associés.

Parmi les données synthétiques par kilomètre carré (donc après avoir mis de côté les données des secteurs de l'atlas de Welten & Sutter), 41'000 mentions sont antérieures à 1990, ce qui représente seulement 19% des données. Il y a essentiellement deux explications à cela :

- 1 l'échantillonnage de la faune et de la flore s'est remarquablement intensifié depuis une vingtaine d'années, notamment en raison de l'actualisation des Listes rouges, alors que les observations anciennes étaient rarement consignées ou n'ont pas encore été saisies par les centres de données.
- 2 à l'échelle du kilomètre carré, la probabilité d'avoir encore observé l'espèce au cours des 20 dernières années reste élevée, même si elle s'est fortement raréfiée.

Concrètement, on constate que les cartes d'analyse établies après avoir supprimé les observations antérieures à 1990 ne diffèrent guère de celles produites à partir de toutes les observations. Par conséquent, ces données ne se prêtent guère à l'analyse globale de l'évolution de la biodiversité au cours du temps. C'est plutôt l'examen d'espèces particulières qui fournit des données interprétables, en complément de la comparaison des cartes topographiques.

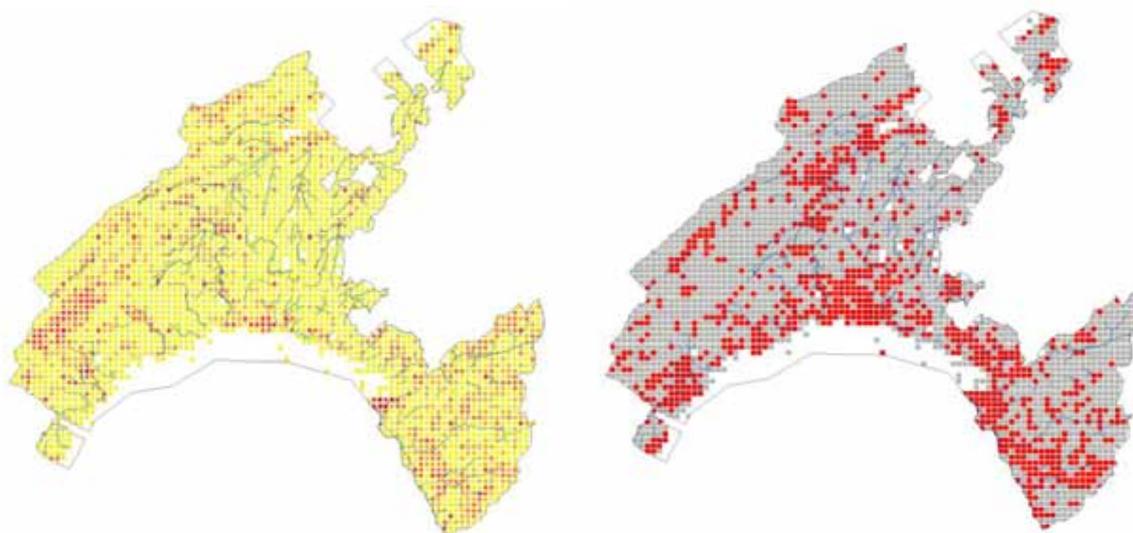


Figure 7. A gauche : Carte de répartition des observations (hétérogénéité du nombre de données par km², nombre d'observations décroissant du rouge au jaune). A droite : répartition des observations antérieures à 1950 (en rouge) par rapport à l'ensemble des données (en gris)

2.2.2.2. Pondération des espèces

Le bon fonctionnement du réseau écologique a pour vocation d'assurer la conservation de la biodiversité. Certaines espèces étant plus vulnérables, leur survie requiert une attention particulière. Plus une espèce est rare et menacée, plus ses stations et ses habitats constituent des enjeux importants au sein du réseau écologique.

Ceci se traduit par une pondération des espèces proportionnelle à leur degré de rareté et de menace. L'échelle adoptée combine plusieurs critères et listes de référence de manière à couvrir l'ensemble des espèces cataloguées :

- Liste des espèces prioritaires au niveau national (Stratégie OFEV)
- Listes rouges nationales (critères UICN)
- Espèces prioritaires en forêt définies dans le cadre des conventions programmes
- Espèces protégées (règlement cantonal pour la protection de la flore, annexes 2 et 3 de l'OPN, etc.)
-

L'échelle de pondération unique résultant de cette synthèse comprend les catégories suivantes

ponds degré de menace/priorité pour le réseau

0	espèce sans intérêt (néophyte, ubiquiste)
1	espèce banale (LC, NT pro parte, priorité 5) ou non renseignée (DD ou -)
3	espèce de priorité 4 ou vulnérable (VU, NT pro parte)
10	espèce de priorité 3 ou en danger (EN)
25	espèce de priorité 2 ou en situation critique (CR, RE)
50	espèce de priorité 1, endémique ou équivalent

Les coefficients de pondération, ainsi que les autres attributs (degré de priorité OFEV, statut de protection cantonal, etc.) sont indiqués dans le catalogue général des espèces cibles en annexe 2. Dans quelques cas, notamment pour les oiseaux, le degré de priorité de la liste OFEV n'a pas systématiquement été respecté afin d'éviter un biais trop important entre groupes taxonomiques. Le statut de menace et de priorité pour de nombreuses espèces a été actualisé durant la période de réalisation du mandat. Le statut à jour est indiqué dans les listes finales (prise en compte lors de l'analyse experte) mais les valeurs de référence en vigueur au début de l'étude ont été utilisées pour la sélection automatique (§ 2.2.2.3).

Tableau 1. Répartition des pondérations par taxon

Pondération	<>	0	1	3	10	25	50	
Amphibia		1	3	4	6	4		
Araneae	79		308	1	1			
Aves			65	37	39	31	9	
Coleoptera	30	1	970	74	49	37	12	
Decapoda			2		2			
Diptera			17					
Ephemeroptera			31	21	5	6	5	
Hemiptera			8	11	1			
Hymenoptera	49	1	375	147	49	11	3	
Lepidoptera	58	1	596	70	33	23	8	
Mammalia	14		27	23	3	2	7	
Mollusca	6		117	43	16	4	4	
Neuroptera			1	4	1		1	
Odonata		5	38	9	6	3	4	
Orthoptera	1	2	30	19	11	5	2	
Pisces		6	15	11	2	4		
Plecoptera			46	21	4	7	1	
Reptilia		2	3	2	3	5		
Trichoptera	1		102	51	16	6	1	
flora	11	109	1463	425	240	144	27	
Nombre total d'espèces	249	128	4217	973	487	292	84	6430
	3.9%	2.0%	65.6%	15.1%	7.6%	4.5%	1.3%	

2.2.2.3. Sélection des espèces d'intérêt particulier

La définition d'objectifs ou de mesures tenant compte de toutes les espèces présentes sur un site ou dans une région étant irréaliste, une démarche a été établie afin de **sélectionner un nombre restreint d'espèces** caractéristiques et représentatives des différents éléments constitutifs du réseau écologique vaudois, dites d'intérêt particulier. Le but n'est pas d'établir des listes exhaustives d'espèces qui puissent être prises comme base intangible pour tous les projets thématiques qui se développent au niveau cantonal ou régional. Ces listes sont des **outils de travail prévus pour une utilisation à différents niveaux**.

Le processus de sélection des espèces s'est opéré en **plusieurs étapes** :

- Dans un premier temps, une **analyse automatique** faite à partir des données d'observations (non exhaustives) transmises par les bases de données nationale a permis de dresser la liste des espèces remplissant divers critères de rareté et de priorité, de fréquence minimale et de distribution préférentielle dans une ou plusieurs régions du canton (cf. annexe 2) ;
- Ces résultats bruts ont ensuite subi une **analyse de plausibilité** et un contrôle d'exhaustivité qui a mis en évidence diverses lacunes dans la base de données (lien incomplet entre tables utilisant une nomenclature non harmonisée, manques de données liste rouge, espèces sans données transmises, etc.). De plus, plusieurs listes rouges (invertébrés aquatiques, avifaune), tout comme la liste des espèces prioritaires définies au niveau suisse, ont été actualisées en fin d'étude et donc après l'analyse automatique.

Tout au long de l'analyse, le processus de sélection a été consolidé en consultant une série d'experts qui se sont prononcés à la fois sur les paramètres servant de critères pour la pondération des espèces et sur le niveau d'importance à leur accorder dans le réseau, comme espèces d'intérêt particulier au niveau régional ou cantonal. Une validation par un ou des experts a été réalisée pour les groupes taxonomiques suivants :

- flore : F. Ciardo, R. Delarze
- lichens et mousses : M. Vust
- champignons : B. Senn-Irlet
- invertébrés aquatiques : M. Sartori
- odonates : A. Maibach
- lépidoptères : J. Pellet
- poissons : B. Büttiker, F. Hoffman
- amphibiens : J. Pellet, J.-Cl. Monney
- reptiles : S. Ursenbacher, J.-Cl. Monney
- chauves-souris : O. Glaizot
- mammifères et oiseaux : P. Patthey, S. Sachot, E. Morard

Ces considérations ont amené à corriger les résultats des analyses automatiques et à fixer le tableau final des espèces utilisé pour l'analyse du REC-VD (annexe 2). La prévalence accordée aux experts (avec l'inévitable part de subjectivité que cela implique) se justifie par le fait que les informations issues des bases de données ne donnent souvent qu'une image trop fragmentaire de la réalité.

Durant la phase d'élaboration du réseau écologique vaudois, plusieurs projets de Parc naturel régional se sont concrétisés. La confrontation des espèces d'intérêt retenues et présentes dans ces régions (via les données de la présente étude) avec d'autres sélections opérées par le biais d'approches différentes a permis de constater globalement une bonne correspondance des listes d'espèces. Les différences relevées sont principalement dues aux données et analyses qui varient d'un cas à l'autre. La finalisation des listes d'espèces d'intérêt du REC-VD a pris en compte les quelques espèces qu'il était cohérent de retenir.

A partir des données d'observations qui ont pu être compilées, une sélection d'espèces selon trois degrés d'importance (par rapport à la thématique « réseau écologique » générale) a été opérée dans le but de fournir des listes d'espèces utiles à différents niveaux pour la gestion ou la protection des milieux (Figure 8, annexe 2).

Afin d'éviter toute confusion avec d'autres listes ou approches, une terminologie spécifique au REC-VD est proposée (Figure 8).

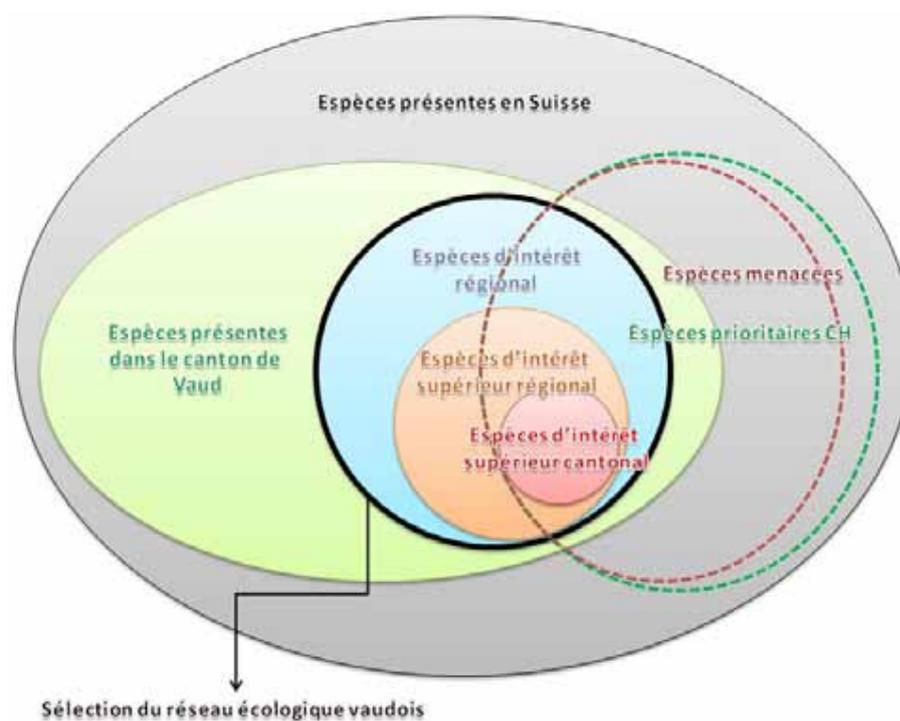


Figure 8. Hiérarchisation des espèces du réseau écologique vaudois

Espèces d'intérêt régional

Comme mentionné précédemment, la première étape de sélection a été réalisée par le biais d'une méthode standardisée en se concentrant sur les espèces possédant un statut particulier (Liste rouges, protection légale, espèces prioritaires) ou spécialement sensibles à la qualité écologique des milieux (indicateurs). Une pondération des espèces proportionnelle à leur degré de rareté et de menace a été établie (§ 2.2.2.2).

Pour être retenue comme espèce d'intérêt, une espèce doit en principe avoir une pondération supérieure à 1. Elle doit avoir été observée un nombre minimal de fois après 1950 dans l'une ou l'autre des régions du canton. Cette évaluation de l'abondance et de la distribution respective de chaque espèce dans les quatre grandes régions du canton a permis de différencier des espèces d'intérêt régional. La démarche de sélection a consisté à calculer la répartition du pourcentage des observations dans les différentes régions, à ne retenir par régions que les espèces pour lesquelles le pourcentage d'observations était supérieur à 12.5%, à supprimer les espèces à faible coefficient de pondération et celles pour lesquelles moins de 3 observations existaient (annexe 2).

Cette présélection standardisée a ensuite été passée en revue pour supprimer ou repêcher certaines espèces sur la base de l'avis des experts. Au final, les espèces d'intérêt retenues sont essentiellement celles qui sont menacées ou prioritaires au niveau suisse ou pour lesquelles une région ou le canton a une responsabilité particulière et qui ont des exigences qui recoupent celles d'un large spectre d'autres espèces en termes de réseau écologique. La part des espèces sélectionnées varie selon le sous-réseau considéré. Par exemple, le sous-réseau des milieux humides est très riche en espèces et comporte beaucoup d'espèces rares et menacées susceptibles d'être retenues ; un tri plus sévère a alors été nécessaire afin de conserver un nombre d'espèces maniable et limiter les redondances.

Cette première liste, la plus générale, sera surtout utile pour sélectionner des espèces-cibles par recoupement avec la liste des espèces présentes au niveau local, dans le cadre de projets portant sur un cadre géographique restreint (réseau OQE, etc.). La prise en compte des exigences des espèces sélectionnées doit ainsi être intégrée dans le développement du projet afin de garantir un réseau d'habitats suffisant pour préserver leur population.

Espèce d'intérêt supérieur régional

Les espèces d'intérêt supérieur sont un sous-groupe de la catégorie précédente. Pour chaque région, une seconde analyse assistée par les experts a permis d'identifier, en élevant les seuils de sélection (annexe 2), les espèces les plus représentatives et pour lesquelles la région a une responsabilité très importante. Cette sélection s'est faite en tenant compte des critères suivants : pourcentage des observations dans la région (seuil porté à 30%), coefficient de pondération, date la plus récente d'observation, nombre d'observations.

Cette seconde liste met en évidence les espèces les plus importantes, à prendre nécessairement en compte dans le cadre de projets de portée régionale (plan directeur forestier, ...) aussi bien que locale. Le projet doit ainsi permettre de garantir le respect de leurs exigences en termes de réseau écologique.

Espèces d'intérêt supérieur cantonal

Des espèces d'intérêt à l'échelle cantonale ont finalement pu être mises en évidence par recoupement avec les listes d'espèces prioritaires de l'OFEV, mais aussi en demandant aux experts d'identifier les taxons dont le canton abrite une grande partie des populations. Il s'agit donc d'espèces dont la priorité nationale est supérieure et/ou dont il existe des populations significatives dans le canton et/ou pour le maintien desquelles ce dernier a un rôle important à jouer.

Cette dernière liste indique les espèces à intégrer à tous les projets ayant une incidence sur le réseau écologique, qu'il s'agisse du niveau cantonal (politique forestière, planification territoriale, etc.), régional ou local. Les exigences de ces espèces sont à prendre en compte systématiquement afin d'assurer leur survie dans le canton. Un monitoring de tout ou partie de ces espèces est également à prévoir, de manière à vérifier l'efficacité des mesures de gestion et/ou de protection prises à leur égard.

2.2.2.4. Krigage et interpolation des données

Pour obtenir une première vue d'ensemble de la distribution des éléments constitutifs des différents sous-réseaux (cf. § 2.3), la somme pondérée des espèces du sous-réseau présentes a été calculée pour chaque km². Les valeurs obtenues ont été reportées dans le SIG et traduites par un gradient de couleur allant du bleu (valeurs faibles) au rouge (valeurs élevées). Un procédé d'interpolation automatique (krigeage) permet ensuite, à partir du maillage kilométrique, de construire une carte couvrante. Sur ces cartes, les hot-spots du sous-réseau (foyers de biodiversité et/ou concentration d'espèces cibles) sont représentés sous forme de taches rouges.

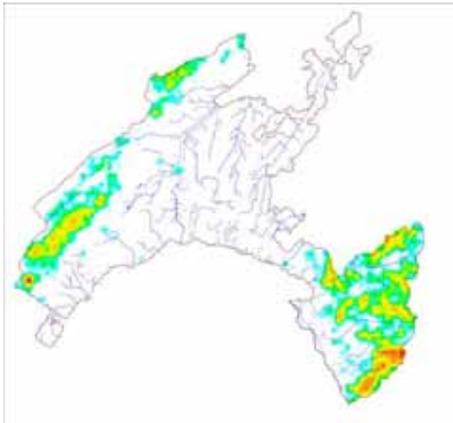


Figure 9. Exemple de krigage (sous-réseau des pelouses d'altitude)

2.3. ANALYSE PAR SOUS-RÉSEAUX

Le territoire du canton de Vaud est composé d'écosystèmes qui comportent plusieurs composantes majeures, chacune ayant sa propre écologie, ses espèces particulières et ses milieux spécifiques. C'est pourquoi il a été décidé, conformément à la méthodologie suivie pour l'établissement du Réseau écologique national (REN), d'analyser séparément différents « sous-réseaux » correspondant à des groupes de milieux associés au même ensemble fonctionnel (rivières et milieu alluvial, terres cultivées, etc.).

Le principe de découper le réseau en sous-réseaux reprend l'idée du REN, mais avec une approche plus fonctionnelle. Les milieux naturels constitutifs d'un sous-réseau au sens du REC-VD sont conditionnés par le même facteur environnemental dominant (par exemple la dynamique alluviale, le mode d'utilisation agricole, etc.). Ils s'imbriquent souvent en mosaïque et ont souvent aussi entre eux des liens dynamiques étroits (stades différents d'une même succession, etc.). Selon ces principes, **9 sous-réseaux** ont été définis.

- **Eaux libres (E)** : rivières, y c. zones alluviales au sens large et grands lacs ;
- **Milieux palustres (H)** : marais, petits lacs, étangs, fossés et leur végétation riveraine ;
- **Milieux agricoles extensifs de plaine (A)** : terrains cultivés, prairies de fauche (sans marais) et pâturages permanents, friches post-culturelles, décombres et terrains vagues situés en dessous de 1200 mètres d'altitude ;
- **Pelouses d'altitude (P)** : zone ouverte herbeuse située en dessus de 1200 mètres d'altitude ;
- **Milieux secs (X)** : prairies et pâturages secs, terrains incultes dominés par des conditions édaphiques très sèches et un déficit hydrique pendant l'été (rochers, steppes, buissons xérophiles, chênaies buissonnantes et pinèdes) ;
- **Milieux rocheux (R)** : falaises, escarpement rocheux, éboulis ;
- **Forêts de plaine (Fp)** : tous les massifs boisés situés en dessous de 1200 mètres d'altitude avec les végétations de lisière associées ;
- **Boisés d'altitude (Fa)** : tous les massifs boisés situés en dessus de 1200 mètres d'altitude ;
- **Milieux bâtis (B)** : principalement définis par la présence d'espèces inféodées à ce type de milieu.

Le Tableau 2 indique les milieux naturels, selon Delarze & Gonseth (2008), qui ont été regroupés au sein de chaque sous-réseau. Ces unités suivent un modèle largement calé sur le système phytosociologique.

Tableau 2. Classement des milieux dans les sous-réseaux

Sous-réseau	milieux (codes selon Delarze & Gonseth 2008)
Agricole extensif de plaine	4.0, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4, 4.6.1, 5.3.3, 7.1.2, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.8, 7.2, 8.1.4, 8.1.6, 8.2.1.1, 8.2.1.2, 8.2.3.1, 8.2.3.2, 8.2.3.3, 8.2.3.4,
Boisés d'altitude	5.1.5, 5.2.4, 5.2.5, 5.3.9, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 6.2.4 pp, 6.2.5 pp, 6.3.1 pp, 6.5, 6.5.1, 6.6, 6.6.1, 6.6.2, 6.6.3, 6.6.5
Forêts	5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.5, 5.3.4, 5.3.5, 5.4, 6, 6.0, 6.1, 6.1.3, 6.1.4, 6.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.6, 6.3.7, 6.3.8, 6.3.
Milieux palustres	1, 1.1, 1.1.0, 1.1.0.2, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.3, 1.3.2, 1.3.3, 2, 2.1, 2.1.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.2, 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.3, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.4, 2.4.1, 2.5, 2.5.1, 2.5.2, 5.1.3, 5.3.7, 6.1.1, 6.1.2, 7.1.1
Eaux libres	1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 3, 3.2, 3.2.1, 3.2.1.1, 3.5, 5.3.6, 5.3.8
Milieux secs	4.1, 4.1.1, 4.1.3, 4.2, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 5, 5.1, 5.1.1, 5.1.2, 5.3.2, 5.4.1, 6.3.4, 6.4, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3
Pelouses d'altitude	4.1.2, 4.1.4, 4.3, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7, 4.4.1, 4.4.2, 4.5.4, 5.4.6, 7.1.3, 7.1.7
Rochers, éboulis	3.3.1, 3.3.1.2, 3.3.1.3, 3.3.1.4, 3.3.1.5, 3.3.2.2, 3.3.2.3, 3.4.1, 3.4.1.2, 3.4.1.3, 3.4.2.2, 3.4.2.3
Milieux bâtis	4.0, 7.1.6, 7.2.1, 7.2.2, 9, 9.2

Pour chaque sous-réseau, des combinaisons de paramètres du territoire permettant de différencier des surfaces de valeurs particulière ont été établies (Annexe 3).

A chacun de ces sous-réseaux correspond un cortège faunistique et floristique particulier et des caractéristiques fonctionnelles spécifiques. Les espèces associées à un habitat particulier selon le guide de Delarze & Gonseth (2008) ont été rattachées au sous-réseau dans lequel elles ont leur centre de gravité et où elles passent la phase la plus critique de leur cycle biologique. Les espèces non traitées dans le guide des milieux ont ensuite été passées en

revue et classées en fonction de leur type d'habitat préférentiel. Ces appréciations sont basées sur la consultation de la littérature et sur d'autres sources d'informations autoécologiques (internet, consultation de spécialistes). Au final, pour la grande majorité des espèces (5863 sur 6430, soit 91%), il a été possible de définir une appartenance à un sous-réseau.

Le Tableau 3 donne le nombre d'observations réparties par groupe systématiques et par sous-réseau. Le

Tableau 4 indique le nombre d'espèces correspondant.

Tableau 3. Nombre d'observations par groupe systématique et par sous-réseau

Groupe systématique	Non défini	Agriculture extensive de plaine	Boisés d'altitude	Eaux libres	Forêt de plaine	Milieux palustres	Milieux secs	Pelouse d'altitude	Rochers, éboulis	Milieux bâtis	Total par taxon
Amphibia						2178		127			2305
Araneae	171	369	5	113	595	346	563		11	11	2184
Aves	3011	5443	2635	1226	11321	3074	1444	245	837	898	30134
Coleoptera	726	1023	187	309	3561	702	703	22	10	8	7251
Decapoda				138		36					174
Diptera	10	9	1		13						33
Ephemeroptera				1841		261					2102
Hemiptera						65					65
Hymenoptera	377	1015	23	614	1276	63	1116	21	206	127	4838
Lepidoptera	488	6679	327	39	2405	912	4982	904	33	67	16836
Mammalia		1440	868	169	5214	204	247	667	768	821	10398
Mollusca	468	510	72	275	3451	1019	600	1	316	44	6756
Neuroptera				1	1	6	46				54
Odonata				562		3143					3705
Orthoptera		1167	4	31	447	693	1968	1248	24	7	5589
Pisces				1289		425					1714
Plecoptera				1908		29					1937
Reptilia				18	56	620	559		373		1626
Trichoptera				1092		334					1426
flora	2	28248	4875	832	16963	13693	28060	14259	2368	3242	112542
Total par sous-réseau	5253	45903	8997	10457	45303	27803	40288	17494	4946	5225	211669

Tableau 4. Répartition des taxons dans les sous-réseaux (nombre d'espèces)

Groupe systématique	Non défini	Agriculture extensive de plaine	Boisés d'altitude	Eaux libres	Forêt de plaine	Milieux palustres	Milieux secs	Pelouse d'altitude	Rochers, éboulis	Milieux bâtis	Total par taxon
Amphibia						17		1			18
Araneae	30	50	3	18	111	74	90		5	8	389
Aves	10	26	15	9	41	48	9	5	11	7	181
Coleoptera	247	195	24	87	339	170	97	8	4	2	1173
Decapoda				2		2					4
Diptera	9	3	1		4						17
Ephemeroptera				55		13					68
Hemiptera						20					20
Hymenoptera	118	88	1	117	128	12	128	6	26	11	635
Lepidoptera	141	132	16	11	257	69	122	30	6	5	789
Mammalia		6	6	3	19	4	3	5	9	21	76
Mollusca	8	15	2	15	55	63	17	1	10	4	190
Neuroptera				1	1	1	4				7
Odonata				9		56					65
Orthoptera		6	1	3	5	13	28	11	2	1	70
Pisces				19		19					38
Plecoptera				76		3					79
Reptilia				1	1	5	5		3		15
Trichoptera				136		41					177
flora	4	536	114	47	306	471	425	289	123	104	2419
Total par sous-réseau	567	1057	183	609	1267	1101	928	356	199	163	6430

2.4. LIAISONS BIOLOGIQUES ET OBSTACLES À LA DISPERSION

Dans un habitat fragmenté par les activités humaines, la survie d'une espèce dépend de sa capacité à recoloniser les sites où elle a disparu, à partir des populations environnantes. Cette capacité dépend étroitement du pouvoir de dispersion de l'espèce. Selon le modèle d'équilibre dynamique des métapopulations, une des conditions de survie est que le taux de colonisation soit supérieur au taux d'extinction locale.

Les mouvements des organismes se déroulent normalement sur un large front mais, dans la réalité, le pouvoir de dispersion d'une espèce n'est pas isotrope. Il dépend en fait étroitement de la perméabilité des milieux à traverser. Certains obstacles sont réputés infranchissables, et constituent donc des barrières, alors que d'autres constituent des voies de déplacement préférentielles, appelées liaisons biologiques.

Les informations de base qui ont été utilisées pour localiser les axes de liaison principaux sont les suivantes :

- corridors suprarégionaux et régionaux du réseau écologique national (REN) ;
- Holzgang & al. (2001). Les corridors faunistiques en Suisse. Cahier de l'environnement n° 326, OFEFP, SSBF, SOS, 120 p ;
- Etat de Vaud et de Fribourg (1999). Réseau des corridors à faune 1 :100'000, Zones d'échanges pour la faune 1 :25'000, Continuums pour la faune ;
- réseau hydrographique actuel et historique ;
- études régionales (projet d'agglomération franco-valdo-genevoise, réseau écologique de la Basse Plaine du Rhône, réseau Ecologique Lémanique, etc.)

Dans cette première phase d'élaboration du réseau écologique vaudois, seul le tracé des liaisons biologiques d'importance suprarégionale et régionale a été analysé. Les liaisons d'importance locale devront être analysées et définies durant les études de détail au niveau régional. La définition du degré d'importance des liaisons dépend des éléments reliés. Elle laisse une certaine place à l'appréciation de l'expert et peut être sujette à révision périodique, ce d'autant que les informations utiles pour fonder les décisions sont souvent lacunaires.

Liaisons biologiques d'importance locale

Les liaisons d'importance locale desservent des petits massifs en cul-de-sac ou constituent des liaisons secondaires pour des objets déjà raccordés les uns aux autres par des axes plus importants. Ils forment aussi les ramifications nécessaires au bon fonctionnement du réseau écologique, notamment à l'intérieur des terres agricoles (réseaux OQE) et des espaces périurbains. Les buts spécifiques de ce type de liaison sont :

- D'assurer la connectivité de base du réseau à l'échelle locale ;
- D'établir un maillage de référence pour l'organisation spatiale des réseaux OQE, la planification au niveau communal, etc.

Liaisons biologiques d'importance régionale

Des corridors faunistiques ont été définis, au niveau suisse, par l'étude effectuée par Holzgang & al. (2001). Cette appréciation étant relativement ancienne et principalement axée sur une approche « grande faune », une analyse indépendante des données à disposition a tout d'abord été réalisée dans le cadre du REC-VD (analyse experte basée sur les territoires d'intérêt biologique prioritaire, les territoires d'intérêt biologique supérieur et les autres éléments topographiques favorables ou au contraire défavorables au déplacement ou à la dispersion des organismes). Cela a permis, après confrontation aux corridors définis dans le cadre d'autres études et à une validation par la division faune du SFFN, d'ajuster et de préciser le tracé des liaisons biologiques du REC-VD.

Celui-ci a été défini de façon à permettre le transit de la majorité de la biodiversité. Les liaisons aquatiques et amphibies épousent en général le réseau hydrographique, qui constitue l'armature de base du réseau écologique cantonal. Le réseau des liaisons d'importance régionale permet d'assurer la connexion entre les différents territoires d'intérêt biologique prioritaire du REC-VD mais également avec d'autres éléments paysagers structurants importants (massifs forestiers, grand cours d'eau, etc.). Les buts spécifiques de ce type de liaison sont :

- D'assurer la connexion de tous les éléments importants du réseau à l'échelle cantonale ;
- De permettre le transit des espèces prioritaires présentes entre réservoirs voisins (analyse régionale nécessaire), tout en offrant une liaison aussi polyvalente que possible (en prenant en compte l'ensemble de la biodiversité).

Liaisons biologiques d'importance suprarégionale

Cette catégorie de liaison se base sur la même analyse décrite ci-dessus mais en mettant en évidence les liaisons indispensables pour assurer le transit de la grande faune entre les grandes régions biogéographiques du canton. Les principales espèces visées par les liaisons terrestres sont les grands mammifères mobiles et à grand espace vital, en particulier le lynx et les ongulés. Pour les liaisons de type amphibie et aquatique, en particulier pour le Rhône, on mentionnera le castor et la faune piscicole. Les buts spécifiques de ce type de liaison sont :

- D'assurer les mouvements de la faune sur de grandes distances, par exemple entre le Jura et les Alpes ou entre les deux versants de la vallée du Rhône ;
- Subsidiatement, de servir de couloir d'échanges génétiques pour l'ensemble de la faune et de la flore.

En ce qui concerne les obstacles, trois catégories d'importance décroissante ont été distinguées (Annexe 1). Ont notamment été considérés comme obstacles majeurs aux échanges biologiques, les autoroutes et les zones bâties à forte ou moyenne densité.

Toutes ces informations ont finalement été traduites par des couches spécifiques pour les liaisons biologiques et les obstacles, sans référence à un sous-réseau particulier (Figure 10).

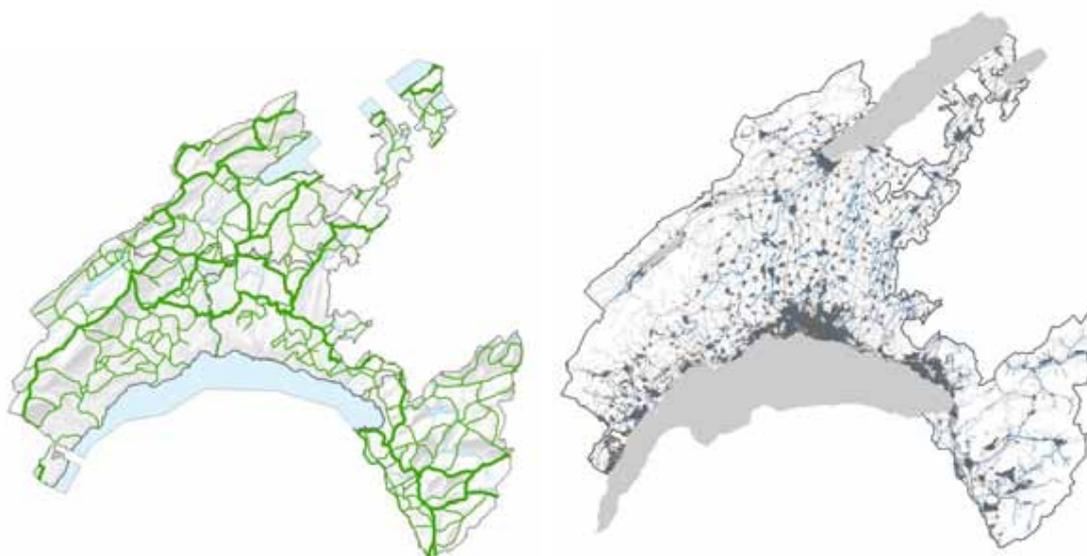


Figure 10. Réseau des liaisons biologiques du REC-VD (à gauche ; en vert) et obstacles à la dispersion (à droite ; dégradé du gris au noir)

2.5. BILAN DE L'ÉTAT ACTUEL DU RÉSEAU

Afin de dresser l'état actuel du réseau écologique vaudois, les données territoriales ont été recoupées avec celles issues des observations floristiques et faunistiques afin de faire ressortir des territoires de valeur particulière. Dans une première étape, l'analyse a été effectuée par sous-réseaux puis, dans une deuxième étape, en superposant tous les sous-réseaux afin de dresser une synthèse globale.

Afin de traiter de façon la plus homogène possible les informations à disposition en lien avec les différents sous-réseaux, un traitement standardisé des données a été réalisé dans un premier temps. Sur la base des données historiques et actuelles (paramètres du territoire et espèces), la valeur biologique des entités naturelles et des axes majeurs du réseau a été estimée et différenciée (annexe 3). Cette analyse a permis de dégager les éléments de valeur supérieure qui composent la trame du réseau écologique vaudois actuel. Les résultats obtenus ont ensuite été revus et contrôlés en coordination avec le Centre de conservation de la faune et de la nature (CCFN) afin de corriger des imprécisions liées aux données de base.

A l'intérieur des sous-réseaux, les entités définies ont été catégorisées, au moyen d'une méthodologie standardisée, selon l'importance qu'elles ont ou qu'elles peuvent avoir dans le réseau écologique. Pour décrire l'état actuel du réseau les définitions suivantes ont été retenues:

Hot-spots : sites abritant ou ayant le potentiel d'abriter une biodiversité particulièrement riche ou accueillant des espèces particulièrement menacées. Il s'agit de sites dans lesquels un grand nombre d'espèces sont présentes et où leurs conditions vitales sont réunies. Les hotspots ne correspondent pas forcément à des sites protégés.

Sites de valeur supérieure : ces sites correspondent à des espaces naturels ou semi-naturels qui présentent des caractéristiques favorables à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces et/ou à des espèces menacées ;

Continuum : milieux garantissant une continuité satisfaisante pour le déplacement des espèces et /ou offrant des conditions permettant l'accomplissement partiel du cycle biologique des espèces du sous- réseau (surfaces soumises à des contraintes fortes exclues) ;

Autres surfaces du sous-réseau (générale) : surfaces non englobées dans une des catégories précédentes mais qui abritent toutefois des éléments du sous- réseau (notamment à proximité des zones de contraintes) ;

Potentiel historique : surfaces territoriales qui ont abrité historiquement des éléments du sous-réseau (uniquement pour les sous-réseaux des eaux libres et des milieux palustres);

Les résultats de l'état du réseau écologique par sous-réseaux au niveau cantonal sont brièvement décrits au chapitre 3. Ils sont détaillés par régions et illustrés par des cartes dans l'annexe 4. Une fois les analyses par sous-réseaux effectuées, les couches de valeur différenciées ont été superposées afin de mettre en évidence les surfaces qui présentent des synergies entre sous-réseaux.

2.6. ETAT PROJÉTÉ DU RÉSEAU ET ENJEUX PRIORITAIRES

L'objectif final de la présente étude est de mettre en évidence les sites et les espaces nécessaires pour assurer le bon fonctionnement du réseau écologique. Comme mentionné précédemment, l'analyse de l'état existant du REC-VD permet de mettre en évidence, notamment, des hot-spots de biodiversité et des surfaces de valeur supérieure pour les différents sous-réseaux.

La synthèse effectuée dans le cadre du bilan de l'état actuel du réseau a fait ressortir que des synergies et des superpositions de ces surfaces de valeur existent en faisant apparaître des sites relativement bien définis et cohérents. Ce constat se traduit, pour l'état projeté du réseau écologique vaudois, par la définition de territoires d'intérêt particulier. Leur délimitation a été réalisée de façon experte et les définitions suivantes ont été retenues:

Territoires d'intérêt biologique prioritaire (TIBP) : Ces surfaces peuvent être considérées comme les maillons de base essentiels et irremplaçables du réseau. Elles constituent les réservoirs dans lesquels peuvent se dérouler le cycle vital de la majorité des espèces d'intérêt. Ce type de territoire correspond à la terminologie de « zone nodale » utilisée par différents auteurs. En général, le cœur des TIBP est constitué de hotspots pour un ou plusieurs sous-réseaux. Les listes des espèces signalées dans ces territoires d'intérêt biologique prioritaire doivent servir de guide pour les études de détail (cf. Annexe 2).

On distingue deux sous-catégories d'objets :

- **« À conserver en l'état »** : cette catégorie regroupe les TIBP constitués du recoupement de hotspots ou de sites de valeur supérieure pour plusieurs sous-réseaux. Ils englobent également le plus souvent des surfaces protégées ou avec un statut de réserve naturelle. Leur valeur importante relevée pour différents types de milieux permet d'estimer que ces sites présentent actuellement des conditions favorables et suffisantes pour garantir la survie des espèces d'intérêt qui y sont associées. L'objectif principal est alors de les préserver dans leur état actuel, suivant les cas, soit par une mise sous protection, soit par un entretien ou une exploitation adaptée ;
- **« À renforcer »** : ces autres objets de valeur élevée ressortent de l'analyse mais sont soit de taille réduite, soit se basent sur un hotspot associé à un seul sous-réseau. Dans leur état actuel, ces sites ont une moins grande capacité de soutien et ne fonctionnent qu'en étroite connexion avec d'autres éléments du réseau. Ils conservent cependant un grand potentiel et occupent géographiquement une position stratégique pour la conservation de la biodiversité. L'objectif principal pour ces sites est de renforcer leur fonctionnalité en améliorant et en valorisant les synergies envisageables avec les différents milieux et éléments naturels environnants. Cela devrait permettre de créer un ensemble d'habitats de valeur permettant à une flore et à une faune plus diversifiée de s'y établir ou d'y trouver refuge ;

Au terme de l'analyse, des **lacunes** ont été mises en évidence dans certaines régions du canton. Cette catégorie de TIBP localise approximativement l'emplacement et le type de biotope concerné (rayon de 3-5 km). Ces éléments du réseau ont été définis en tenant compte des données historiques et/ou de l'existence d'un potentiel de rétablissement.

Territoires d'intérêt biologique supérieur (TIBS) :

Le recouplement des surfaces de valeur supérieure concernant au moins deux sous-réseaux a permis de définir la trame de fond (continuum) du REC-VD. Ces territoires d'intérêt biologique supérieur sont relativement étendus et, en fonction de leur taille et de la qualité des habitats, ils peuvent constituer des zones tampon autour des TIBP, des zones relais ou des voies de transit privilégiées (axes des liaisons biologiques). Ces surfaces permettent d'assurer à une échelle plus fine la connectivité entre les maillons principaux du réseau écologique. La délimitation de sites relais individualisés n'a pas été réalisée dans cette première phase d'étude, ils seront définis en priorité au sein des TIBS durant les études régionales.

Au final, le réseau écologique cantonal se traduit par une vision future qui se base sur :

- les espèces pour lesquelles chaque région porte une responsabilité particulière (espèces d'intérêt régional ou supérieur régional) et les espèces d'intérêt supérieur au niveau cantonal (Annexe 2);
- les éléments majeurs existant et formant l'armature du réseau cantonal (territoires d'intérêt biologique prioritaire, liaisons biologiques d'importance régionale ou suprarégionale) ainsi que les éléments clés à rétablir ou à consolider (lacunes à combler) sur lesquels viendront se greffer des relais et ramifications secondaires à préciser lors des études régionales (Annexe 5) ;
- la définition de priorités d'action par sous-réseaux et par région (§ 4, annexe 4).

Les analyses et synthèses effectuées à l'échelle cantonale (§ 4, Annexe 5) fournissent ainsi une base de travail pour les analyses régionales plus fines prévues dans la seconde phase de l'étude.

2.7. CAHIER DES CHARGES POUR LES ÉTUDES RÉGIONALES

Un prototype de « vade-mecum » décrivant les consignes et les bases de décision pour la concrétisation du réseau, devant servir de base pour l'établissement des études par région a finalement été établi (Annexe 6). Il s'agit d'un document évolutif destiné à être adapté et complété durant la seconde phase du projet : programme de coordination, cahier des charges des études régionales, avec standards de présentation (SIG et rapports), plus des indications sur les investigations à mener régionalement pour optimiser le réseau (contrôles sur le terrain, cartographie de milieux, etc.).

3. ANALYSE PAR SOUS-RÉSEAUX

Ce chapitre présente les résultats de l'analyse de l'état du réseau écologique vaudois par sous-réseaux. Seuls les résultats globaux au niveau cantonal sont présentés dans le corps du texte, les détails par régions, comme la liste des espèces d'intérêt par sous-réseau étant donnés respectivement dans l'annexe 4 et dans l'annexe 2.

On notera que les cartes de kriegeage ne concordent pas toujours exactement avec les cartes de synthèse du sous-réseau correspondant. Ceci s'explique par l'application de critères additionnels, tels que les sites protégés, ou par la suppression des artefacts liés aux zones urbaines sur-échantillonnées (abondance de données d'espèces accidentelles hors station).

3.1.1. SOUS-RÉSEAU DES EAUX LIBRES (E)



La carte obtenue par kriegeage des données faunistiques et floristiques (Figure 12) montre que les hot-spots de biodiversité pour ce sous-réseau se trouvent en général au voisinage de l'embouchure des principaux cours d'eau (Venoge, Broye, Aubonne, Orbe, Rhône). Divers tronçons de rivières situés plus à l'amont présentent aussi une richesse remarquable, notamment des zones alluviales (Les Ouges sur la Sarine, Solalex sur l'Avançon, L'île des Clous et les Grandes Iles sur le Rhône, etc.). Le cours supérieur de l'Orbe est aussi un secteur de très haute valeur tout comme les cours d'eau inscrits à l'inventaire cantonal des monuments naturels et des sites (IMNS).

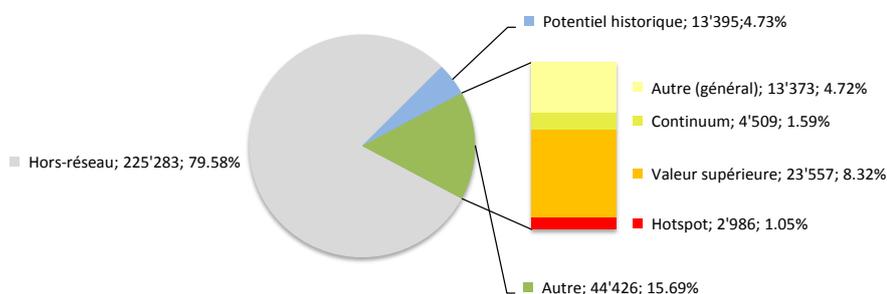


Figure 11 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des eaux libres pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton)

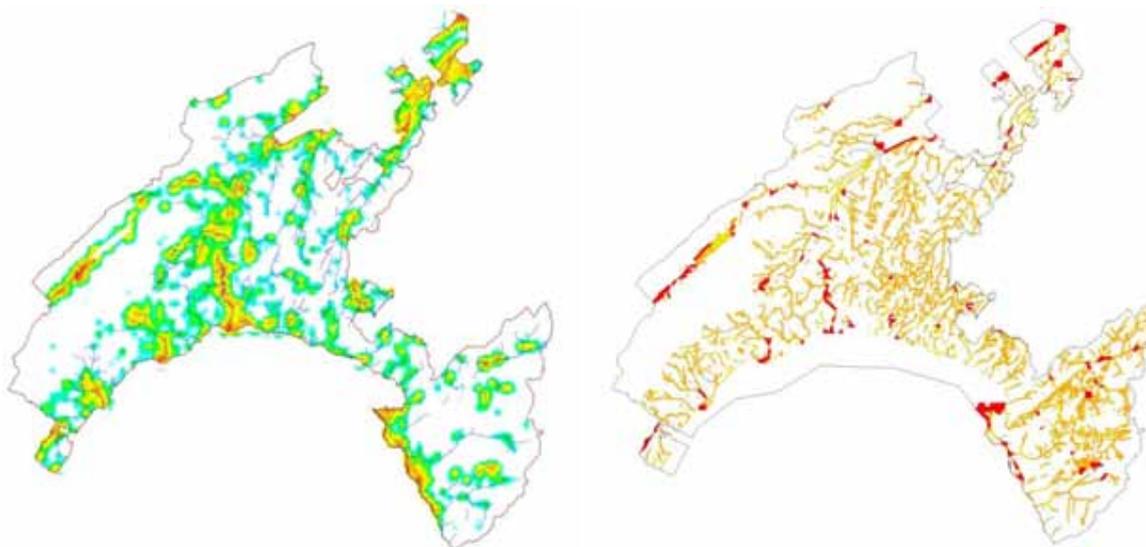


Figure 12. Carte des hot-spots du sous-réseau des eaux libres (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

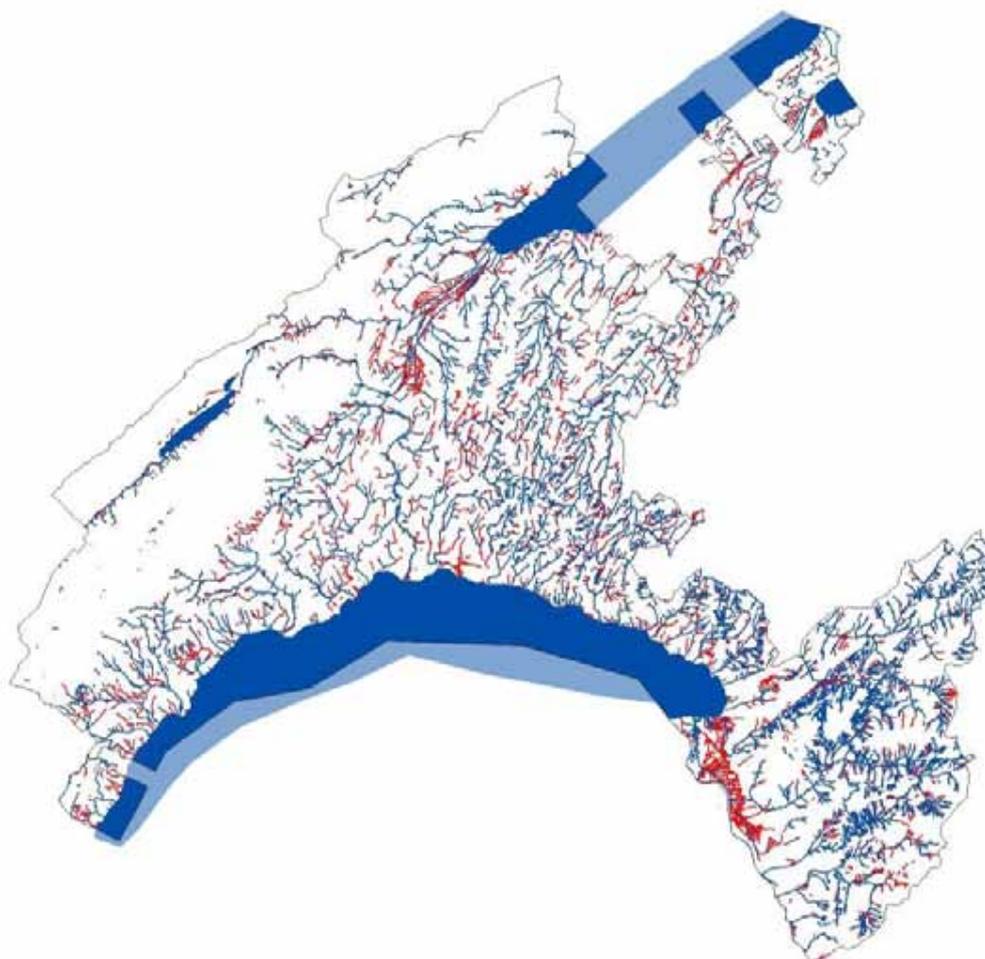


Figure 13. Carte de l'extension historique du sous-réseau des eaux libres (réseau hydrographique disparu en rouge)

L'analyse montre que ce sous-réseau recouvre globalement environ 15% du territoire cantonal, les grands lacs étant exclus. Il est composé à près de 50 % d'éléments de valeur supérieure (Figure 12). Le réseau hydrographique constitutif de ce sous-réseau a subi d'importantes modifications au cours du siècle écoulé (Figure 13). Sur le Plateau, le chevelu des affluents en tête de bassin a été très souvent simplifié par la mise sous tuyau de nombreux ruisseaux et petites rivières. Les plus grands cours d'eau ont été presque systématiquement corrigés et rectifiés. Les changements les plus importants s'observent dans la plaine du Rhône et de l'Orbe, où un grand nombre de fossés, beys et rigoles à ciel ouvert ont été mis sous terre depuis 1850. Ce sous-réseau forme toutefois encore actuellement une des bases les plus importantes du réseau écologique cantonal. Les éléments clés sont la continuité du réseau hydrographique, la qualité des eaux ainsi que de celle des rives des cours d'eau. A noter que ce sous-réseau est très lacunaire dans la majeure partie du Jura, à l'exception de la Vallée de Joux, en raison de la pauvreté naturelle de cette région en cours d'eau.

3.1.2. SOUS-RÉSEAU DES MILIEUX PALUSTRES (H)



Sans grande surprise, la carte des hot-spots (Figure 15) confirme l'importance exceptionnelle de la rive sud du lac de Neuchâtel, des Grangettes et des hauts-marais de la commune de Ste-Croix (Vraconnaz, etc.). Les complexes marécageux de la vallée de Joux, les marais de la Versoix, de Chavornay et de la Rogivue sont également mis en évidence. Les biotopes de moindre importance sont répartis de manière relativement homogène sur le canton, avec toutefois des lacunes importantes sur l'arête du Jura ainsi que dans les bassins de la Menthue et de la Broye supérieure. Le marais des Tennasses présente une concentration remarquable de champignons menacés ou prioritaires.

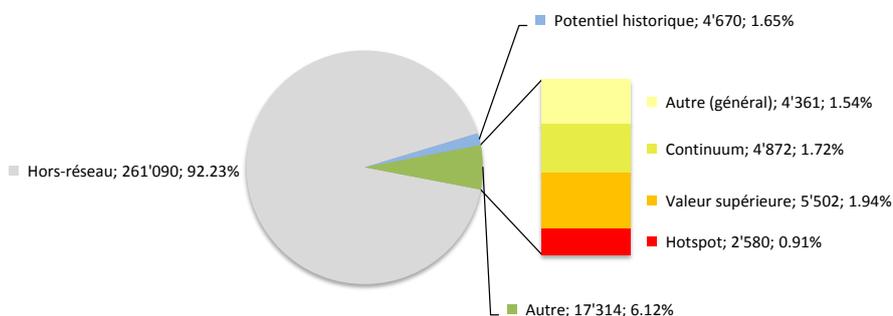


Figure 14 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des milieux palustres pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton)

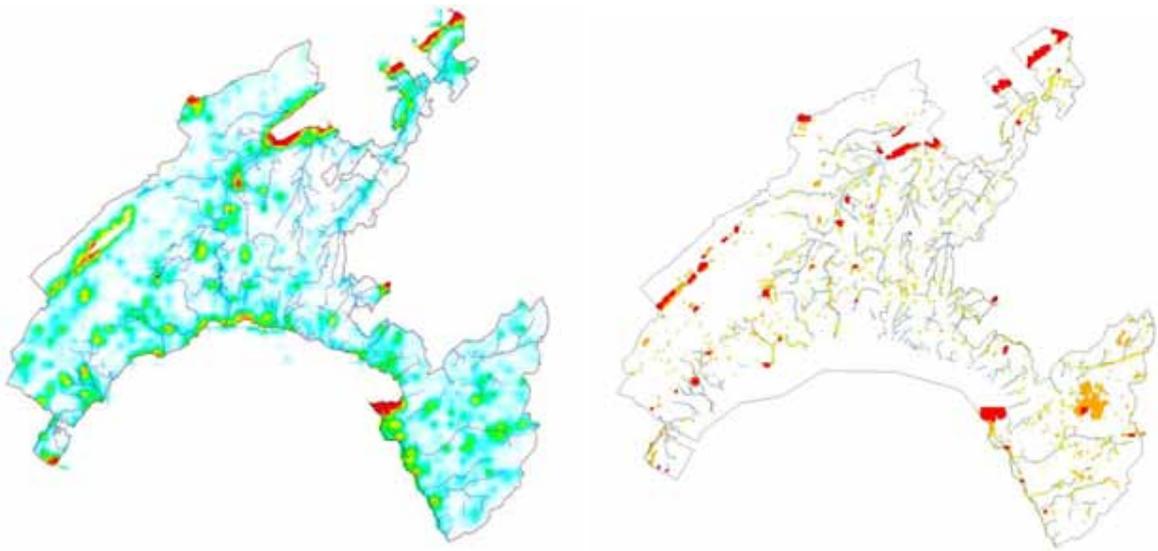


Figure 15. Carte des hot-spots du sous-réseau des milieux palustres (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

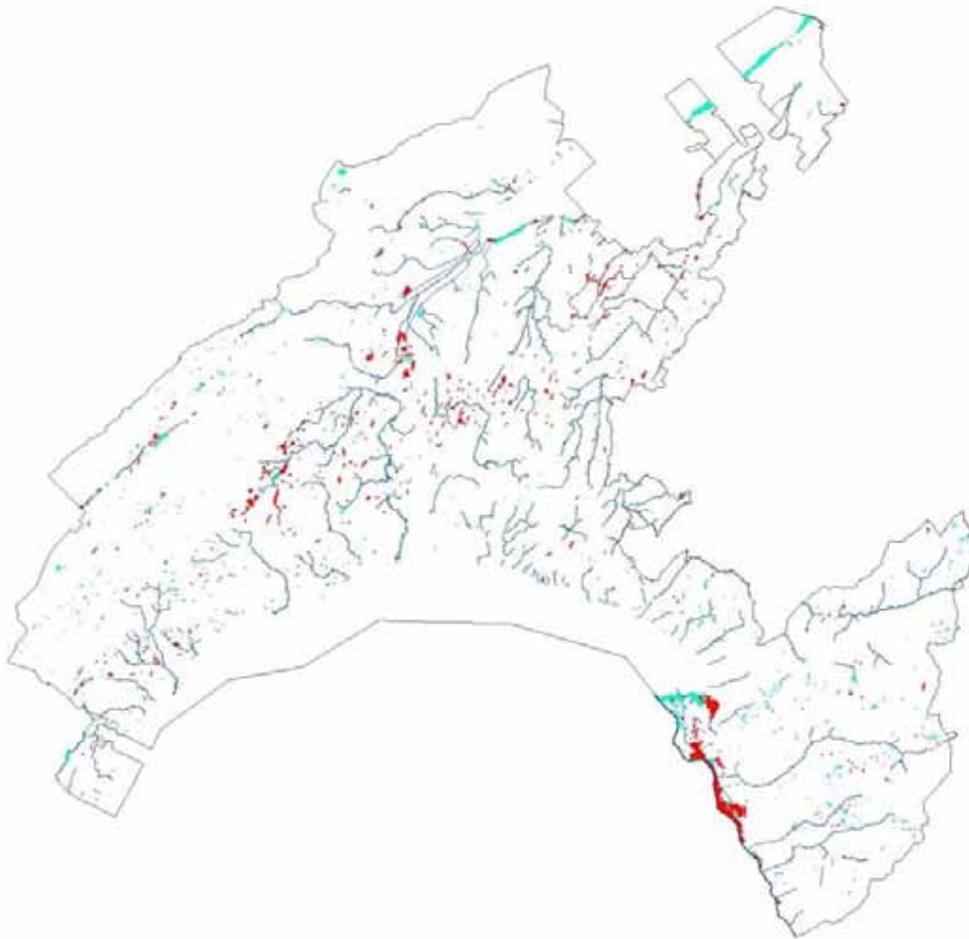


Figure 16. Carte de l'extension historique du sous-réseau des milieux palustres (zones marécageuses disparues en rouge)

Ce sous-réseau ne couvre que 6% du territoire cantonal car il est composé essentiellement de surfaces de petite dimension (étangs, marais). Près de la moitié des éléments constitutifs de ce sous-réseau sont considérés comme de valeur supérieure (Figure 14). L'analyse des données historiques (Figure 16) montre que plusieurs régions ont subi des pertes importantes en surfaces de milieux palustres : vallée du Rhône, basse plaine de l'Orbe, Gros de Vaud et le pied du Jura dans la région de Ballens. Les éléments clés sont les zones de marais de grande dimension et le réseau de petits biotopes en liaison avec le réseau hydrographique.

3.1.3. SOUS-RÉSEAUX DES MILIEUX AGRICOLES EXTENSIFS DE PLAINE (A) ET DES PELOUSES D'ALTITUDE (P)



C'est principalement dans les régions de plaine que se concentrent les espèces rares liées à l'agriculture. Des foyers de biodiversité (historiquement) importants se trouvent dans la plaine de l'Orbe et dans la Basse Broye (Figure 18). Des noyaux secondaires se répartissent au pied du Jura, sur l'adret lémanique et dans la vallée du Rhône, c'est-à-dire dans les régions bénéficiant d'un climat relativement doux. Ceci suggère que le niveau thermique joue un rôle, ce qui pourrait aussi expliquer la rareté des éléments de valeur dans le Gros-de-Vaud ou dans la Haute Broye. D'autres facteurs rentrent toutefois en ligne de compte, car des zones assez riches se trouvent sur l'adret des Ormonts, dans le Pays d'Enhaut et dans la Vallée de Joux.

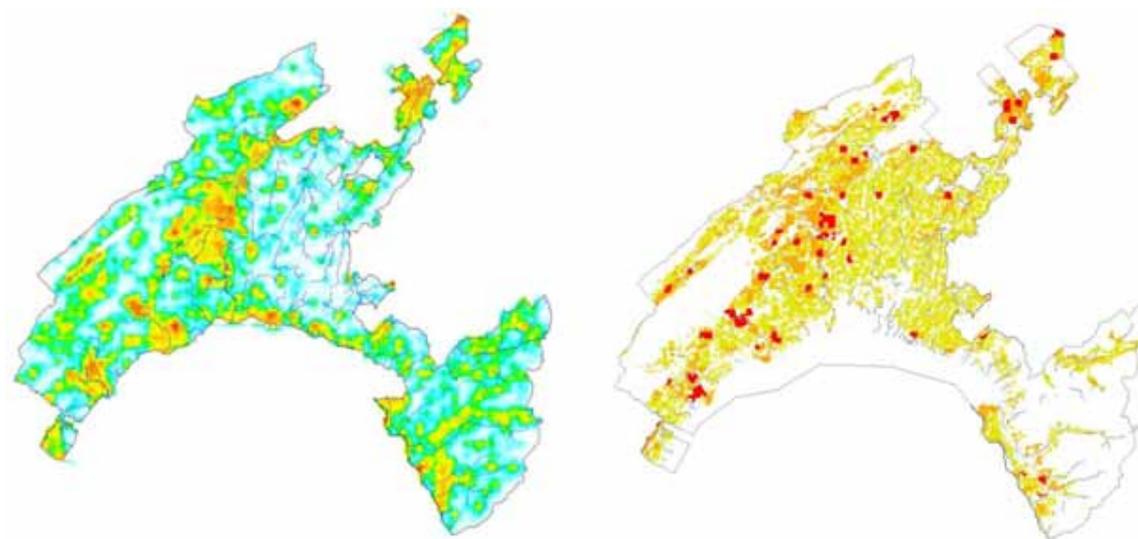


Figure 17. Carte des hot-spots du sous-réseau des milieux agricoles extensifs de plaine (à gauche : kriegeage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

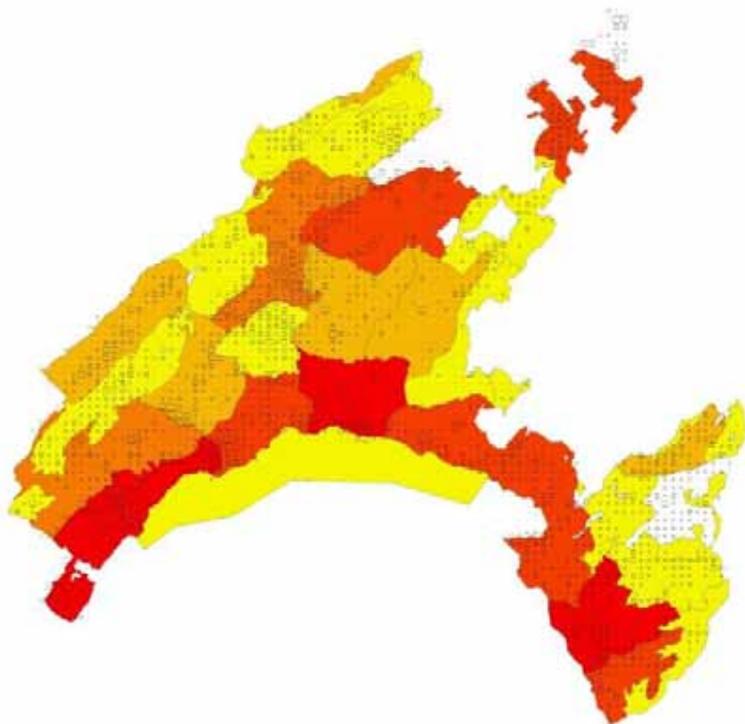


Figure 18. Zones les plus riches en espèces du sous-réseau des milieux agricoles extensifs de plaine. Fond coloré : données antérieures à 1980 par secteurs Welten & Sutter (importance croissante du jaune au rouge) / Taille des points: importance actuelle.

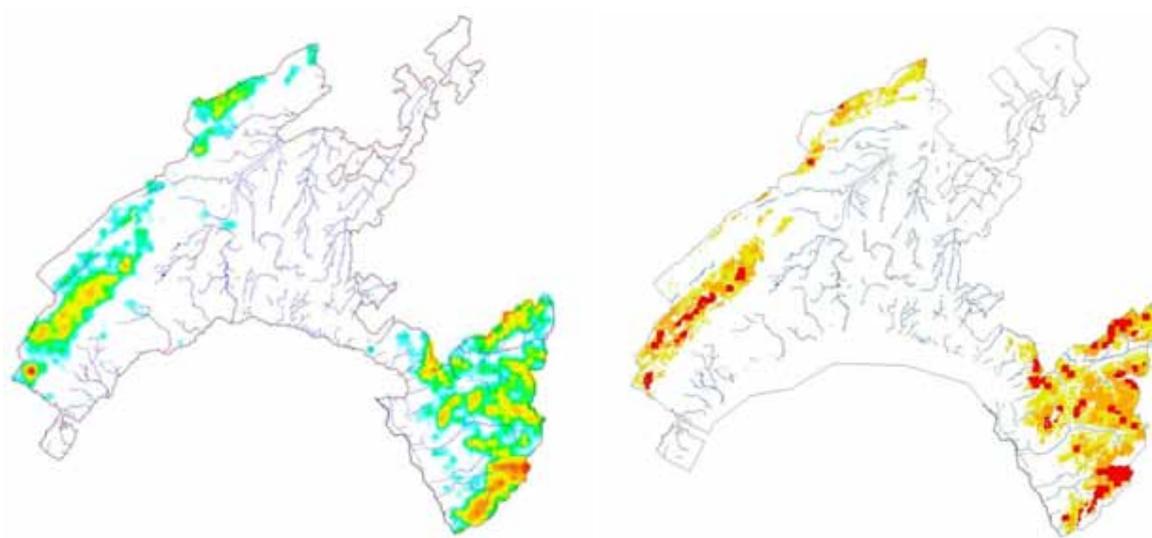


Figure 19. Carte des hot-spots du sous-réseau des pelouses d'altitude (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

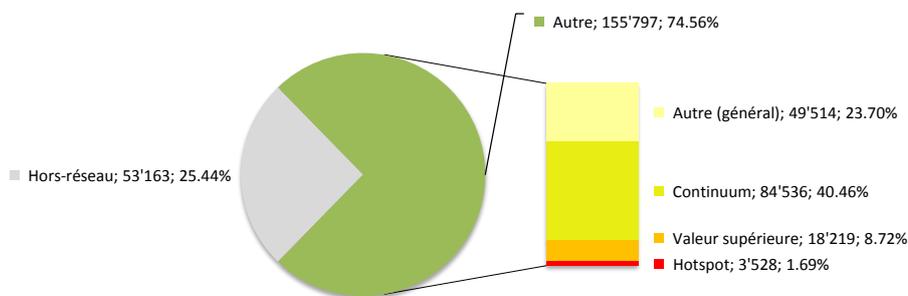


Figure 20 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau agricole extensif de plaine pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton à une altitude < 1200 m)

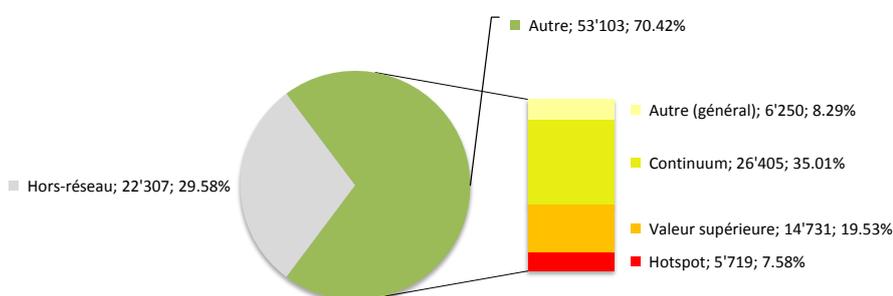


Figure 21 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des pelouses d'altitude pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton à une altitude > 1200 m)

L'analyse montre que ces deux sous-réseaux recouvrent près des trois quarts du territoire cantonal. Les surfaces de valeur supérieure sont toutefois nettement moins couvrantes, notamment en plaine (Figure 20). La majorité des surfaces agricoles du canton n'offre donc pas un habitat suffisant pour l'établissement de populations viables et le continuum est souvent dégradé par une banalisation et une intensification des cultures.

Les cartes Siegfried ne donnent aucune information sur le type d'agriculture et la richesse biologique qui lui était associée au XIXe siècle. Ici encore, ce sont les données de l'atlas de Welten & Sutter qui nous renseignent. Il apparaît que le pourtour lémanique, la région de la plaine de l'Orbe ainsi que la basse Broye présentent une biodiversité historique supérieure aux autres régions (Figure 18). Aujourd'hui, les éléments clés qui subsistent en plaine sont des éléments dispersés le long du pied du Jura, avec un pôle de concentration dans la région de la Sarraz, ainsi que les zones agricoles dans la région de Missy (Broye). En altitude, les pâturages boisés du Jura et les pelouses d'altitude des Préalpes sont des éléments dont la valeur dépasse l'échelle régionale.

3.1.4. SOUS-RÉSEAU DES MILIEUX SECS (X)



La distribution des milieux secs dans le canton est très inégale (Figure 22). Des sites particulièrement riches en espèces se trouvent dans la région de La Sarraz-Eclépens (Mormont), d'Onnens-Bonvillars (Chassagnes), d'Aigle-Ollon (Plantour, Glaivaz) et de Bex (Montet). Plusieurs sites très importants se trouvent aussi sur La Côte (vallon supérieur de l'Aubonne, La Rippe, Genolier). En revanche, le Gros-de-Vaud, et la Broye à quelques exceptions près, sont pauvres en milieux secs. En altitude, la région du Parc naturel Jura Vaudois se révèle particulièrement bien dotée en milieux secs. Dans les Alpes, c'est surtout la région des Vanils qui sort du lot.

Les cartes Siegfried ne donnent que peu d'éléments sur l'extension passée des milieux secs. Certes, on peut admettre que l'extension du vignoble s'est faite au détriment des prairies sèches. Mais c'est surtout l'analyse des données floristiques anciennes, malheureusement pour la plupart restreinte à la précision de l'atlas de Welten & Sutter, qui montre quels secteurs ont subi une érosion importante de leur biodiversité (Figure 24).

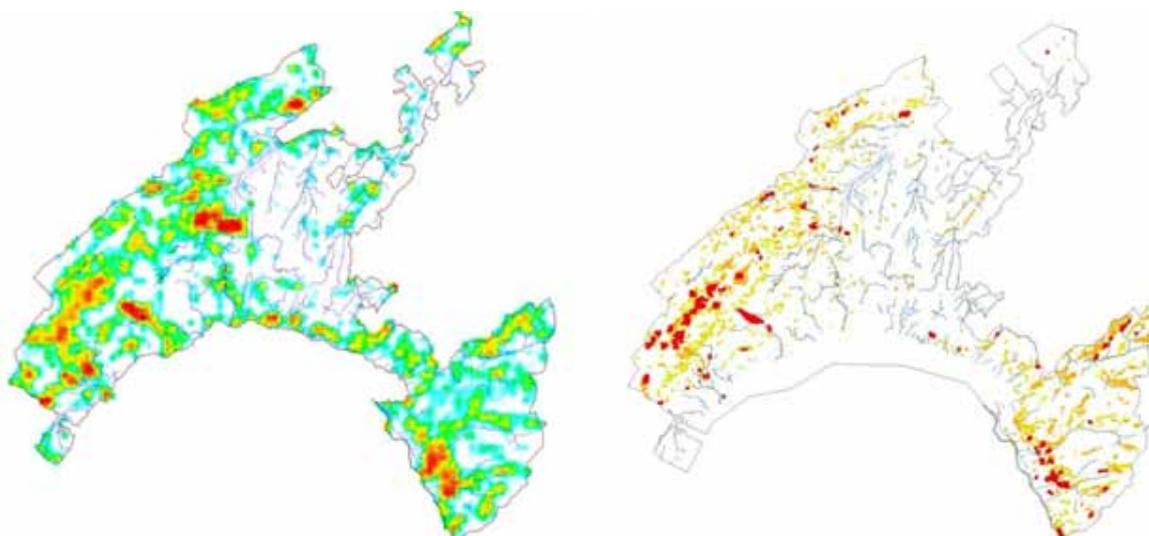


Figure 22. Carte des hot-spots du sous-réseau des milieux secs (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

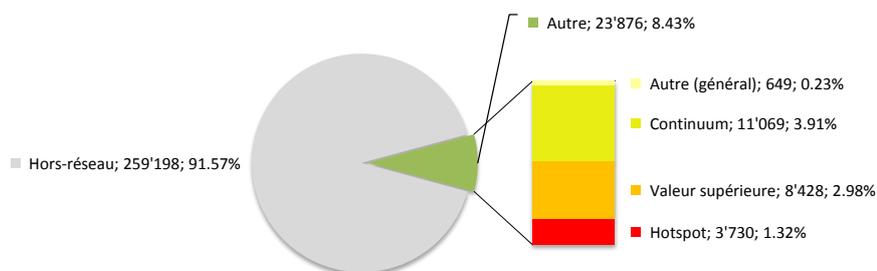


Figure 23 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des milieux secs pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton)

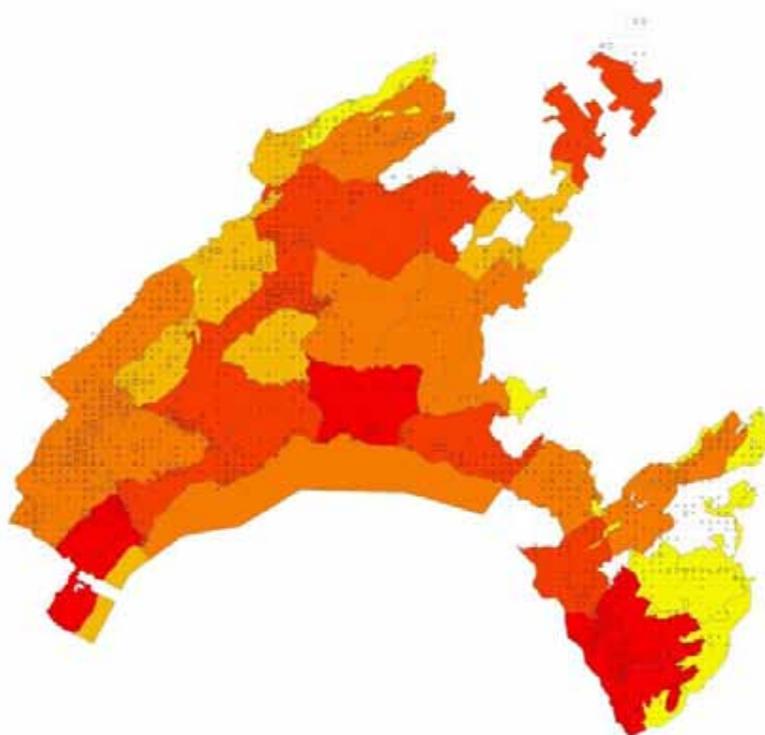


Figure 24. Zones les plus riches en espèces du sous-réseau des milieux secs. Fond coloré, données antérieures à 1980 par secteurs Welten & Sutter (importance croissante du jaune au rouge). Taille des points: importance actuelle.

Les éléments de ce sous-réseau recouvrent moins de 10% du territoire cantonal (Figure 23). Les objets de valeur particulière sont essentiellement des prairies ou pâturages secs inscrits à l'inventaire national, ce qui explique la forte proportion de surfaces protégées. Ce sous-réseau étant naturellement composé d'éléments dispersés, l'enjeu principal est de pérenniser la qualité des objets inventoriés et de mettre en valeur les synergies qui existent avec d'autres sous-réseaux (agricole, forestier) au travers d'une exploitation adaptée.

3.1.5. SOUS-RÉSEAU DES MILIEUX ROCHEUX (R)



Les parois rocheuses et les éboulis étant liés aux zones à fort relief, ils se concentrent naturellement dans les Alpes, avec quelques avant-postes dans le Jura. En plaine, les espèces de ces milieux peuvent se rencontrer dans des biotopes secondaires, tels que gravières, dépôts de matériaux et carrières.

A côté des vastes hot-spots des Alpes, ceux du Jura sont de taille plus modeste mais abritent des espèces particulières, tels que *Linaria alpina* subsp. *petraea*, *Erysimum ochroleucum*, *Minuartia capillacea*, etc. ; les Rochers de la Dôle, les Rapilles de Baulmes et le pourtour du lac de Joux (grèves et éboulis bordant le lac) sont les plus riches.

Selon toute vraisemblance, ce milieu n'a pas connu de changement majeur, mis à part des atteintes ponctuelles au niveau de sites d'extraction de matériaux. Ni les hot-spots, ni le sous-réseau dans son ensemble ne sont affectés par ces impacts. L'enjeu principal au niveau cantonal pour ce sous-réseau est le maintien à l'écart du dérangement des zones rocheuses abritant des espèces particulièrement sensibles.

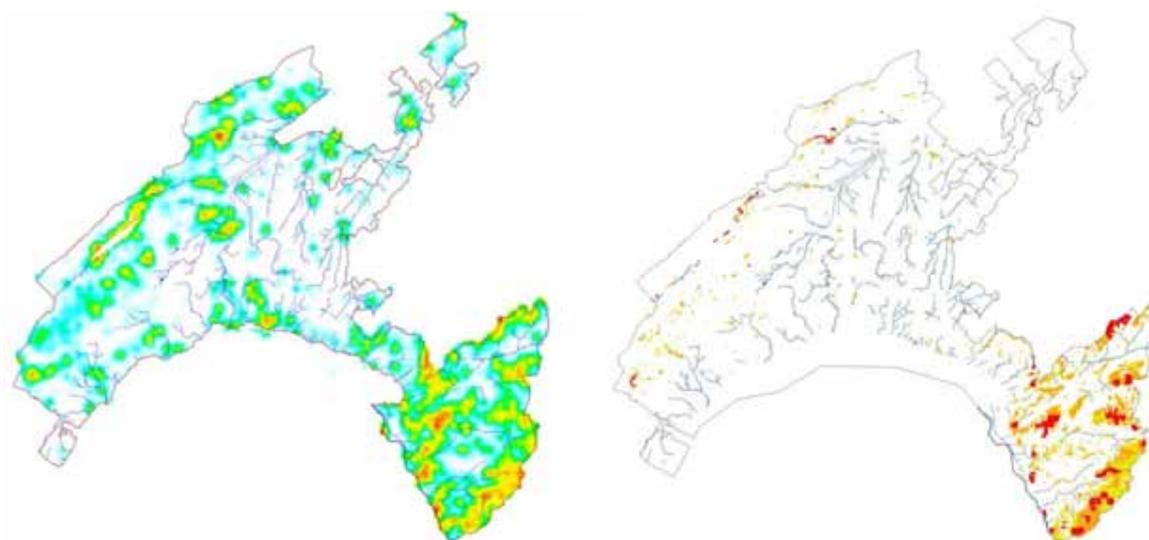


Figure 25. Carte des hot-spots du sous-réseau des milieux rocheux (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

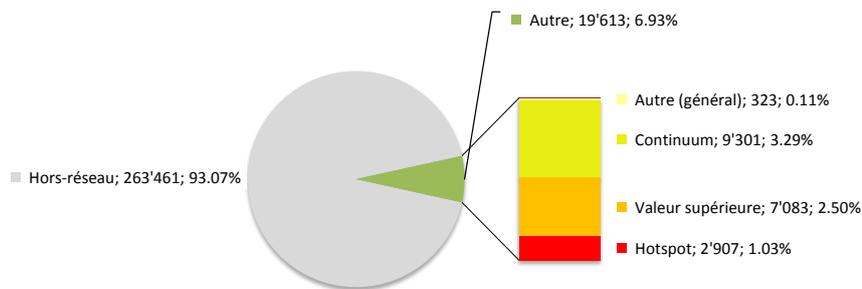


Figure 26 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des milieux rocheux pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton)

3.1.6. SOUS-RÉSEAUX DES FORÊTS DE PLAINE ET DES BOISÉS D'ALTITUDE (F)



Les deux cartes produites à partir des espèces des forêts de basse altitude et de celles des boisés de montagne montrent clairement qu'on a affaire à deux ensembles distincts (Figure 27, Figure 28). Les espèces des forêts de conifères et des landes à éricacées sont totalement absentes du Plateau, alors que peu d'espèces de plaine se trouvent aussi en montagne.

Le Jura, spécialement à la hauteur de la Vallée de Joux, est l'élément le plus important du sous-réseau des **boisés d'altitude**, par son étendue et par sa richesse en éléments rares. En comparaison, les Alpes et le Jura nord ne présentent que localement des surfaces forestières de valeur comparable.

Les espèces liées aux **forêts de plaine** atteignent leur diversité maximale au bord des lacs (rives du lac de Neuchâtel, région de Noville) ou au voisinage des milieux secs (Onnens, La Sarraz, Bois de Chêne, vallée du Rhône). Rappelons que les espèces liées aux forêts xérophiles (chênaies, pinèdes), comme celles des forêts marécageuses (saulaies, aulnaies) ne sont pas comptabilisées dans ce sous-réseau. Il apparaît bien que la proximité de ces milieux augmente aussi la diversité des espèces liées aux forêts mésophiles.

La comparaison avec les cartes de l'atlas Siegfried ne montre pas de changement majeur dans la distribution des forêts. Ce que ces cartes ne montrent pas c'est l'évolution de la structure des peuplements, qui au cours du siècle écoulé se sont fortement densifiés. Cette évolution n'a pas eu que des aspects positifs, étant donné que de

nombreuses espèces dites forestières sont plutôt des espèces d'interface, qui affectionnent les lisières et les milieux clairiérés. La fermeture de la forêt a ainsi eu un effet négatif sur ces espèces.

Alors que la forêt se densifie et tend à progresser dans une grande partie de son aire, elle connaît une fragmentation marquée dans les régions de plaine soumises à l'urbanisation. Les effets de coupure qui en résultent ont un impact important sur le fonctionnement du sous-réseau, en particulier pour les grandes espèces mobiles (ongulés, carnivores), qui ne peuvent se contenter de petits massifs isolés. La répartition très inégale de massifs riches en bois mort est également problématique pour de nombreuses espèces xylophages rares et menacées. La mise en place de réserves naturelles forestières ainsi que d'îlots de vieux bois permettrait d'améliorer l'habitat de ces espèces.

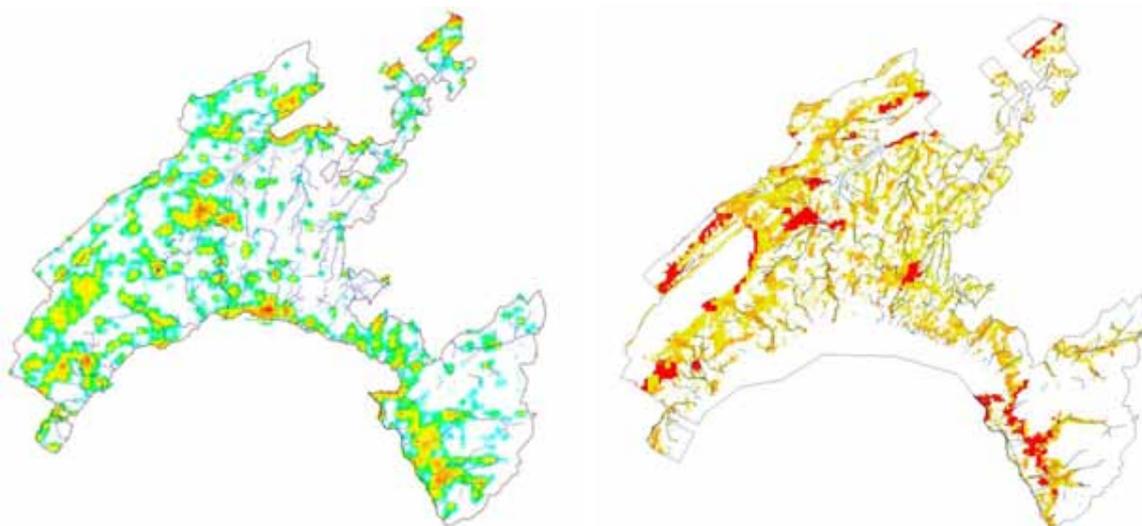


Figure 27. Cartes des hot-spots des sous-réseaux des forêts de plaine (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

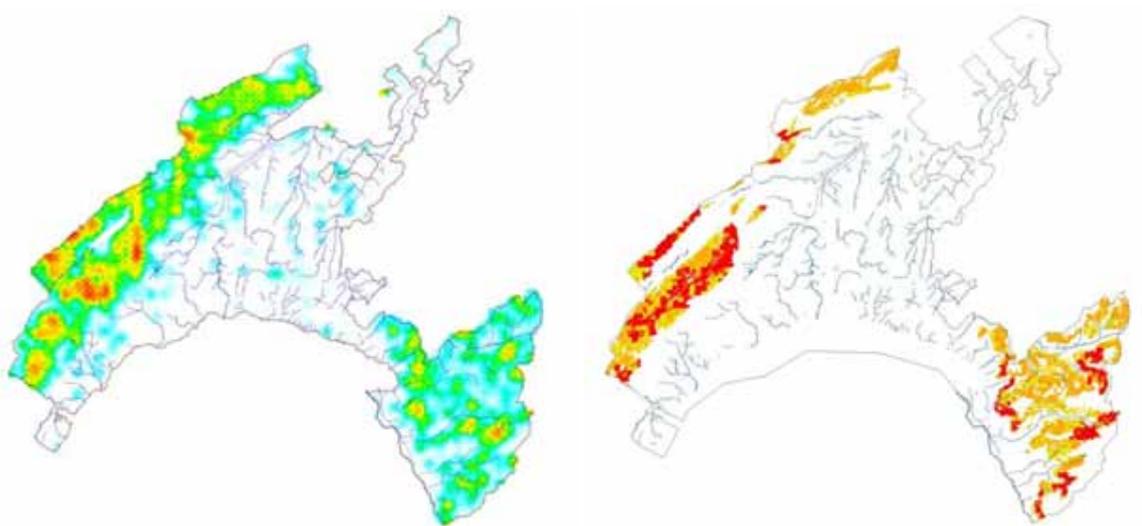


Figure 28. Cartes des hot-spots des sous-réseaux des boisés d'altitude (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

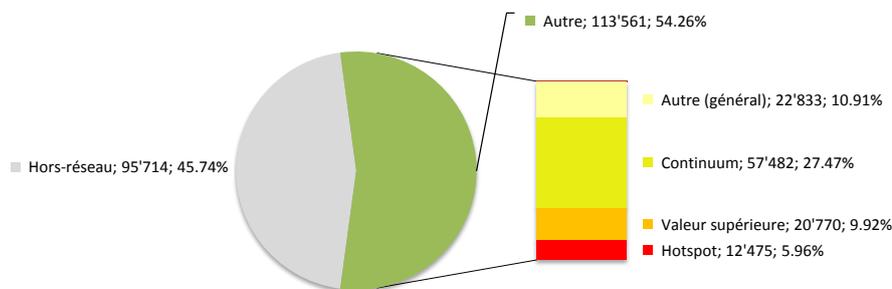


Figure 29 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des forêts de plaine pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton à une altitude < 1200 m)

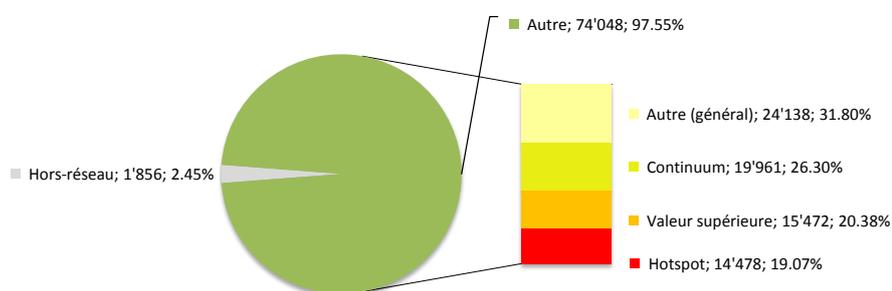


Figure 30 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des boisés d'altitude pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton à une altitude > 1200 m)

Le fait que les sous-réseaux des forêts de plaine et d'altitude soient géographiquement distincts et complémentaires permet de les reporter ensemble sur une même carte. Ceci offre l'avantage de traiter globalement la problématique des corridors biologiques concernant les mammifères les plus mobiles (ongulés, carnivores), ces derniers exploitants aussi bien les massifs de plaine que ceux d'altitude. Il ressort notamment que les hot-spots de grande surface sont rares en plaine et méritent donc une attention particulière.

Les trois quarts des espèces de champignons sont inféodées aux forêts. Pour le canton de Vaud, plusieurs massifs boisés abritent une biodiversité mycologique remarquable (communication de Mme. B. Senn-Irlet). *Région Ouest : Bois d'Apples, Bois du Sépey (Cossonay), forêts des environs de la Sarraz, forêts de la Givrine, Bois de chênes (Genolier) / Région Centre : Bois du Buron (Penthéréaz) / Région Nord : Bois de la Ville (Champmartin), Ravins « Le Ressart » (Villarzel).*

3.1.7. SOUS-RÉSEAUX DES MILIEUX BÂTIS (B)



Des espèces spécialistes des zones construites se rencontrent aussi bien dans des petits villages que dans le chef-lieu. On notera que la plupart d'entre elles ne s'élèvent guère au-dessus de 900 m d'altitude. Ceci explique l'absence de foyers dans les villages de La Vallée, des Ormonts et du Pays d'Enhaut. La ville de Lausanne, du fait de la présence de très vieux arbres, abrite une concentration remarquable de champignons menacés associés au bois mort (communication de Mme. B. Senn-Irlet).

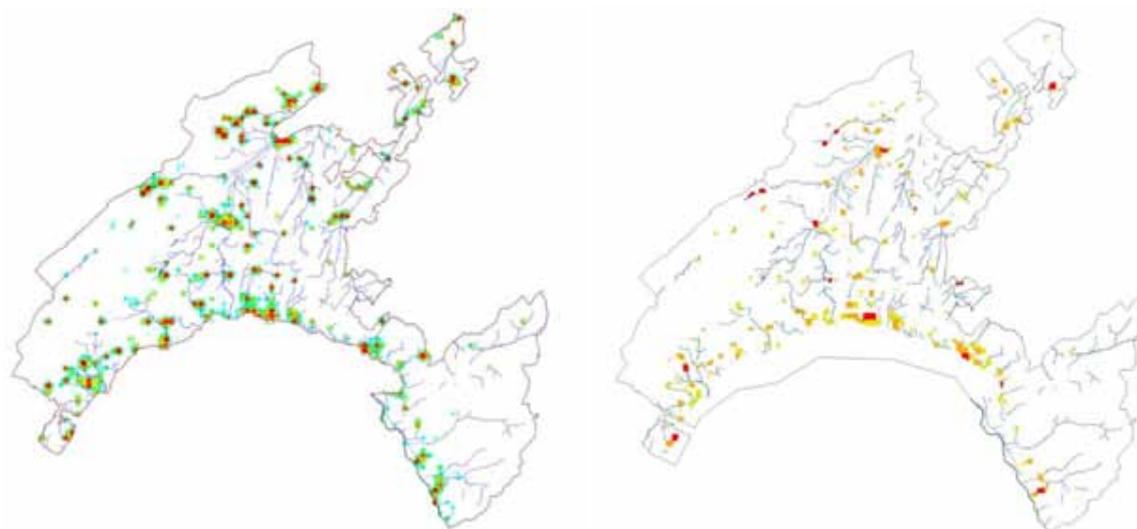


Figure 31. Carte des hot-spots du sous-réseau des milieux bâtis (à gauche : krigage des données d'observations ; à droite : analyse des données territoriales et d'observations)

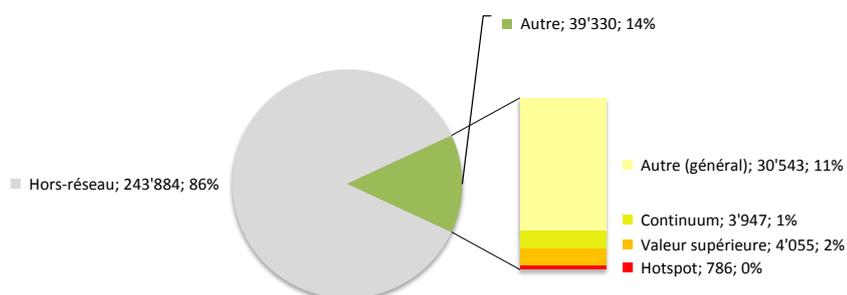


Figure 32 : Répartition des surfaces des éléments constitutifs du sous-réseau des milieux bâtis pour le canton (catégorie de surface ; surface concernée en ha ; % du canton)

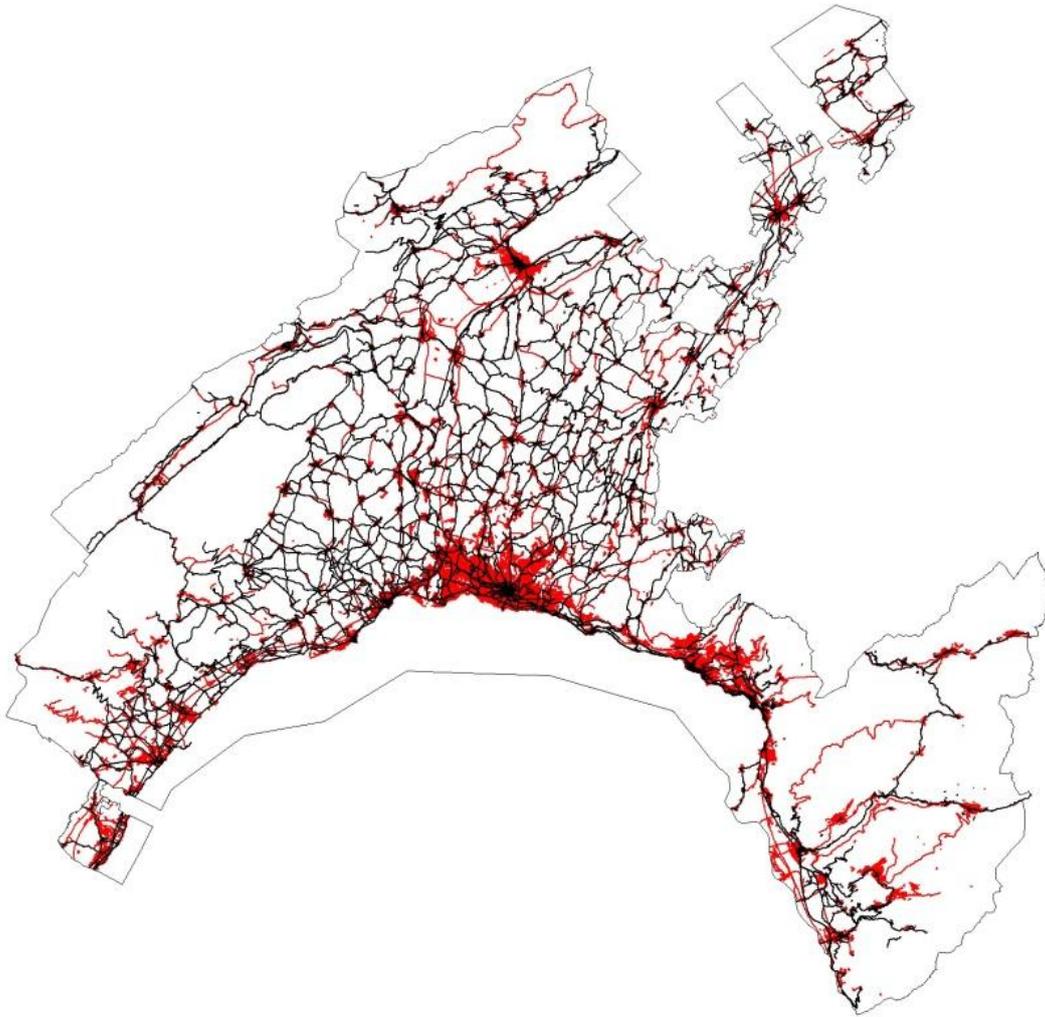


Figure 33. Carte de l'évolution historique du sous-réseau des milieux bâtis (surface actuelle en rouge)

Les espèces urbaines présentent des adaptations spécifiques qui leur permettent de survivre dans un environnement artificiel, très fragmenté. Leur conservation dépend davantage de la présence de niches spécifiques que d'un véritable réseau. On ne peut pas parler de déficit ou de lacune à l'échelle du canton. L'analyse de ce sous-réseau doit se faire de manière séparée pour chaque agglomération.

3.1.8. SYNTHÈSE

La Figure 34 met en évidence le regroupement des hot-spots et des surfaces de valeur supérieure des différents sous-réseaux. Cette synthèse fait ressortir des sites relativement bien définis et cohérents. Les constats suivants peuvent être tirés à partir des résultats des analyses :

- le système hydrographique forme la trame de base du réseau, du fait que sa continuité n'est en général pas remise en question (sauf dans les tronçons mis sous terre) ;
- ce système, qui concerne en premier lieu le sous-réseau des eaux courantes, est souvent associé à une composante terrestre constituée de cordons boisés (sous-réseau forestier), de bas-fonds marécageux (sous-réseau palustre), de falaises d'érosions et d'éboulis (sous-réseau rocheux) ;
- les hot-spots forestiers de plaine sont souvent associés à des surfaces de valeur des sous-réseaux des milieux secs ou des milieux palustres. Les hot-spots agricoles montrent une tendance semblable. Ces synergies doivent être conservées et renforcées par le réseau ;
- on constate donc que de manière générale les sous-réseaux « s'appuient les uns sur les autres », ce qui donne un sens particulier à l'élaboration d'une carte soulignant l'importance des zones de recoupement (Annexe 5).

Le diagnostic réalisé par sous-réseaux indique qu'une surface d'environ 41'722 hectares (~15 % de la surface du canton) abrite une biodiversité supérieure à la moyenne (hotspots). Ces surfaces constituent des éléments clés du réseau écologique et pour lesquels la structure et la qualité des habitats devraient être préservés en priorité. Prises globalement, elles constituent des zones de refuge et des sources de dispersion pour la majorité des espèces présentes dans le canton de Vaud.

Pris de façon isolée, ces hotspots ne permettent pas à eux seuls de garantir la survie des populations des espèces. Des échanges sont également indispensables pour préserver un équilibre dynamique en perpétuel changement. Pour cela, une trame de milieux permettant la dispersion des différentes espèces ainsi que des sites relais régulièrement répartis doivent également être maintenus ou préservés. Les surfaces de valeur supérieure constituent une grande partie de cette trame.

Le réseau écologique vaudois, présenté dans le chapitre suivant, se base sur ces résultats et considérations. Les synergies entre sous-réseaux y sont présentées sous une forme synthétisée visant à rendre la plus cohérente possible la structure globale des éléments et liaisons constituant le squelette du réseau écologique.

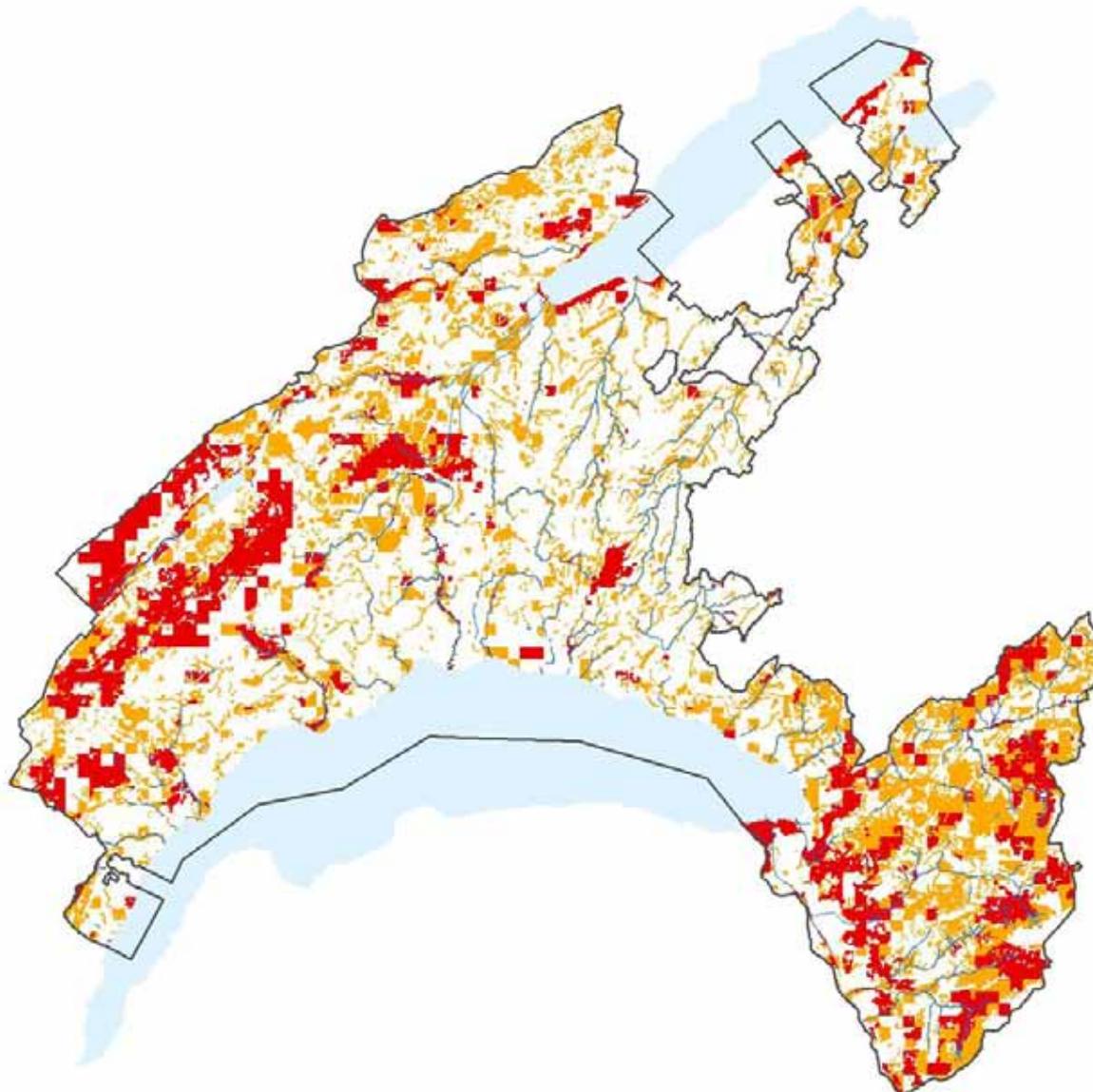


Figure 34. Carte de synthèse de l'état actuel du REC-VD : superposition des hot-spots (rouge) et des zones de valeur supérieure (orange) des différents sous-réseaux

4. LE RÉSEAU ÉCOLOGIQUE VAUDOIS

4.1. INTRODUCTION

Comme mentionné précédemment, la structure générale du réseau écologique vaudois découle du recoupement des analyses effectuées au niveau des sous-réseaux. Chacun de ces sous-réseaux se compose d'éléments ayant une valeur plus ou moins importante et reliés entre eux par des liaisons biologiques plus ou moins fonctionnelles selon la qualité des milieux traversés, des distances à franchir et des exigences des espèces concernées. Le présent chapitre dresse une synthèse des éléments constitutifs de base du réseau écologique vaudois ainsi que des mesures et recommandations qui s'y rapportent.

Le chapitre 4.2 définit les objectifs et les mesures générales à prendre en particulier au niveau des territoires d'intérêt biologique particulier (TIBP et TIBS), en détaillant les éléments spécifiques à chaque sous-réseau.

Le chapitre 4.3 analyse plus en détail la problématique des liaisons biologiques en précisant les caractéristiques à remplir par chaque type de liaison, selon son degré d'importance, les milieux qu'elle relie, etc.

Enfin, le chapitre 4.4 dresse un bilan des espèces d'intérêt particulier du réseau écologique vaudois.

4.2. TERRITOIRES D'INTÉRÊT BIOLOGIQUE PARTICULIER

4.2.1. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Les sites qui ressortent de l'analyse comme des éléments d'intérêt particulier dans le cadre du réseau écologique vaudois (TIBS, TIBP ; annexe 5) doivent faire l'objet de **mesures de gestion et ou de protection** appropriées. Il s'agit avant tout de conserver les éléments existants et de réduire les risques d'extinction locale des espèces d'intérêt supérieur. Ceci implique des mesures ciblées ou un mode de gestion/exploitation à définir de cas en cas. Chaque territoire d'intérêt biologique prioritaire (TIBP) devrait faire l'objet d'un plan de protection et de gestion individualisé. Les mesures de gestion devront tenir compte des espèces d'intérêt supérieur présentes dans le site et son voisinage. Des zones tampons et des sites relais devront être définis, en priorité sur les TIBS.

Le degré d'importance et la richesse biologique de ces surfaces varient en fonction du nombre de sous-réseaux qu'elles impliquent. Il est fréquent en effet qu'un territoire joue un rôle important pour plusieurs sous-réseaux. Ceci aura des incidences sur le mode de gestion et les mesures à prévoir au cas par cas.

Il existe une corrélation entre la surface couverte par les objets et leur richesse en espèces. Une analyse chiffrée mettrait probablement en évidence une relation du type prédit par la théorie des îles ($S = CA^z$). On n'a toutefois **pas fixé de taille minimale à garantir pour ces territoires**, étant donné que parmi les objets identifiés comme essentiels figurent aussi de petites surfaces. La délimitation des objets reste, à ce stade, indicative et repose principalement sur l'interprétation des cartes d'analyse, des orthophotos, ainsi que des données complémentaires sur la distribution des espèces et des habitats. Les données du REN et les périmètres de protection existants ont aussi été pris en compte. Lors des analyses régionales, les limites des objets (TIBP, zone tampon et relais au sein des TIBS) devront être affinées en fonction des objectifs spécifiques à chaque objet.

Les territoires d'intérêt biologique prioritaire (TIBP) englobent non seulement l'ensemble des sites et biotopes figurant à un inventaire et protégé de façon contraignante par un texte législatif au niveau fédéral (OBM, OHM, OZall, OPPS, OBat) ou cantonal mais aussi d'autres surfaces de valeur. Il s'agira donc de définir, lors des études régionales, quelles surfaces, à l'intérieur des TIBP, nécessitent un statut de protection particulier et de quel ordre (espace strictement protégé, gestion agro-sylvicole orientée, interdiction de construire, limitation d'activités, etc.).

Les données historiques disponibles à l'échelle du canton de Vaud sont très lacunaires en dehors de celles ayant trait au réseau hydrographique, aux zones humides, aux forêts et aux milieux bâtis (via les cartes Siegfried). L'analyse des déficits réalisée à l'échelle du canton n'a dès lors pas pu être très poussée. Elle devra être complétée par la recherche d'informations au niveau régional afin de mettre en évidence d'éventuels **secteurs déficitaires** (disparition d'espèces et de biotopes figurant sur les cartes anciennes) où des mesures de restauration seraient préconisées. De façon plus générale, les études régionales devront définir l'emplacement de **relais** à prévoir ou à renforcer afin de consolider la connectivité du réseau sur les axes les plus fragiles. Ces éléments relais devraient en priorité être placés au niveau de territoires d'intérêt biologique supérieur (TIBS) ou sur des sites qui historiquement avaient une valeur ou une fonction particulière.

Exceptionnellement, le rétablissement de **territoires d'intérêt biologique disparus** (lacunes) est proposé dans des endroits stratégiques du réseau. Cette option a été utilisée avec parcimonie, en ne retenant que les sites dont la vocation est confirmée par l'analyse historique (anciennes zones alluviales, hot-spots de la flore végétale, marais cartographiés) et dont le potentiel biologique reste très important.

Le dimensionnement de ces éléments nouveaux (renforcement d'objets existants ou restauration d'objets disparus) devra se baser sur l'analyse des besoins nécessaires au fonctionnement du réseau (notamment les exigences spécifiques des espèces d'intérêt), tout en restant dans les limites définies par l'analyse historique.

4.2.2. CONSIDÉRATIONS PAR SOUS-RÉSEAUX

4.2.2.1. Sous-réseau des eaux libres (E)

Le fonctionnement écologique du sous-réseau est marqué par des phénomènes stochastiques dont l'ampleur et le temps de retour dépendent des conditions hydrologiques locales. Certains bassins versants, exposés à des crues brutales et destructrices, n'abritent que les espèces les plus spécialisées du sous-réseau (invertébrés rhéophiles, organismes pionniers des alluvions grossières) ; d'autres subissent un régime plus doux et abritent un plus large spectre d'espèces.

Les **zones de divagation** et les **relais alluviaux**, éléments clés pour ce sous-réseau, jouent un rôle de refuge important lors des crues majeures. Ces éléments ont malheureusement disparu pour la plupart suite aux corrections des cours d'eau. Il s'ensuit un déficit important et des risques d'extinction accrus pour de nombreuses espèces dans la plupart des bassins versants.

Outre la conservation des objets existants et fonctionnels, le renforcement et la restauration d'autres éléments de ce sous-réseau est préconisée, notamment aux emplacements d'anciennes zones alluviales (annexe 5, objets portant la lettre « E »).

En dehors de ces éléments, les études régionales devront définir le besoin en sites relais en tenant compte des espèces d'intérêt supérieur du bassin hydrographique. Le besoin en relais sera défini de cas en cas selon les exigences vitales des métapopulations concernées (connectivité, taille d'habitat). Il n'existe pas actuellement de norme permettant de calibrer ces aménagements, à l'exception du Rhône pour lequel un « outil prédictif » a été développé dans le cadre du projet de 3^e correction du Rhône (Roulier & al. 2007).

Il est important de tenir compte du **caractère foncièrement dynamique** de ce sous-réseau. La définition des relais est indissociable d'une analyse globale du linéaire dans son entier. Elle devrait prendre également en compte les synergies possibles avec les autres sous-réseaux car le réseau hydrographique constitue une assise importante du réseau écologique dans son ensemble. Dans tous les cas, la notion d'**espace cours d'eau** au sens de la loi sur la police des eaux dépendant du domaine public (LPDP) devrait être prise en compte et mise en œuvre de façon générale.

4.2.2.2. Sous-réseau des milieux palustres (H)

Les zones humides ont subi une forte régression dès le milieu du XIX^e siècle jusque vers 1970, suite à l'essor de l'agriculture et des autres activités humaines. Ce phénomène a été particulièrement marqué dans le canton de Vaud, comme le montre l'analyse des cartes Siegfried. Il s'ensuit que le sous-réseau des milieux palustres, autrefois très étendu et très riche, a été gravement appauvri et fragmenté. La carte de ce sous-réseau (annexe 4) met en évidence les régions les plus touchées : basse plaine du Rhône, pied du Jura entre Ballens et L'Isle, Gros-de-Vaud autour d'Echallens, Plaine de l'Orbe vers Bavois, alentours de Combremont-le-Petit.

La réduction de surface des biotopes rend spécialement vulnérables les espèces associées à ce sous-réseau. Beaucoup de populations n'occupent plus que des mouchoirs de poche et doivent être considérées comme en sursis même dans les aires protégées, vu la faiblesse de leurs effectifs.

Comme il est en général impossible d'étendre les zones humides résiduelles, la seule manière de consolider le sous-réseau consiste à améliorer la connectivité entre les biotopes. Ceci facilite les échanges au sein des métapopulations et réduit les risques d'extinction. De telles mesures sont à prendre en priorité où des archipels de biotopes abritent des espèces spécialement sensibles à la fragmentation (*Hyla arborea*, etc.).

Cette connectivité est tout aussi importante pour les espèces effectuant des migrations saisonnières (amphibiens). Dans ce cas, les échanges doivent être garantis entre les sites de reproduction et les biotopes environnants (forêts, marais) où se déroule la vie des adultes. De cas en cas, des mesures spécifiques (crapauds, etc.) sont à prendre, en priorité dans la périphérie des territoires d'intérêt biologique prioritaire.

La restauration de biotopes humides est proposée dans les secteurs ayant subi un déficit dramatique mais offrant encore un potentiel important (annexe 5, objets portant la lettre « H »). Ces aménagements sont en principe à combiner avec la mise en place de zones agricoles extensives (complexes de type « AH »), dans une logique de réseau écologique en mosaïque dont un modèle peut être trouvé dans la région des Trois-Lacs (Biotopverbund Grosses Moos).

Les relais à définir par les études régionales seront positionnés sur des biotopes humides existants (mesures de renforcement ; de préférence au sein d'un territoire d'intérêt biologique supérieur pour ce sous-réseau) ou à l'emplacement de biotopes humides disparus. La création de ce genre de relais n'est par contre pas recommandée à d'autres emplacements (substrats drainants, absence historique de biotopes humides, ...), sauf si la sauvegarde d'une espèce d'intérêt supérieur l'exige.

4.2.2.3. Sous-réseau des milieux agricoles extensifs de plaine (A)

Les valeurs liées à l'agriculture ont longtemps été minimisées, voire oubliées, la priorité étant accordée aux milieux humides et à d'autres biotopes moins directement dépendants de l'action de l'homme. On s'aperçoit aujourd'hui qu'un très grand nombre d'espèces sont étroitement liées à l'agriculture et que c'est dans ce sous-réseau que l'on rencontre le plus d'espèces menacées.

La conservation de ce patrimoine biologique pose un défi épineux du fait que les espèces en question sont liées à certains modes d'exploitation et qu'elles disparaissent si cette exploitation change ou s'interrompt. La politique de conservation est dans ce cas indissociable de la politique agricole. Des outils permettant de mener une politique coordonnée ont d'ailleurs été développés par la Confédération : OPD, OQE notamment.

L'analyse du sous-réseau agricole met en évidence les secteurs qui ont une vocation ou une responsabilité particulière à l'égard de certaines espèces ou certains types d'habitat liés à l'agriculture. Elle localise les zones où

les modes d'exploitation existants méritent d'être soutenus en priorité, ainsi que les secteurs les plus indiqués pour des mesures de compensation visant à mettre en valeur le potentiel local.

Les cartes anciennes ne fournissent que peu d'informations sur le type d'exploitation pratiqué autrefois ; elles ne permettent pas de localiser les surfaces qui abritaient les espèces d'intérêt. En revanche, l'analyse des données floristiques historiques permet de différencier des secteurs (selon le découpage de l'atlas de Welten & Sutter 1982) en fonction de leur richesse en espèces pour différents types d'habitats liés à l'agriculture (flore des prairies, des champs de céréales, des friches, etc. ; Delarze & Vetterli 2009).

La carte indicative du réseau écologique vaudois (annexe 5, objets portant la lettre « A ») préconise de porter 25 sites, dont le potentiel ne s'exprime pas de manière satisfaisante dans la situation actuelle, au rang de territoire d'intérêt biologique prioritaire « à renforcer ». De plus, des lacunes en lien avec ce sous-réseau ont été identifiées en dix endroits sur la base des données historiques. Il s'agira d'aménager des territoires d'intérêt biologique prioritaire polyvalents combinant, suivant le site, les aspects agricoles avec des éléments d'autres sous-réseaux, notamment celui des milieux secs (« AX ») ou ses sous-réseaux « humides » (« AH », « AEH »).

La conservation des territoires d'intérêt biologique prioritaire existants n'est en général pas non plus assurée. Afin d'améliorer cet état de fait, les territoires d'intérêt particulier (TIBP, TIBS) peuvent être considérés comme des zones prioritaires pour la mise en place de réseaux écologiques au sens de l'OQE, de manière combinée avec des mesures LPN complémentaires en faveur des composantes humides ou sèches du territoire concerné (conventions d'exploitation). Dans chaque cas, les listes d'espèces d'intérêt associées au site (Annexe 2) doivent guider le choix des mesures à mettre en place (types de SCE à privilégier, etc.).

Pour le sous-réseau agricole, il est peu pertinent de définir spatialement des sites relais. Ceux-ci doivent pouvoir évoluer en fonction des solutions adoptées au niveau des réseaux locaux (OQE ou autres). Les études régionales devront toutefois préciser la nature et la densité des relais à mettre en place pour le sous-réseau agricole, en fonction des exigences des espèces d'intérêt supérieur concernées.

4.2.2.4. Sous-réseau des milieux secs (X)

Les cartes historiques ne fournissent pratiquement aucune indication sur la répartition passée des milieux secs du canton. Localement, ces cartes documentent l'extension du vignoble au détriment des prairies sèches. Cette information est corroborée par les données floristiques à l'échelle des secteurs de Welten & Sutter (Delarze & Vetterli 2009).

La problématique des milieux secs n'est pas très différente de celle des milieux humides, du fait que la création d'un milieu sec est techniquement très difficile, voire impossible, quant bien même, la restauration ou l'amélioration de milieux faiblement engraisés ou embuissonnés restent possibles. L'accent doit donc être mis en priorité sur la conservation des éléments existants et la mise en valeur de leur potentiel. En conséquence, aucune création ou restauration de territoires d'intérêt biologique prioritaire n'est prévue pour ce sous-réseau. Seules des mesures combinées avec le sous-réseau agricole sont prévues dans des sites à caractère xérophile (cf. 4.2.2.3).

Il n'est pas non plus prévu de créer de nouveaux biotopes-relais, sinon la mise en place de structures faisant office de refuge par exemple pour les reptiles sur les axes de liaison biologique. De manière générale, des mesures de plus grande ampleur visant à relier deux territoires d'intérêt distants ne sont pas nécessaires. La connectivité doit être renforcée prioritairement à l'intérieur des territoires d'intérêt biologique supérieur (entretien des lisières et clairières xérophiles, mises en lumière ciblées de structures rocheuses, fauche des pelouses maigres, etc.), dans une logique de soutien ciblé aux métapopulations qu'elles abritent.

4.2.2.5. Sous-réseaux des milieux d'altitude (Fa, P) et des milieux rocheux (R)

Ces sous-réseaux (boisés d'altitude Fa, pelouses d'altitude P, milieux rocheux R) comprennent des milieux assez peu influencés par les activités humaines. Ils se composent d'ensembles biogéographiques naturellement isolés les uns des autres, qu'on les considère à l'échelle nationale (Jura et Alpes) ou plus locale (sommets isolés des Préalpes, éboulis du Jura, escarpements rocheux du Lavaux, etc.).

Dans ce contexte, la problématique des liaisons biologiques n'est pas applicable. L'enjeu spécifique de ces sous-réseaux consiste à assurer la survie d'espèces particulièrement exigeantes en espace et en tranquillité, comme par exemple l'aigle royal ou le cerf. Les hot-spots abritant une flore particulière (par exemple la Dôle) doivent aussi être préservés de toute atteinte.

L'effort de protection se justifie d'autant plus que les possibilités de réparer des atteintes sont très réduites, voire inexistantes, dans les zones d'altitude et dans les biotopes rocheux.

4.2.2.6. Sous-réseau des forêts de plaine (Fp)

L'aire forestière n'a pas subi de modifications quantitatives majeures depuis plus d'un siècle, même si on observe une réduction de surface dans les zones de plaine et une extension en montagne. Par contre les changements qualitatifs sont importants, avec une tendance à la densification des massifs, à l'augmentation du volume de bois sur pied, avec souvent aussi une banalisation de la diversité structurale.

La valeur des forêts en tant que refuges pour les espèces sensibles au dérangement a également diminué avec l'augmentation de la pression des activités humaines liées à une mobilité accrue et une diversification des activités de loisirs. Enfin, la fragmentation due au développement des infrastructures de transport et de l'urbanisation a profondément altéré les conditions d'existence des espèces à grand espace vital (notamment les ongulés, les carnivores et certains oiseaux).

Les mesures préconisées pour ce sous-réseau visent surtout à améliorer les conditions d'existence des espèces affectées par ces changements. Elles se concentreront dans les territoires d'intérêt biologique prioritaire, où une gestion sylvicole tenant compte de leurs besoins écologiques devrait être réalisée. D'autre part, une tranquillité suffisante doit être garantie dans ces territoires.

En plus de la conservation des objets existants, la carte indicative du REC-VD prévoit le renforcement d'une quarantaine de territoires d'intérêt associés aux sous-réseaux forestiers (Annexe 5, objets portant la lettre « F »). La majorité d'entre elles se trouvent à la croisée de liaisons biologiques d'importance régionale ou suprarégionale et jouent donc également un rôle important de relais sur des axes d'échange majeurs. Ces territoires sont pour la plupart polyvalents, la composante forestière se combinant à l'échelon local avec des biotopes notamment humides ou secs (synergies transversales).

Les études régionales détermineront quels bosquets ou autres éléments boisés situés sur les liaisons biologiques doivent jouer un rôle de relais et justifiant par là des mesures de gestion spéciales. Elles analyseront aussi l'organisation du réseau à l'intérieur des massifs, en précisant la distribution spatiale des îlots de vieux bois et des objets biologiques d'intérêt (OBI) jouant un rôle de relais entre les réserves forestières et les autres territoires d'intérêt.

4.2.2.7. Sous-réseau des milieux bâtis (B)

Le milieu bâti est par essence un habitat façonné par l'homme et pour l'homme, suivant des objectifs qui n'ont pas de rapport direct avec la conservation de la nature. La présence d'une certaine biodiversité en ville, voire l'apparition d'espèces inféodées aux zones construites, relève plutôt de l'épiphénomène.

Pour ce sous-réseau, on préconise donc plutôt des mesures destinées à conserver le patrimoine biologique apparaissant spontanément dans les sites bâtis. Une attention particulière doit être portée aux surfaces bâties de valeur supérieure et bien sûr aux hot-spots figurés sur la carte d'analyse de ce sous-réseau (Annexe 4). La liste des espèces prioritaires de chaque site d'intérêt particulier (Annexe 2) peut orienter le choix des mesures à entreprendre.

Ce processus d'accompagnement doit rester aussi souple que possible afin de tirer le meilleur parti du développement urbain. Il ne paraît pas opportun de fixer a priori, et de manière un peu arbitraire, des pôles où la biodiversité urbaine devrait être promue en priorité. La prise en compte des valeurs biologiques est plutôt à appliquer de manière générale et en fonction des opportunités, car il s'agit souvent d'interventions ponctuelles dans les bâtiments (niches-dortoirs, etc.)

A ces mesures spécifiquement liées au bâti s'ajoutent celles qui concernent les autres sous-réseaux présents au sein des agglomérations (forêt, eaux libres et agriculture font rarement défaut). La planification urbaine dispose d'un certain nombre de concepts spécifiques (coulée verte, « trame verte et bleue », etc.) qu'il y a lieu d'appliquer au niveau des études régionales.

4.3. LIAISONS BIOLOGIQUES

4.3.1. GÉNÉRALITÉS

Les liaisons biologiques reliant les surfaces constitutives de base du REC-VD jouent un rôle essentiel principalement dans les zones de basse altitude soumises à une forte occupation humaine. Dans ces parties du canton, les milieux naturels sont très fragmentés et seul le maintien d'une connectivité suffisante entre les populations dispersées dans les refuges subsistants peut assurer les échanges biologiques indispensables au maintien de la biodiversité.

La biodiversité du canton est le résultat de contingences historiques et biogéographiques complexes, dans lesquelles les coupures et discontinuités naturelles ont toute leur importance. Que l'on pense par exemple au hiatus séparant les biotopes d'altitude du Jura et des Alpes. Leur mise en connexion aurait un effet déstabilisateur pour des éléments différenciés de haute valeur patrimoniale, comme la *Linaria alpina subsp. petraea* du Jura. La récente invasion du bassin du Rhin par des espèces danubiennes illustre bien le risque que représente la suppression de barrières naturelles pour la biodiversité.

Un objectif central du REC-VD consiste donc à garantir la pérennité des liaisons stratégiques existantes, voire à rétablir celles qui ont disparu, en évitant toutefois de créer des liaisons dépourvues de fondement biogéographique.

La définition du tracé des liaisons biologiques d'importance suprarégionale et régionale du réseau écologique vaudois s'est basée notamment sur les corridors faunistiques définis au niveau Suisse (Holzgang & al. 2001) mais avec des ajustements pour intégrer non seulement les déplacements potentiels de la grande faune mais également ceux d'autres types d'organismes (invertébrés, faune piscicole, avifaune, flore, etc.). Cette analyse

basée principalement sur les territoires d'intérêt particulier et sur les autres éléments topographiques favorables ou, au contraire, défavorables aux déplacements ou à la dispersion des organismes (tous groupes taxonomiques confondus) a fait l'objet d'un contrôle expert par la division faune du SFFN. Au final cela a permis, en conservant une certaine cohérence avec les études préexistantes, de localiser à l'échelle du canton les axes principaux et potentiellement les plus favorables pour le déplacement ou la dispersion d'une majorité d'organismes. Ceux-ci sont situés prioritairement sur des territoires d'intérêt biologique supérieur (TIBS).

Par rapport au tracé des liaisons définies dans le cadre de la première phase d'élaboration du REC-VD, des variantes pourront être proposées lors des études de détails régionales mais celles-ci devront garantir le raccordement entre les TIBP et répondre aux exigences des espèces d'intérêt concernées. L'avantage relatif de la variante par rapport au tracé figuré dans le REC-VD devra être démontré. Sauf exception dûment justifiée, l'écart par rapport au tracé proposé ne devrait pas dépasser 500 m pour les liaisons d'importance régionale et 1 km pour les liaisons d'importance suprarégionale.

La typologie adoptée pour les liaisons biologiques du réseau écologique cantonal se décline de la manière suivante:

- Degré d'importance (cf. § 2.4 ; § 4.3.3) : locale, régionale ou suprarégionale
- Type de liaison (cf. § 4.3.4) : terrestre ou amphibie

4.3.2. CARACTÉRISTIQUES DES LIAISONS BIOLOGIQUES

4.3.2.1. Caractéristiques générales

Chaque axe de liaison comprend d'une part le couloir de transit central et d'autre part deux bandes latérales faisant office de zones-tampon (Annexe 7). Ces bandes sont indispensables pour éviter que des activités humaines voisines perturbent le couloir de passage au point de compromettre son fonctionnement.

Dans la **zone centrale**, le type et la structuration du milieu doivent répondre aux besoins des espèces qui dispersent par l'axe de liaison. Les activités ou aménagements qui interfèrent avec cette fonction biologique sont à proscrire (par exemple, pas de voie de circulation à l'intérieur du couloir, sauf en traversée). Selon l'utilisation/affectation du sol, les règles générales suivantes sont proposées :

- Parcelles agricoles : divers types de SCE, avec idéalement au minimum 20 % de la surface occupée par des éléments structurants (haies, bosquets) et des structures-refuges (tas d'épierreage, dépôts de bois, etc.) ;
- Aire forestière : maintien du couvert forestier, si possible avec diversification des lisières. Gestion sylvicole tenant compte des exigences écologiques des espèces d'intérêt présentes ;
- Zones construites : la zone centrale doit être sortie de la zone à bâtir et affectée spécialement : zone de verdure, zone de protection de la nature, éventuellement DP ou aire forestière (notion élargie).

Les **bandes tampon** latérales sont soumises à une réglementation plus souple. Elles se prêtent à une utilisation multifonctionnelle, notamment pour le développement de la mobilité douce en parallèle des axes de liaison biologique. Une attention particulière doit cependant être portée aux aménagements pour limiter leurs effets perturbateurs (éclairage directionnel bas, canalisation des usagers, chiens en laisse, etc.). Selon l'utilisation/affectation du sol, les règles suivantes sont proposées :

- Parcelles agricoles : tout type d'exploitation agricole à l'exception des cultures sous tunnel. L'emploi des pesticides dans la bande tampon est à restreindre dans la mesure du possible. Le pâturage avec clôtures temporaires est admis ;

- Aire forestière : maintien du couvert forestier, avec si possible diversification des lisières. Gestion sylvicole tenant compte des exigences écologiques des espèces d'intérêt présentes ;
- Zones construites : la bande tampon ne peut pas être bâtie mais reste comprise dans la zone à bâtir et peut être comptabilisée dans le calcul du coefficient d'occupation du sol des parcelles concernées. Les piscines, places de parc et autres surfaces revêtues sont à proscrire dans la bande tampon. Si les conditions de propriété le permettent, l'aménagement d'un sentier ou d'une piste cyclable (revêtu ou gravelé) est admis dans chacune des bandes. Cette possibilité peut être réduite sur les liaisons d'importance nationale (étude de détail à réaliser au cas par cas).

Sur toute la largeur de la liaison biologique, aucune construction ou barrière physique susceptible d'empêcher la dispersion des espèces (clôtures, mur, etc.) ou d'exercer un effet répulsif (source de bruit, éclairage intensif, etc.) ne devrait être admise.

4.3.2.2. Liaisons biologiques d'importance suprarégionale

Par rapport aux caractéristiques précitées, et afin de permettre d'atteindre les buts spécifiques de ce type de liaison biologique (cf. § 2.4), les recommandations complémentaires suivantes sont formulées :

- Dans la zone centrale, au minimum 30% de couverture d'éléments ligneux bien structurés (strate buissonnante bien représentée). Distance maximale entre éléments ligneux : 150 m (recommandation : 50 m) ;
- Compte tenu des exigences élevées des espèces visées, les liaisons suprarégionales terrestres et amphibies doivent se combiner le plus possible avec des relais de grande taille et de qualité. Il s'agit avant tout de massifs forestiers et de zones alluviales ;
- La capacité d'accueil de ces relais doit être assurée par une gestion appropriée assurant des refuges et des ressources alimentaires pour la faune, ainsi qu'une tranquillité suffisante. Ces éléments sont à prendre en compte dans la planification forestière.

4.3.2.3. Liaisons biologiques d'importance régionale

Par rapport aux caractéristiques précitées, et afin de permettre d'atteindre les buts spécifiques de ce type de liaison biologique (cf. § 2.4), les recommandations complémentaires suivantes sont formulées :

- Chaque tronçon de liaison régionale doit être étudié en fonction des espèces d'intérêt présentes aux environs et de leurs besoins de connectivité (métapopulations, etc.). Cette analyse définira le type de végétation à privilégier (ouvert/boisé, milieux secs ou humides, etc.), ainsi que les éléments éventuels à mettre en place (plantes-hôtes, niches-microhabitats, etc.) pour chaque axe de liaison ;
- Des structures-refuge sont à prévoir en particulier pour les espèces d'intérêt à mobilité réduite ;
- Des relais intermédiaires sont à définir en fonction du degré d'éloignement des objets à relier et de la mobilité des espèces d'intérêt. De manière générale, un relais doit être envisagé lorsque la longueur de la liaison dépasse 500 m ;
- Des relais supplémentaires sont recommandés à proximité des zones de rétrécissement (traversée de zones urbanisées) ou du franchissement de voies de circulation.

4.3.2.4. Liaisons biologiques d'importance locale

Afin d'atteindre les buts spécifiques de ce type de liaison biologique (cf. § 2.4), chaque tronçon d'axe de liaison local devrait être étudié en fonction des types d'habitat à relier et, si possible aussi, des espèces d'intérêt particulier concernées.

Le REC-VD (phase 1) ne figure pas les liaisons d'importance locale. Elles devront être définies dans le cadre des études régionales du réseau. De manière générale, la définition des liaisons d'importance locale devrait faire l'objet d'un processus participatif associant les acteurs concernés (commune territoriale, propriétaires, exploitants, associations).

4.3.3. DIMENSIONNEMENT DES LIAISONS BIOLOGIQUES

Il est difficile de fixer dans l'absolu et de manière à peu près abstraite la largeur requise d'un axe de liaison biologique pour assurer son bon fonctionnement. Celle-ci dépend en effet à la fois des espèces visées et de l'environnement traversé. On peut néanmoins proposer un « gabarit de transit » minimal qui devrait être garanti.

Les valeurs indiquées dans le tableau qui suit comprennent d'une part le couloir de dispersion central et d'autre part deux bandes latérales faisant office de zones-tampon. Comme mentionné précédemment, ces bandes sont indispensables pour éviter que des activités humaines voisines perturbent le couloir de passage au point de compromettre son fonctionnement. La largeur du corridor de liaisons à préserver devrait se situer entre les valeurs minimales et recommandées indiquées. Des dérogations à ces valeurs, en plus ou en moins, peuvent être prévues au cas par cas en fonction des espèces d'intérêt concernées (présentes ou potentiellement présentes dans les TIBP reliés). La largeur du corridor devrait toutefois n'être que très exceptionnellement réduite en dessous des valeurs minimales, et seulement sur de très courtes distances (franchissement de route par exemple). Le cas échéant, il devrait être démontré qu'une largeur réduite permet de garantir la dispersion des espèces d'intérêt concernées ou un tracé de remplacement fonctionnel devra être trouvé.

Tableau 5. Dimensionnement des liaisons biologiques selon leur degré d'importance (mètres)

Liaison d'importance	Largeur du couloir central		Largeur des bandes latérales		Largeur totale	
	minimum	recommandé	minimum	recommandé	minimum	recommandé
locale	10	15	2 x 10	2 x 20	30	55
régionale	20	50	2 x 10	2 x 50	40	150
suprarégionale	60	100	2 x 20	2 x 150	100	400

Des schémas-type de liaisons biologiques sont illustrés en annexe 7.

4.3.4. TYPES DE LIAISONS

4.3.4.1. Liaisons terrestres

Contrairement à une idée assez répandue, une liaison biologique terrestre ne doit pas impérativement correspondre à un cordon ininterrompu de végétation homogène (haie, cordon boisé continu). Elle peut très bien se composer de bosquets ou de massifs buissonnants alternant avec des surfaces herbeuses, voire même des plages de terrain nu. L'essentiel est que les éléments-relais (step-stones) dans lesquels les espèces en dispersion pourront faire étape soient suffisamment rapprochés les uns des autres, et qu'aucune barrière n'empêche la migration sur l'axe de la liaison. Un axe de liaison composite peut même gagner en efficacité si les espèces concernées ont des écologies différentes (espèces forestières, des prairies sèches, des alluvions, des lieux humides, etc.). En définitive, la « liaison idéale » sera souvent une mosaïque de milieux naturels étroitement imbriqués, comprenant des taches de végétation ligneuse et des surfaces ouvertes, avec des niches plus humides et plus sèches.

Un complément indispensable sera la présence de structures-refuges (par exemple des pierriers, des tas de souches, etc.) régulièrement réparties, dans lesquelles les espèces en transit pourront s'abriter. Selon les espèces visées, il peut aussi être indiqué de favoriser certaines plantes-ressources (buissons à baies, plantes-hôtes) sur l'axe de la liaison.

Le choix des éléments à mettre en place dépend des espèces d'intérêt présentes dans les territoires d'intérêt biologique particulier et autres biotopes que le corridor est appelé à relier. De manière plus générale, l'importance relative des sous-réseaux joue un rôle déterminant. Un corridor reliant deux territoires d'intérêt biologique prioritaire du sous-réseau des milieux secs privilégiera les step-stone de type xérophile (pierriers, buttes séchées et ensoleillées, buissons épineux) ; à l'inverse, une liaison entre biotopes humides se déclinera en bassières, fossés, mares-relais, taches marécageuses, etc.

Des schémas de liaisons terrestres polyvalentes, à adapter de cas en cas, sont donnés en annexe 7.

CAS SPÉCIAUX

Axes de liaison en lisière de forêt

Les déplacements de nombreuses espèces se font de manière privilégiée le long des interfaces forestières. Il est donc recommandé, dans la mesure du possible, d'englober ces éléments dans le réseau écologique. Les lisières participant à des liaisons méritent une gestion ciblée adaptée en fonction des espèces d'intérêt présentes :

- Conservation des arbres remarquables : grand diamètre, sujets sénescents ou riches en microhabitats (cavités, branches mortes, etc.), essences rares ;
- Entretien d'un tracé non rectiligne, avec encoches riches en éléments de transition (ourlet, manteau), avec profil généralement étagé ;
- Mise en valeur des structures rocheuses (pierriers, affleurements) offrant des refuges ou des microhabitats à la faune (thermorégulation, etc.). Aspect particulièrement important pour les lisières exposées au sud.

Bandes extensives agricoles et autres SCE

Certaines liaisons d'importance locale, voire régionale, peuvent être constituées essentiellement de surfaces agricoles de compensation écologique (SCE). Les SCE étant définies sur une base volontaire pour une durée limitée (6 ans, renouvelable), elles n'ont pas vocation à fixer durablement la trame du réseau écologique. Leur inscription dans un réseau OQE ne constitue pas une meilleure garantie, vu que le contrat de réseau peut également être résilié après 6 ans.

Il est donc nécessaire, pour les éléments du réseau à consolider sur le long terme, de combiner l'inscription comme SCE (à titre d'outil de gestion) avec un statut du sol plus durablement contraignant (en principe une affectation ad hoc ou une servitude foncière).

A noter toutefois qu'un certain nombre de liaisons d'importance locale peuvent être définies par un ensemble de mesures mobiles (par exemple une certaine proportion de SCE entre les points A et B). Ces questions sont à examiner dans le cadre des études régionales et locales.

Axes de liaison en milieu urbain

Les contraintes imposées par le milieu urbain empêchent souvent d'appliquer un modèle de réseau idéal. Il est néanmoins recommandé de prendre les mesures possibles, même si de nombreux obstacles ne peuvent être levés, pour améliorer la connectivité entre îlots boisés et sur le réseau hydrographique. Vu que les espèces visées sont par la force des choses assez résistantes au dérangement, ces éléments de liaisons peuvent en général être combinés avec des axes de mobilité douce.

4.3.4.2. Liaisons amphibies

Les liaisons amphibies se distinguent des liaisons terrestres par la présence d'un cours d'eau accompagné en général d'un cordon boisé ou de végétation riveraine. Elles offrent une possibilité supplémentaire de transit pour la faune aquatique ainsi qu'aux batraciens. Pour qu'un axe de liaison amphibie soit fonctionnel, il faut que le cours d'eau qui le parcourt soit dépourvu d'obstacle physique à la libre migration de la faune piscicole (seuils infranchissables, etc.).

La mise en œuvre des liaisons amphibies doit se faire de manière coordonnée avec celle de l'espace cours d'eau au sens de la Loi sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) et de la nouvelle réglementation en matière de revitalisation/renaturation des cours d'eau.

Lorsque plusieurs options sont possibles, il y a lieu de privilégier les liaisons amphibies, pour deux raisons :

- Ce type de liaison est intrinsèquement plus polyvalent qu'une liaison terrestre ;
- La continuité de la liaison est plus facile à garantir à long terme, du fait de la continuité sous-jacente du cours d'eau suivi par la liaison (sauf mise sous tuyau !).

Les mesures spécifiques aux liaisons amphibies sont les suivantes :

- Suppression des obstacles et rétablissement de la continuité piscicole. Cette mesure vaut aussi pour les tronçons purement aquatiques où une liaison terrestre combinée ne peut pas être rétablie sur les berges (traversée de localité) ;
- Remise à ciel ouvert des tronçons enterrés et restauration d'une écomorphologie proche de l'état naturel ;
- Réservation de l'espace cours d'eau dimensionné selon le niveau d'importance de la liaison (cf. Tableau 5). Attention : vérifier la concordance avec l'abaque espace cours d'eau ;
- Mise en place des éléments riverains nécessaires au fonctionnement de la liaison pour les espèces-cibles terrestres (y c. amphibiens) ;
- Mise en place/restauration de relais, de préférence sous forme de zones de divagation aux emplacements historiques des anciennes zones alluviales.

Des schémas de liaisons amphibies polyvalentes, à adapter de cas en cas, sont donnés en annexe 7.

4.4. ESPÈCES D'INTÉRÊT PARTICULIER

En préambule, rappelons que la principale limite des listes provient des données d'observation disponibles auprès des centres de données au moment des analyses. Dans la mesure du possible, en particulier dans les secteurs où de nombreuses données inédites sur la région existent, les listes doivent être analysées et le cas échéant complétées.

La sélection automatique réalisée puis revue par les experts consultés fait ressortir finalement 1076 espèces d'intérêt régional. Parmi celles-ci, 449 espèces sont considérées comme d'intérêt supérieur régional et 130 espèces comme d'intérêt supérieur cantonal (cf. § 2.2.2.3). Les listes des espèces d'intérêt par sous-réseaux ou par régions sont données en annexe 2. Les tableaux ci-dessous indiquent le nombre d'espèces retenues par groupes taxonomiques ou par sous-réseaux (Tableau 6, Tableau 7)

Tableau 6. Nombre d'espèces d'intérêt par groupes taxonomiques et par régions

Taxa	Intérêt régional					Intérêt supérieur régional					Intérêt supérieur cantonal
	Ouest	Centre	Est	Nord	Canton	Ouest	Centre	Est	Nord	Canton	
Champignons	7	7	6	5	24	2	6	4	4	16	9
Lichens	76	19	58	54	115	41	11	32	32	73	13
Bryophytes	53	20	52	57	90	20	6	21	28	48	7
flora	183	87	244	175	380	43	23	56	37	122	37
Mollusca	7	7	8	9	14	2	3	3	4	7	3
Decapoda	2	1	1	1	2	1	1	0	1	1	0
Araneae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera	15	7	9	8	27	9	2	0	5	12	6
Plecoptera	8	4	19	3	29	4	2	6	2	9	5
Trichoptera	29	8	18	21	57	11	3	5	10	23	8
Odonata	13	6	6	12	18	5	2	0	3	7	4
Neuroptera	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Diptera	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Coleoptera	18	17	11	9	36	4	6	7	6	15	11
Hymenoptera	13	20	1	5	30	1	4	0	2	6	1
Lepidoptera	44	17	42	30	67	12	5	10	7	21	6
Orthoptera	16	7	20	13	26	4	0	6	3	10	2
Pisces	5	4	2	6	9	4	4	2	6	8	4
Amphibia	9	4	4	8	12	5	2	2	4	8	4
Reptilia	6	6	7	5	9	2	2	4	4	8	3
Aves	71	29	56	84	104	26	4	12	33	43	3
Mammalia	15	9	9	15	23	6	6	2	9	12	4
Total	592	279	575	521	1076	202	92	172	200	449	130

Tableau 7. Nombre d'espèces d'intérêt par sous-réseaux et par régions

Sous-réseaux	Intérêt régional					Intérêt supérieur régional					Intérêt supérieur cantonal
	Ouest	Centre	Est	Nord	Canton	Ouest	Centre	Est	Nord	Canton	
E - eaux libres	65	36	65	45	139	28	12	18	21	48	18
H - milieux palustres	146	61	168	177	296	51	25	40	69	120	48
A - milieux agricoles extensifs de plaine	50	39	30	49	85	13	12	5	14	37	4
P - pelouses d'altitude	18	2	47	10	60	6	0	20	2	24	5
Fp - forêts de plaine	91	49	70	80	150	40	21	33	37	83	22
Fa - boisés d'altitude	15	5	31	13	36	9	3	16	8	21	8
X - milieux secs	124	47	82	74	171	32	8	19	20	59	14
R - milieux rocheux	13	7	23	14	40	6	3	10	9	21	5
B - milieux bâtis	17	15	13	14	25	5	4	1	6	9	0
Non défini	53	18	46	45	74	12	4	10	14	27	6
Total	592	279	575	521	1076	202	92	172	200	449	130

Les 130 espèces d'intérêt supérieur cantonal sont les suivantes :

- Champignons : *Coprinus martinii*, *Entoloma roseum*, *Melanophyllum eyrei*, *Mycena mucor*, *Omphalina fusconigra*, *Phellinus pini*, *Russula galochroa*, *Squamanita odorata*, *Tricholoma apium* ;
- Lichens : *Agonimia octospora*, *Arthonia dispersa*, *Arthonia faginea*, *Cladonia ciliata*, *Lecania koerberiana*, *Lobaria scrobiculata*, *Mycoblastus caesius*, *Nephroma expallidum*, *Ochrolechia subviridis*, *Parmelia laciniatula*, *Pertusaria pustulata*, *Ramalina panizzei*, *Ramalina roesleri* ;
- Bryophytes : *Bryum gemmiparum*, *Dialytrichia mucronata*, *Didymodon vinealis*, *Syntrichia laevipila*, *Tortella humilis*, *Tortula canescens*, *Ulota coarctata* ;
- Flore : *Anacamptis pyramidalis* var. *tanayensis*, *Anagallis tenella*, *Arenaria gothica*, *Asperula tinctoria*, *Baldellia ranunculoides*, *Carex chordorrhiza*, *Carex heleonastes*, *Cephalaria alpina*, *Deschampsia littoralis*, *Filago vulgaris*, *Gagea minima*, *Geranium bohemicum*, *Hierochloë odorata*, *Inula helvetica*, *Knautia godetii*, *Linaria alpina* subsp. *Petraea*, *Lythrum hyssopifolia*, *Melampyrum nemorosum*, *Myosotis discolor*, *Onosma vaudensis*, *Papaver occidentale*, *Pinguicula grandiflora*, *Potamogeton praelongus*, *Pulmonaria helvetica*, *Ranunculus reptans*, *Salix laggeri*, *Samolus valerandi*, *Saxifraga cernua*, *Saxifraga hirculus*, *Scrophularia auriculata*, *Sisymbrium supinum*, *Tephrosia integrifolia*, *Utricularia intermedia*, *Utricularia ochroleuca*, *Veronica austriaca*, *Viola persicifolia*, *Vitis sylvestris* ;
- Mollusques : *Gyraulus laevis*, *Unio crassus*, *Valvata macrostoma* ;
- Epheméroptères : *Baetis nubecularis*, *Caenis rivulorum*, *Ephemera lineata*, *Leptophlebia vespertina*, *Rhithrogena landai*, *Siphonurus aestivalis* ;
- Plécoptères : *Leuctra hexacantha*, *Leuctra pseudorosinae*, *Leuctra zwicki*, *Nemoura sciurus*, *Taeniopteryx hubaulti* ;
- Trichoptères : *Hydropsyche doehleri*, *Limnephilus borealis*, *Limnephilus elegans*, *Molanna albicans*, *Rhyacophila aquitanica*, *Rhyacophila philopotamoides*, *Sericostoma galeatum*, *Tinodes pallidulus* ;
- Odonates : *Ceriagrion tenellum*, *Lestes dryas*, *Leucorrhinia albifrons*, *Nehalennia speciosa* ;
- Coléoptères : *Acanthocinus reticulatus*, *Anthaxia suzannae*, *Bembidion litorale*, *Cerambyx cerdo*, *Menesia bipunctata*, *Mesosa curculionoides*, *Oplasia fennica*, *Pogonocherus decoratus*, *Stenocorus quercus*, *Tetrops starkii*, *Tragosoma depsarium* ;
- Hyménoptères : *Rophites quinquespinosus* ;
- Lépidoptères : *Lopinga achine*, *Lycaena helle*, *Maculinea nausithous*, *Maculinea teleius*, *Plebeius argyrognomon*, *Satyrium pruni* ;
- Orthoptères : *Conocephalus dorsalis*, *Ephippiger ephippiger* ;
- Poissons : *Alburnoides bipunctatus*, *Coregonus* sp., *Salvelinus umbla*, *Thymallus thymallus* ;
- Amphibiens : *Hyla arborea*, *Lissotriton vulgaris*, *Rana dalmatina*, *Triturus cristatus* ;
- Reptiles : *Natrix maura*, *Vipera aspis*, *Vipera berus* ;
- Oiseaux : *Dendrocopos medius*, *Netta rufina*, *Tetrao urogallus* ;
- Mammifères : *Felis silvestris*, *Lynx lynx*, *Miniopterus schreibersi*, *Myotis myotis*



Figure 35. Illustrations de quelques espèces d'intérêt supérieur cantonal du REC-VD (photos : E. Morard)

5. RESPONSABILITÉS, ENJEUX ET PERSPECTIVES

A l'échelle nationale, le canton de Vaud porte une **responsabilité** particulière pour les milieux et les espèces qui ont leur centre de gravité sur territoire vaudois. Cette responsabilité est renforcée lorsque ces éléments sont absents du reste de la Suisse ou si la Suisse porte elle-même une responsabilité européenne à leur égard.

Le présent chapitre dresse une synthèse des principaux enjeux et perspectives qui ressortent de la première phase d'étude du réseau écologique vaudois. Il met également en exergue les enjeux particuliers liés à la mise en œuvre du REC VD.

5.1. BILAN DES SURFACES DU REC-VD EN FONCTION DE L'AFFECTATION

Les éléments de base formant le squelette du réseau écologique vaudois couvrent environ 21% du territoire cantonal (Figure 36). Ils comprennent les hotspots de biodiversité définis lors de l'analyse par sous-réseaux, les surfaces tampon qui les englobent en formant des entités géographiques cohérentes (TIBP) ainsi que les surfaces minimales nécessaires pour garantir les liaisons biologiques d'importance suprarégionale.

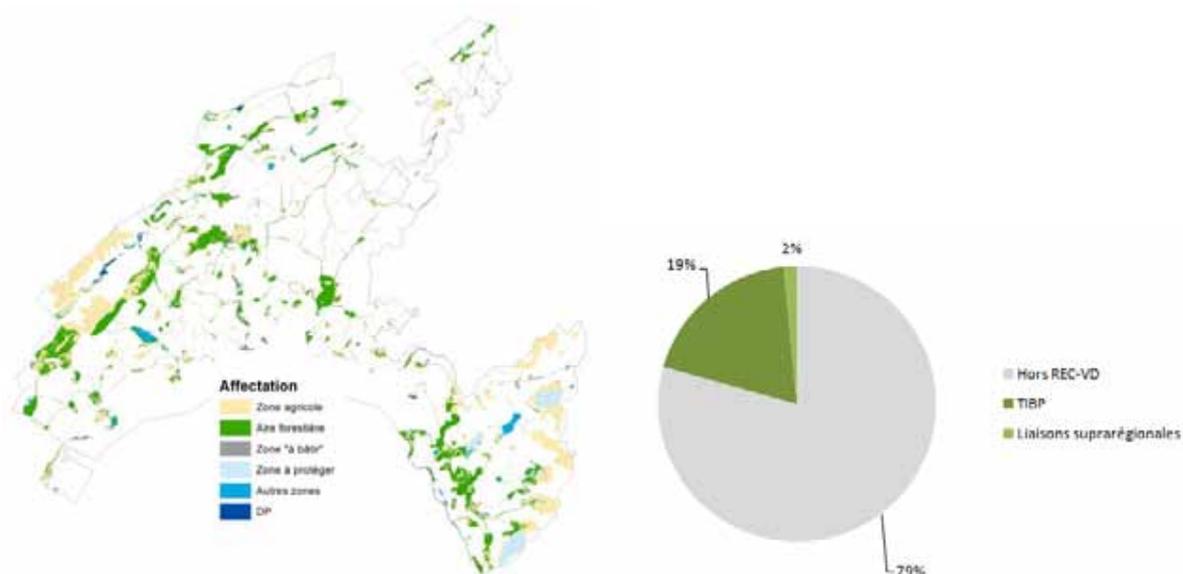


Figure 36. Affectation des éléments principaux constituant le réseau écologique vaudois (Base de calcul: couche "Zones d'affectation du sol", Etat de Vaud - Service de l'aménagement du territoire ; Directive cantonale pour la structuration et l'échange de données numériques géoréférencées d'affectation du sol, Etat de Vaud – Service du développement territorial (2008) ; Surface du canton de Vaud = 283'135 ha)

A l'échelle cantonale, les surfaces agricoles dominent (55%), suivies par les surfaces forestières (27% ; Figure 37). Cette répartition se retrouve à la fois pour les surfaces des TIBP et pour celles des liaisons biologiques d'importance suprarégionale (Figure 38). Les surfaces forestières sont toutefois « surreprésentées » par rapport à leur surface cantonale au sein des éléments constitutifs du réseau écologique vaudois. A remarquer également que les TIBP englobent l'ensemble des sites et biotopes protégés de façon contraignante par un texte législatif au niveau fédéral (OBM, OHM, OZall, OPPS, OBat, OSM, OROEM) ou cantonal (décision de classement, réserves forestières). Le réseau hydrographique (DP) joue aussi un rôle important au niveau des liaisons biologiques d'importance suprarégionale.

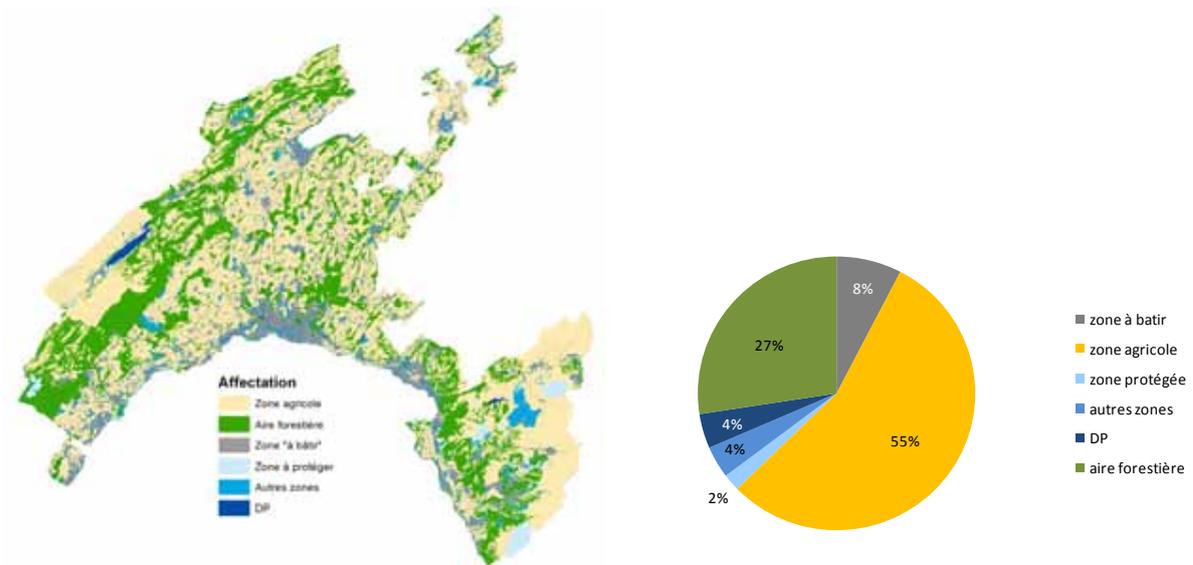


Figure 37. Affectation du territoire vaudois (Base de calcul: couche "Zones d'affectation du sol", Canton de Vaud - Service de l'aménagement du territoire ; Directive cantonale pour la structuration et l'échange de données numériques géoréférencées d'affectation du sol, Etat de Vaud – Service du développement territorial (2008) ; Surface du canton de Vaud = 282'200 ha)

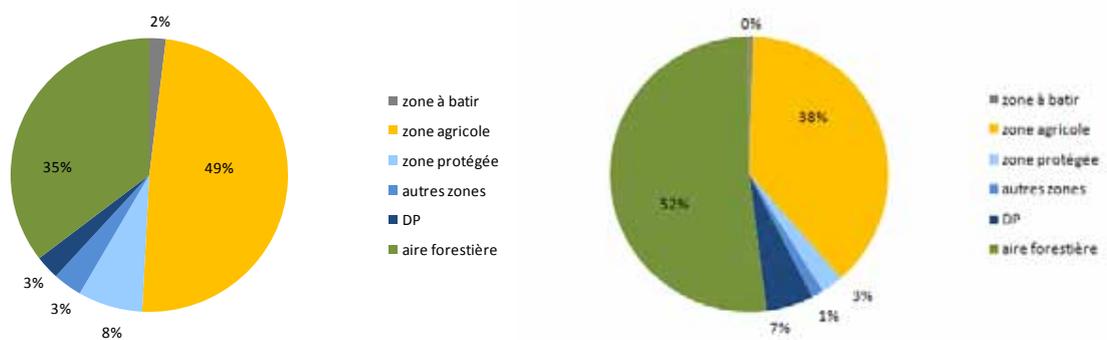


Figure 38. Affectation des surfaces des TIBP (54'151 ha), à gauche et des surfaces des liaisons biologiques d'importance suprarégionale (4'394 ha), à droite (Base de calcul: couche "Zones d'affectation du sol", Canton de Vaud - Service de l'aménagement du territoire ; Directive cantonale pour la structuration et l'échange de données numériques géoréférencées d'affectation du sol, Etat de Vaud – Service du développement territorial (2008))

Ces valeurs sont calculées sur la base de la délimitation faite des objets à l'échelle cantonale, elles devront être précisées lors des études régionales. En tenant compte de l'affinage des limites des objets et des liaisons qui va avoir pour tendance de réduire les surfaces en jeu, il apparaît que les résultats de l'analyse globale des éléments forts du REC-VD se rapprochent de l'objectif défini au niveau international dans le plan stratégique en faveur de la biodiversité établi, pour la période 2011-2020, lors de la Conférence de Nagoya. L'objectif 11 est en effet que « d'ici à 2020, au moins 17% des zones terrestres et d'eaux intérieures, 10% des zones marines et côtières, y compris les zones qui sont particulièrement importantes pour la diversité biologique et les services rendus par les écosystèmes, sont conservées au moyen de réseaux écologiquement représentatifs et bien reliés d'aires protégées gérées efficacement et équitablement et d'autres mesures de conservation effectives par zone, et intégrées dans les paysages terrestres et marins plus larges ».

Les **zones agricoles** sont les surfaces constitutives majoritaires du REC-VD, elles englobent également les pâturages boisés et les zones d'altitude au-dessus de la limite de la forêt. Sur ces surfaces, 11% des territoires d'intérêt biologique prioritaires ont un statut légal de protection (surtout lié aux PPS ; Tableau 8) et devraient être affectés comme tel, le reste devrait être constitué par des surfaces de compensation écologique (réseaux OQE). Les surfaces des liaisons biologiques sont souvent majoritairement non protégées et constituées de zones tampon en lisière de forêt et le long des cours d'eau. Une affectation spéciale en zone de protection est à évaluer de cas en cas. En revanche ces surfaces devraient rester systématiquement libres de constructions et être exploitées autant que possible extensivement avec un objectif biologique défini (SCE).

Douze pourcents des **forêts** constitutives du REC-VD ont déjà actuellement un statut de protection (Tableau 8). Afin d'atteindre l'objectif de 10% des forêts vaudoises en réserve forestière, cette proportion devrait être augmentée à environ un tiers (en tenant compte des forêts déjà protégées qui ne font pas partie des éléments constitutifs de base du REC-VD). Le reste des surfaces forestières englobées dans le REC-VD devrait avoir un objectif biologique défini au niveau du mode d'exploitation. Une grande majorité des liaisons biologiques liées à la forêt ne font pas partie de surfaces naturelles avec un statut de protection contraignant. Ces éléments sont toutefois protégés par la loi forestière et, pour les haies et les bosquets, par la législation relative à la protection de la nature.

En **zone à bâtir** (au sens large), 6% de la surface des territoires d'intérêt biologique fait partie d'un objet avec un statut de protection contraignant (Tableau 8). Dans les **autres zones d'affectation**, la présence du DP eau et de zones naturelles protégées explique la forte proportion de territoires d'intérêt biologique avec un statut de protection contraignant (45.6 % ; Tableau 8).

Tableau 8. Surfaces des TIBP par types d'affectation et par régions [surface globale en ha (surface protégée de façon contraignante en ha / % de la surface globale)]

	Ouest	Centre	Est	Nord	Canton
Zone agricole	12'188 (1'447 / 11.9%)	1'237 (35 / 2.9%)	9'883 (1'107 / 11.2%)	3'169 (243 / 7.7%)	26'478 (2'832 / 10.7%)
Forêt	7'053 (1017 / 14.4%)	2'324 (35 / 1.5%)	5'043 (443 / 8.8%)	4'731 (739 / 15.6%)	19'152 (2'234 / 11.7%)
Zone à bâtir	409 (35 / 8.5%)	214 (5 / 2.2%)	286 (12 / 4.1%)	137 (16 / 11.7%)	1'046 (67 / 6.4%)
Autres affectations	1'812 (778 / 43.0%)	7'476 (3'410 / 45.6%)	4'105 (1'882 / 45.9%)	1'224 (671 / 54.8%)	7'476 (3'410 / 45.6%)
Total	21462 (3277 / 15.3%)	11'251 (3'485 / 31.0%)	19'318 (3'445 / 17.8%)	9'261 (1'669 / 18.0%)	54'152 (8'544 / 15.8%)

5.2. MILIEUX ET TERRITOIRES D'INTÉRÊT BIOLOGIQUE PARTICULIER

Le squelette du réseau écologique vaudois est constitué de 168 territoires d'intérêt biologique prioritaire (TIBP). Ces derniers se répartissent sur l'ensemble du territoire cantonal mais concernent, de cas en cas, des sous-réseaux différents (Tableau 9).

Tableau 9. Nombre de TIBP par sous-réseaux et régions (certains d'entre eux sont à cheval sur plusieurs régions)

		Sous-réseaux								Nbre de TIBP
		A	B	E	F	H	P	R	X	
Régions	Ouest	24	0	25	33	21	2	7	12	53
	Centre	12	0	20	29	9	2	1	5	38
	Est	11	1	16	21	11	14	14	14	38
	Nord	16	1	27	27	14	8	8	12	48
REC-VD		60	2	82	104	54	19	29	40	168

Environ un tiers des TIBP sont considérés comme « à renforcer », cette proportion variant en fonction des sous-réseaux qui sont en jeu (Tableau 10). Les TIBP avec un enjeu « milieu agricole extensif de plaine » sont ceux qui présentent la plus forte proportion d'objets à renforcer.

Il s'agit de sites, principalement en plaine (Figure 39), qui ont une capacité de soutien limitée et ne fonctionnent qu'en étroite connexion avec d'autres éléments du réseau. Ils conservent cependant un grand potentiel et occupent géographiquement une position stratégique pour la conservation de la biodiversité. L'objectif principal pour ces sites est de renforcer leur fonctionnalité en améliorant et en valorisant les synergies envisageables avec les différents milieux et éléments naturels environnants.

Tableau 10. Proportion de TIBP « à renforcer »

TIBP	Nombre total	Nombre à renforcer	soit % du total
REC-VD global	168	54	32.1
avec enjeu pour le sous-réseau:			
> des eaux libres	82	27	32.9
> des milieux palustres	54	17	31.5
> des milieux agricoles extensifs de plaine	60	25	41.7
> des pelouses d'altitude	19	4	21.1
> des milieux secs	40	9	22.5
> des milieux rocheux	29	6	20.7
> des forêts de plaine et des boisés d'altitude	104	39	37.5
> des milieux bâtis	2	1	50.0

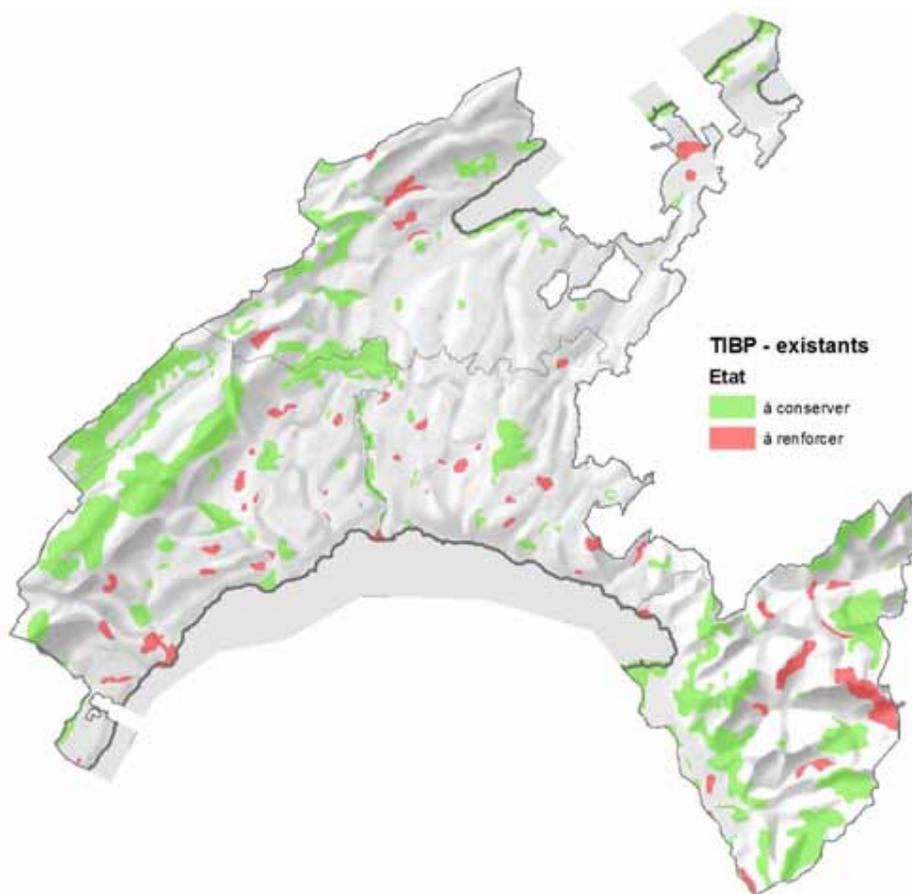


Figure 39. Répartition des TIBP « à renforcer »

Des lacunes en territoires d'intérêt biologique prioritaire ont également été relevées en 11 endroits. Celles-ci concernent en premier lieu les milieux agricoles de plaine et les milieux palustres (Tableau 11).

Tableau 11. Lacunes en TIBP identifiées par sous-réseaux et régions

		Sous-réseaux				Nbre de lacunes
		A	E	F	H	
Régions	Ouest	2	0	0	1	2
	Centre	2	0	0	1	2
	Est	1	1	0	1	1
	Nord	5	2	1	5	6
Total		10	3	1	8	11

De façon plus générale, que ce soit au sein des TIBP ou en dehors de ces territoires, les milieux naturels à responsabilité particulière du canton de Vaud recoupent les types d'habitats mis en évidence lors de l'établissement du concept cantonal des réserves forestières (SFFN 2004) et dans le dossier « La nature demain » (Gmür & al. 2004) :

- Roselière lacustres (Phragmition) ;
- Roselière terrestre (Phalaridion) ;
- Végétation temporaire des grèves (Littorellion) ;
- Formation à marisque (Cladietum) ;
- Pelouse sèche médio-européenne (Xerobromion) ;
- Chênaie à charmes (Carpinion) ;
- Chênaie buissonnante (Quercion pubescenti-petraeae).

D'autres types de forêts à responsabilité particulière pour le canton sont donnés par le concept forestier cantonal: *Taxo-Fagetum*, *Sorbo-Aceretum*, tous les types de forêt alluviale, tous les types de pinèdes, tous les types de forêts de tourbière, *Polygalo-Piceetum*.

Le modèle de priorisation utilisé pour définir le réseau écologique cantonal tient compte de ces milieux particuliers. Les territoires d'intérêt biologique particulier et les liaisons biologiques, existants ou projetés, intègrent en particulier les exigences des espèces rares et/ou menacées qui y sont inféodées. On peut considérer que la mise en œuvre des mesures les concernant est prioritaire pour le canton. On peut en particulier mettre en exergue les entités naturelles suivantes :

- Grèves du lac de Joux (*Littorellion*, *Arenaria gothica*, *Sisymbrium supinum*, *Linaria alpina subsp. petraea*) ;
- Marais de la Rive sud du lac de Neuchâtel (*Cladietum*, *Phragmition*, etc.) ;
- Grands ensembles forestiers sur le versant de la vallée du Rhône (*Onosma vaudensis*, chênaies, pinèdes, *Lopinga achine*, etc.) ;
- Forêts d'altitude du Jura sud, de part et d'autre de la vallée de Joux (grand tétras, pâturages boisés, etc.) ;
- Liaison biologique suprarégionale SW-NE longeant les crêtes du Jura ;
- Pôle national de forêts xérophiles de la région de la Sarraz (chênaies, pic mar, etc.) ;
- Rives du Léman avec embouchures des cours d'eau (fraie de la truite lacustre, couleuvre vipérine, etc.) ;
- Pôles de biodiversité dans les terres agricoles (zones riches en espèces adventices : *Lythrum hyssopifolia*, *Calendula arvensis*, etc.) ;
- Liaison biologique reliant les Alpes au Jura, avec comme élément-relais indispensable la grande zone d'intérêt biologique des bois du Jorat.

5.3. LIAISONS BIOLOGIQUES

En termes de connectivité des éléments constitutifs du réseau écologique vaudois, il apparaît que la mesure la plus urgente consiste à garantir l'intégrité des axes de liaison d'importance suprarégionale (~ 430 km) et régionale (~ 1031 km) par une disposition réglementaire appropriée (zone réservée). Ceci doit empêcher l'apparition de nouvelles coupures de ces liaisons par des constructions pendant la phase d'étude de détail qui sera réalisée au niveau régional.

Tableau 12. Longueurs des liaisons biologiques par degré d'importance et par régions [longueur globale en km (longueur avec un statut de protection contraignant en km / % de la longueur globale)]

Importance	Type	Régions				Canton
		Ouest	Centre	Nord	Est	
Suprarégionale	terrestre	64.4 (17.3 / 26.8%)	38.6 (0.4 / 1.0%)	122.6 (7.7 / 6.3%)	73.8 (14.1 / 19.1%)	299.4 (39.5 / 13.2%)
	amphibie	23.0 (0.4 / 1.8%)	44.6 (1.2 / 2.7%)	28.9 (4.4 / 15.1%)	33.8 (3.9 / 11.6%)	130.2 (9.9 / 7.6%)
	total	87.4 (17.7 / 20.2%)	83.1 (1.6 / 1.9%)	151.5 (12.1 / 8.0%)	107.6 (18.0 / 16.7%)	429.6 (49.3 / 11.5%)
Régionale	terrestre	197.0 (19.8 / 10.1%)	76.4 (2.7 / 3.5%)	153.4 (7.9 / 5.2%)	171.9 (29.5 / 17.2%)	598.7 (59.9 / 10.0%)
	amphibie	138.1 (20.8 / 15.1%)	79.5 (1.8 / 2.3%)	122.6 (22.8 / 18.6%)	92.0 (14.8 / 16.0%)	432.2 (60.1 / 13.9%)
	total	335.1 (40.6 / 12.1%)	155.9 (4.5 / 2.9%)	276.0 (30.7 / 11.1%)	263.9 (44.3 / 16.8%)	1030.9 (120.1 / 11.6%)
Lacunes	terrestre	14.0 (0.0 / 0.0%)	2.8 (0.0 / 0.0%)	3.3 (0.0 / 0.0%)	0 (0.0 / 0.0%)	20.0 (0.0 / 0.0%)
	amphibie	7.3 (0.0 / 0.3%)	0 (0.0 / 100.0%)	0.0 (0.0 / 0.0%)	0 (0.0 / 0.0%)	7.4 (0.1 / 0.7%)
	total	21.3 (0.0 / 0.1%)	2.8 (0.0 / 1.0%)	3.3 (0.0 / 0.0%)	0 (0.0 / 0.0%)	27.4 (0.1 / 0.2%)

Les études de détail auront notamment pour tâche de préciser les tracés ou de proposer des alternatives fonctionnelles et de définir les mesures à prendre au niveau des différentes liaisons biologiques identifiées. Outre l'optimisation des modes de gestion et la mise en place des éléments structurants nécessaires, il s'agira de résoudre les conflits existants, au niveau du franchissement des axes de circulation notamment.

Les emprises définitives des axes de liaison (couloir central et bandes-tampon) seront ensuite à inscrire dans les plans d'affectation communaux.

5.4. ESPÈCES D'INTÉRÊT PARTICULIER

Dans le cadre de l'élaboration du réseau écologique vaudois, 1076 espèces d'intérêts ont été retenues (Figure 40). Elles se répartissent en fonction des différentes régions et des sous-réseaux. La proportion des espèces menacées et/ou prioritaires au niveau national augmente avec le degré d'intérêt attribué aux espèces retenues (Tableau 13).

Le canton de Vaud porte ainsi une responsabilité particulièrement importante pour 130 d'entre elles (annexe 2). L'objectif est de pouvoir garantir, au travers des éléments constitutifs du réseau écologique, des habitats adéquats (surface, qualité, structure, etc.) et reliés fonctionnellement entre eux afin de pérenniser les populations de ces espèces d'intérêt. Rappelons que :

- La liste des espèces d'intérêt régional sera surtout utile pour sélectionner des espèces-cibles par recoupement avec la liste des espèces présentes au niveau local, dans le cadre de projets portant sur un cadre géographique restreint (réseau OQE, etc.). La prise en compte des exigences des espèces sélectionnées doit ainsi être intégrée dans le développement du projet afin de garantir un réseau d'habitats suffisant pour préserver leur population ;

- La liste des espèces d'intérêt supérieur régional met en évidence les espèces les plus importantes, à prendre nécessairement en compte dans le cadre de projets de portée régionale (plan directeur forestier, ...) aussi bien que locale. Le projet doit ainsi permettre de garantir le respect de leur exigence en termes de réseau écologique ;
- La liste des espèces d'intérêt supérieur cantonal indique les espèces à intégrer à tous les projets ayant une incidence sur le réseau écologique, qu'il s'agisse du niveau cantonal (politique forestière, planification territoriale, etc.), régional ou local. Les exigences de ces espèces sont à prendre en compte systématiquement afin d'assurer leur survie dans le canton.

Tableau 13. Nombre d'espèces d'intérêt en fonction du degré de priorité nationale, du statut de menace en Suisse et par régions

Priorité nationale	Intérêt régional					Intérêt supérieur régional					Intérêt supérieur cantonal
	Ouest	Centre	Est	Nord	Canton	Ouest	Centre	Est	Nord	Canton	
1	63	21	39	63	94	49	11	24	53	81	31
2	70	41	71	63	129	41	27	44	37	88	60
3	122	48	104	121	234	68	28	45	68	140	24
4	165	64	153	133	283	36	14	36	31	91	8
Sans statut	172	105	208	141	336	8	12	23	11	47	7
Statut de menace											
menacé	401	171	326	355	696	181	78	133	169	370	114
NT	83	39	119	85	168	14	7	18	19	40	4
LC	70	37	102	61	130	1	0	9	2	12	0
Sans statut	38	32	28	20	82	6	7	12	10	27	12
Total	592	279	575	521	1076	202	92	172	200	449	130



Figure 40. Exemple d'espèces d'intérêt régional (*Laricifomes officinalis*), supérieur régional (*Lobaria pulmonaria*) ou supérieur cantonal (*Melampyrum nemorosum*) du REC-VD

5.5. PORTÉE DES RÉSULTATS ET PERSPECTIVES

Cette étude repose sur les données disponibles à fin 2010, essentiellement dans les bases de données nationales et dans la littérature, et est donc passible de révision et d'adaptations en fonction des nouvelles données qui pourraient être disponibles ultérieurement. Des sites ou des espèces de valeur peuvent ne pas se retrouver dans le REC-VD car les données qui les caractérisent n'ont pas été transmises aux bases de données nationales au moment de l'étude. Le présent document et ses annexes mettent toutefois en exergue l'armature solide du réseau écologique cantonal au travers d'un concept directeur fondé sur une analyse uniforme et standardisée. Les éléments et enjeux mis en évidence forment une base de travail pour les études de détails qui seront nécessaires pour pérenniser concrètement le réseau écologique au niveau régional ou local.

L'affinage régional du REC-VD tiendra compte des éléments mis en évidence dans la présente analyse réalisée au niveau cantonal, des recommandations édictées et du cahier des charges pour les études régionales (annexe 6). Ces dernières devront être menées de la façon la plus uniforme possible tout en s'adaptant aux caractéristiques propres à chacune. La présente étude servira de fil rouge à suivre et dont la vision d'ensemble devra être conservée. Comme le paysage et le territoire cantonal se modifient rapidement, que les connaissances biologiques sont régulièrement mises à jour en fonction de nouvelles données et études, le réseau écologique devra inévitablement s'adapter et évoluer afin de tenir compte de ces évolutions. Une mise à jour de la vision d'ensemble apparaît ainsi nécessaire tous les 10 à 15 ans.

Le réseau écologique vaudois a été développé en reprenant les éléments de base du REN, en les ajustant et en les complétant avec des données disponibles à l'échelle du canton. Lors de toute étude ou projet à influence territoriale, le REC-VD devra ainsi être pris en compte. Les corridors faunistiques définis à l'époque au niveau national (Holzgang & al. 2001) ont également été intégrés au REC-VD mais de façon adaptée afin de tenir compte de la dispersion potentielle d'un plus large spectre d'espèces. Les corridors faunistiques d'importance nationale restent toutefois valables dans le cadre de problématiques associées au déplacement de la grande faune. L'annexe 7 illustre, au travers d'un exemple fictif, la prise en compte des éléments du réseau écologique vaudois lors d'une étude d'impact.

6. CONCLUSION

La première phase de l'élaboration du réseau écologique cantonal vaudois (REC-VD) a permis de transcrire et d'affiner le REN au niveau cantonal. La localisation des principaux sites de valeur ainsi que des principaux axes de liaison biologique a été établie sur la base d'analyses standardisées se fondant sur une compilation des données d'observations floristiques et faunistiques ainsi que de données territoriales diverses. La délimitation précise de ces éléments devra toutefois encore être étudiée et définie lors de la seconde phase d'analyse au niveau régional.

Cette première phase d'étude a mis en évidence plusieurs composantes-clés du paysage jouant un rôle majeur dans le fonctionnement du réseau écologique :

- le réseau hydrographique (axe majeur de liaison biologique polyvalente) ;
- les éléments boisés, qui en fonction de leur surface et de leur disposition, jouent un rôle de réservoir, de relais ou d'axe de transit ;
- les éléments naturels de grande étendue, principalement en altitude, et les dernières surfaces laissées à leur libre évolution sont autant de zones refuges où la dynamique naturelle peut se développer ;

- les éléments semi-naturels isolés ou dispersés, en particulier en zone agricole (éléments relais à maintenir et à renforcer) ;
- les surfaces bâties qui limitent les échanges biologiques (passages clés à conserver ou à rétablir).

Le REC-VD est basé sur l'état des connaissances actuelles, certainement lacunaire est susceptible d'évoluer. Les études de détail au niveau régional devront en tenir compte et apporter les ajustements nécessaires en fonction des investigations complémentaires réalisées. Néanmoins l'armature du réseau définie par le REC-VD ne sera pas remise en cause par l'évolution des connaissances. Les éléments majeurs du réseau et les priorités qui en découlent, en termes de protection et de revitalisation, s'appuient donc sur un corpus de données solidement établies.

Les résultats des analyses confirment d'ailleurs pour l'essentiel les objets de valeur du REN en apportant des informations complémentaires quant aux espèces à responsabilité particulière pour ces sites et aux types de milieux en jeu. Des listes d'espèces d'intérêt régional ont également pu être établies. En association avec les éléments clés du REC-VD, celles-ci serviront de base pour les études de détail du réseau dans les quatre grandes régions administratives du canton. Des directives générales sont formulées afin d'orienter les analyses complémentaires nécessaires.

En définitive, deux enjeux majeurs sous-tendent la conception du réseau cantonal :

- Le maintien, voire l'amélioration, des sites constituant le squelette du réseau écologique (TIBP) et des éléments et structures naturels qui y sont présentes. Dans ce contexte, la préservation de territoires où la dynamique naturelle peut librement se développer revêt une importance particulière. Les grandes surfaces épargnées par l'urbanisation et les activités humaines sont essentielles pour la survie des espèces les plus exigeantes et la conservation de la biodiversité dans sa globalité. Ce sont principalement des zones d'altitudes qui sont concernées mais les derniers espaces « sauvages » de plaine ont une valeur inestimable.
-
- La préservation à long terme d'espaces de liaison sans obstacles et de surfaces relais suffisantes entre les territoires d'intérêt biologique prioritaire. Ceci est particulièrement crucial dans les régions de plaine, très fragmentées et soumises à une forte pression humaine (corridors périurbains, coulées vertes). Le réseau hydrographique actuel et historique, les lisières ainsi que les territoires d'intérêt biologique supérieur sont des éléments clés pour assurer ces liaisons ;

Les moyens et mesures à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs doivent être étudiés et définis de cas en cas. Des recommandations générales sont données au chapitre 4 mais il s'agira de prendre en compte les espèces d'intérêt et leurs exigences écologiques afin de les adapter et de trouver la solution la plus optimale en fonction également des contraintes présentes.

Aigle, 13 septembre 2012

7. BIBLIOGRAPHIE

- Berthoud G., Lebeau R. P. & A. Righetti (2004). Réseau écologique national REN. Rapport final. Cahier de l'environnement no 373. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne. 132 p.
- CEP (2004). Principes et critères d'identification et de gestion des réserves forestières. Etat de Vaud, Service des forêts de la faune et de la nature, 48 p.
- CIPEL (2006). Etude des rives du Léman et de leur potentiel de renaturation. Commission internationale pour la protection des eaux du Léman, rapports + cartes.
- Delarze R. (2005a). Réseau Ecologique Cantonal pour la plaine du Rhône (REC) - Concept directeur. Etat du Valais : Service des routes et des cours d'eau, Service des forêts et du paysage – Etat de Vaud : Service des forêts, de la faune et de la nature, 58 p. + cartes.
- Delarze R. (2005b). Proposition pour la préparation de listes régionales d'espèces végétales prioritaires dans le canton de Vaud – Rapport final. Etat de Vaud, Centre de conservation de la faune et de la nature.
- Delarze R. & Y. Gonseth (2008). Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny. 424 p.
- Delarze R. & W. Vetterli (2009). Les régions agricoles de haute valeur naturelle de Suisse. Contribution à leur cartographie et possibilités d'actions futures. Rapport technique final. WWD, ASPO/BirdLife Suisse. 36 p.
- Duelli P. & al. (1994). Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse. Edit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, 79 p.
- ECONAT (1999). Réseau des corridors à faune 1 :100'000, Zones d'échanges pour la faune 1 :25'000, Continuums pour la faune. Note descriptive des données numériques + cartes.
- Etat de Vaud (2008). Plan directeur cantonal.
- Gmür Ph. & al. (2004). La nature demain. Etat de Vaud, Service des forêts, de la faune et de la nature SFFN, 124p.
- Gonseth Y. & C. Monnerat (2002). Liste Rouge des Libellules menacées en Suisse. Edit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. – Série OFEFP: L'environnement pratique. 46 p.
- Holzgang & al. (2001). Les corridors faunistiques en Suisse. Cahier de l'environnement n° 326, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Société suisse de Biologie de la Faune & Station ornithologique suisse de Sempach, 120 p.
- Keller V., Zbinden N., Schmid H. & B. Volet (2001). Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse. Edit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du Paysage, Berne et Station ornithologique suisse, Sempach. OFEFP – Série : L'environnement pratique. 57 p.

- Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. 2007: Liste rouge poissons et cyclostomes – Liste rouge des espèces menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. L'environnement pratique No 0734: 64 p.
- Maillefer A. & al. (2011). Plan directeur régional de la Broye - volet nature/paysage.
- Monnerat C., Thorens P., Walter T., Gonseth Y. 2007 : Liste rouge des Orthoptères menacés de Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. L'environnement pratique 0719 : 62 p.
- Monney J.-C. & A. Meyer (2005). Liste Rouge des reptiles menacés en Suisse. Édit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse, Berne. Série OFEFP : L'environnement pratique. 46 p.
- Moser D., Gyax A., Bäumlér B., Wyler N. & R. Palese (2002). Liste Rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse. Ed. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne; Centre du Réseau Suisse de Floristique, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. Série OFEFP «L'environnement pratique». 118 pp.
- OFEV 2011: Liste des espèces prioritaires au niveau national. Espèces prioritaires pour la conservation au niveau national, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1103:132 p.
- Roulier C., Rast S. et Hausammann A. 2007: "Plan d'aménagement du Rhône PA R3 – Outil prédictif du développement des milieux riverains". Service conseil Zones alluviales. Yverdon-les-Bains. 71 p.
- Schmidt B.R. & S. Zumbach (2005). Liste Rouge des amphibiens menacés en Suisse. Édit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (KARCH), Berne. Série OFEFP : L'environnement pratique. 46 p.

8. ANNEXES

Annexe 1. Données de base des analyses

- a. Liste des paramètres retenus pour les analyses
- b. Intervalles de classification des paramètres topographiques
- c. Zones protégées (statut contraignant)
- d. Liste des paramètres définissant les catégories d'obstacles à la dispersion
- e. Champs des bases de données d'observations

Annexe 2. Sélection des espèces d'intérêt

- a. Schéma de la procédure de sélection
- b. Liste par sous-réseaux
- c. Liste par régions
- d. Liste par TIBP
- e. Liste des espèces d'intérêt supérieur cantonal

Annexe 3. Combinaisons de paramètres utilisés pour l'analyse de l'état existant

Annexe 4. Analyse par sous-réseaux

- a. Rapport descriptif
- b. Cartes par sous-réseaux

Annexe 5. Cartes du REC-VD

Annexe 6. Cahier des charges des études régionales

Annexe 7. Exemple fictif de prise en compte du REC-VD et profils-type des liaisons biologiques

Annexe 8. Mémo technique