



for a living planet®



Les régions agricoles de haute valeur naturelle de Suisse



Contribution à leur cartographie et possibilités d'actions futures

Rapport technique final

Partenaire



**Association Suisse pour
la Protection des Oiseaux
ASPO/BirdLife Suisse**
Wiedingstrasse 78
8036 Zürich
Tél. 044 457 70 20
svs@birdlife.ch

Mandataires



**Centre suisse de
cartographie de la faune**
Passage Max-Meuron 6
2000 Neuchâtel
Tél. 032 725 72 57
secretariat.cscf@unine.ch

**Bureau d'études
biologiques**

6, ch. des Artisans
1860 Aigle
Tél. 024 466 91 50
delarze.raymond@bluewin.ch

L'Azuré

Etudes en écologie appliquée
Comble-Emine 1 - CP 30
2053 Cernier
Tél. 032 852 09 66
alain.lugon@lazure.ch

Accompagnement du projet:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Station de recherche
Agroscope Changins-Wädenswil ACW**

**Station de recherche
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART**



Impressum:

Auteurs: Raymond Delarze, Walter Vetterli, juillet 2009

© WWF Suisse 2009; © 1986 Panda symbole WWF; ® «WWF» et «living planet» sont des marques enregistrées du WWF; Papier: Cyclus, 100% papier recyclé; Photos: Shutterstock, Yannick Andrea; Kom 433/09

Sommaire

Résumé	4
1 Introduction	5
1.1 Exposé du problème.....	5
1.2 Mandat.....	5
1.3 Organisation du projet de cartographie.....	6
2 Contexte du projet	7
2.1 Biodiversité et agriculture.....	7
2.2 Le contexte international.....	8
2.3 La politique agricole suisse.....	8
2.4 La structure d'accompagnement du projet.....	9
3 Méthodologie	9
3.1 Choix des critères et indicateurs.....	9
3.1.1 Référence européenne.....	9
3.1.2 Options envisageables au niveau national.....	10
3.1.3 Choix des taxons.....	11
3.2 Sectorisation.....	12
3.3 Calcul de la note.....	12
3.3.1 Principes de calcul.....	12
3.3.2 Concordance des deux méthodes.....	12
3.3.3 Prise en compte des aspects régionaux.....	13
3.4 Comparaison avec la méthode européenne.....	13
3.5 Le cas particulier de l'avifaune.....	14
3.6 Rendu et mode de représentation.....	14
4 Résultats	15
4.1 Situation historique des espèces liées à l'agriculture.....	15
4.2 Situation actuelle.....	16
4.2.1 Vue générale.....	16
4.2.2 Espèces liées aux grandes cultures.....	17
4.2.3 Espèces liées aux herbages de basse altitude.....	17
4.2.4 Espèces liées aux milieux agricoles humides.....	18
4.2.5 Espèces liées aux pâturages d'altitude.....	18
5 Discussion	19
5.1 Limites de la méthode.....	19
5.1.1 Une échelle à respecter.....	19
5.1.2 Ni noir ni blanc.....	19
5.2 Travaux complémentaires nécessaires.....	20
5.3 Recommandations pour la mise en œuvre.....	20
6 Conclusion	21
7 Bibliographie	22
Annexe 1. Catalogue des guildes.....	23
Annexe 2. Méthode dite «Delarze».....	26
Annexe 3. Méthode dite «Lugon».....	28
Annexe 4. Cartes des régions agricoles de haute valeur naturelle de Suisse.....	29

PS: Sur demande, une annexe avec la liste de toutes les espèces comprenant le milieu agricole attribué, la note calculée et d'autres informations utiles à la compréhension de la méthodologie utilisée dans ce rapport peut être obtenue.

Résumé

Le rôle de l'agriculture dans la préservation de la biodiversité a longtemps été sous-estimé. Pourtant, la constatation que de nombreuses espèces sont liées aux activités humaines et que l'évolution des pratiques agricoles met en péril beaucoup d'entre elles s'est progressivement imposée. Le présent travail propose un outil d'évaluation des surfaces permettant **d'identifier les régions agricoles de haute valeur naturelle de Suisse** (High Nature Value Farmland Regions, HNV) sur un modèle comparable à la méthodologie développée dans l'Union européenne par l'Agence européenne pour l'environnement (AEE).

Grâce à la qualité des données de base disponibles au niveau national, une approche fondée sur les éléments constitutifs de la biodiversité, à savoir les espèces elles-mêmes, a pu être développée. Les données disponibles pour 2286 espèces animales et végétales liées à l'agriculture ont permis de calculer la richesse de quelque 600 secteurs géographiques et de cartographier ainsi les valeurs biologiques liées à l'agriculture. Le calcul tient compte du degré de dépendance de chaque espèce vis-à-vis de l'agriculture et de sa valeur de protection. La richesse spécifique des régions biogéographiques a également été prise en compte. En sélectionnant les espèces en fonction de leur écologie, des cartes distinctes ont aussi été établies par agroécosystème: grandes cultures, herbages de plaines, de montagne, etc.

Une carte de la situation actuelle a été réalisée à partir de données récentes (postérieures à 1982). En confrontant cette carte avec celle obtenue à l'aide de toutes les observations (situation historique), on a pu dessiner la carte du déficit, conséquence de l'érosion de la biodiversité au cours du temps. Ceci a permis de visualiser les secteurs présentant un potentiel théorique de restauration.

Les résultats montrent que les régions de basse altitude les plus chaudes furent et restent les plus riches, bien que l'érosion de la biodiversité ait été particulièrement marquée sur l'ouest du Plateau et dans le Tessin méridional. La richesse en espèces des secteurs de plaine se confirme pour tous les types d'agroécosystèmes, sauf pour les herbages d'altitude qui sont logiquement les plus riches en montagne. Les secteurs actuels les plus riches se concentrent dans le bassin genevois, sur l'adret du Valais central, ainsi que dans deux secteurs des Grisons. Ceci est particulièrement marqué pour les espèces des grandes cultures.

Les résultats obtenus fournissent une bonne vue d'ensemble au niveau national et peuvent s'intégrer aisément dans la carte établie par l'AEE à l'échelle européenne. Leur fiabilité est confortée par leur concordance avec ceux obtenus par une méthode de calcul différente testée parallèlement dans une première phase de l'étude.

La transposition des résultats à l'échelle locale, notamment dans une perspective d'actions sur le terrain, exige cependant quelques précautions et des affinements tenant compte du changement d'échelle.

Comme la distribution des secteurs suit un gradient continu de richesse, sans seuil marqué permettant de définir des catégories tranchées, la sélection d'un nombre précis de régions prioritaires ne s'impose pas forcément.

1 Introduction

1.1 Exposé du problème

Le rôle de l'agriculture dans la préservation de la biodiversité a longtemps été sous-estimé, ou du moins négligé par les protecteurs de la nature: la priorité allait à la mise sous protection d'écosystèmes peu ou pas dépendants des actions humaines comme les tourbières, marais, forêts vierges, etc. Pourtant, la constatation que de nombreuses espèces sont liées aux activités humaines, et que l'évolution des pratiques agricoles met en péril beaucoup d'entre elles, s'est progressivement imposée. Depuis une quinzaine d'années est apparue la nécessité d'entreprendre des actions autres que la simple mise sous protection de biotopes, impliquant la participation des agriculteurs qui sont les gestionnaires des habitats et des espèces à sauvegarder (voir 2.3).

Malgré l'introduction du concept de compensation écologique dans l'agriculture, on a pu constater que cet outil était insuffisant pour garantir la sauvegarde des éléments les plus précieux de la biodiversité et que des actions plus ciblées devaient être développées.

Cet exercice nouveau et complexe demande à être mis au point, testé et expérimenté dans des sites soigneusement choisis (sites pilotes). De manière générale, il est souhaitable que les actions se concentrent sur les régions où les enjeux nature liés à l'agriculture sont les plus importants, celles qui ont conservé la plus grande valeur et sur celles qui présentent le meilleur potentiel de restauration.

Le WWF Suisse et l'ASPO/BirdLife Suisse influencent depuis plus de vingt ans la politique agricole de la Suisse. Au fil du temps, leur intérêt s'est concentré sur la réglementation visant les systèmes de production agricole les plus durables (production intégrée, prestations écologiques requises, agriculture biologique), ainsi que sur l'introduction de nouveaux programmes écologiques (compensation écologique, ordonnances sur la qualité écologique, protection des eaux et des ressources). Actuellement, le WWF Suisse et l'ASPO/BirdLife Suisse focalisent leur attention sur la préservation des valeurs naturelles soutenues par l'agriculture dans des zones prioritaires (hot spots). Il y a en effet un besoin urgent d'action en raison des réformes successives de la politique agricole en cours et aussi de la libéralisation des marchés agricoles. Si rien n'est entrepris rapidement, ces zones refuges disparaîtront à leur tour en raison de l'abandon ou de l'intensification de leur exploitation agricole.

1.2 Mandat

Le WWF Suisse et l'ASPO/BirdLife Suisse souhaitent contribuer à la mise en place d'un outil d'évaluation des surfaces permettant d'**identifier les régions agricoles de haute valeur naturelle en Suisse** (High Nature Value Farmland Regions ou HNV, acronyme français HVN) sur un modèle comparable à la méthodologie développée dans l'Union européenne par l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) en 2005, et affiné par la suite. L'idée est bien de localiser les régions offrant les meilleures chances de conserver des valeurs biologiques liées à l'agriculture ou présentant le potentiel de restauration le plus intéressant, afin qu'elles puissent faire l'objet d'actions ciblées.

Cette approche est basée sur l'hypothèse que certaines régions ont une vocation particulière vis-à-vis du patrimoine biologique lié à l'agriculture, et qu'il est souhaitable d'y focaliser une partie des efforts de conservation. Toutefois, la démarche peut aussi aboutir à remettre en question ce postulat. Ce point sera abordé dans la discussion qui suivra l'exposé des résultats (voir chap. 5.1.2).

Le WWF Suisse et l'ASPO/BirdLife Suisse ont mandaté le Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) et les biologistes indépendants Alain Lugon et Raymond Delarze afin d'identifier ces zones. La tâche confiée a consisté à établir une cartographie des régions de Suisse où l'exploitation agricole revêt une importance majeure pour la conservation de la biodiversité, et qui méritent une attention particulière dans ce contexte.

L'étude ne devait pas se limiter à analyser la situation actuelle de la biodiversité des terres agricoles, mais aussi porter sur les déficits ou potentiels de restauration, en s'appuyant sur les données anciennes et sur l'évolution historique.

Pour permettre une couverture du territoire national aussi homogène que possible, tout en restant dans un cadre de travail réaliste, l'élaboration des cartes s'est basée essentiellement sur les observations disponibles enregistrées dans les bases de données nationales, sans travail de terrain. La compilation et la gestion des données à l'aide d'un système d'information géoréférencé (SIG) ont été assurées par Fabien Fivaz du CSCF.

La rédaction et la coordination du rapport final ont été effectuées par Raymond Delarze et Walter Vetterli.

1.3 Organisation du projet de cartographie

Le projet de cartographie des régions agricoles HVN de Suisse s'inscrit dans une démarche générale de conservation et de mise en valeur des richesses biologiques liées à l'agriculture. Il constitue la première étape d'une approche qui devrait déboucher sur la réalisation de projets-pilotes et l'acquisition d'une expérience de mise en pratique d'actions concrètes sur le terrain.

Les buts stratégiques visés par cette approche sont les suivants:

- a) les corrélations entre les politiques publiques, les marchés agricoles, les systèmes de production et la préservation des valeurs écologiques des régions agricoles à haute valeur naturelle sont mieux comprises et permettent de développer des instruments mieux ciblés;
- b) des mécanismes financiers publics et privés sont mis sur pied pour dégager les moyens qui permettent d'assurer la conservation des valeurs biologiques liées aux agroécosystèmes des régions agricoles de haute valeur naturelle;
- c) les agriculteurs sont en mesure de réaliser et commercialiser des valeurs ajoutées et des prestations qui leur permettent de mieux préserver les valeurs naturelles des systèmes agricoles à haute valeur naturelle avec des labels existants ou à développer;
- d) la population et les acteurs locaux sont sensibilisés à la thématique.

Le succès de cette approche repose sur l'hypothèse que la transmission d'outils aux acteurs de l'espace rural, agriculteurs surtout, peut réussir, mais surtout qu'il est possible de les sensibiliser et de les motiver à une telle démarche. De cette manière, les agriculteurs peuvent non seulement produire des denrées alimentaires et des services (par exemple tourisme, restauration) pour le marché, mais également des biens collectifs sur des marchés publics demandeurs de prestations, rémunérées par des contributions (par exemple paysage, biodiversité, parcs). Il en résulte ainsi une source de revenus complémentaire à la production agricole. Par ailleurs, une telle approche offrirait une palette d'options plus large aux agriculteurs pour réaliser un revenu correct, cela leur permettrait de mieux tenir compte des contraintes écologiques du territoire dans lequel leurs activités s'inscrivent.

Les objectifs spécifiques de cette approche sont les suivants:

1. les régions agricoles à haute valeur naturelle de Suisse sont identifiées, cartographiées et portées à la connaissance des milieux intéressés;
2. les systèmes de production agricole qui soutiennent les régions HVN de Suisse sont décrits et communiqués aux décideurs et aux agriculteurs au niveau national et plus particulièrement dans les régions sélectionnées;
3. l'interaction entre les politiques publiques, l'économie agricole, les systèmes agricoles HVN, les régions et les surfaces agricoles HVN est reconnue et décrite (voir chapitre 2.1);
4. des pistes sont explorées et des solutions développées pour conserver les surfaces HVN et les systèmes agricoles qui y sont liés selon le degré de priorité, comme par exemple: outils nouveaux pour les agriculteurs, développement de sources de revenus complémentaires à la production agricole dans le domaine du tourisme et de la promotion des produits provenant des systèmes agricoles HVN, motivation des agriculteurs et des populations locales à conserver les valeurs HVN, développement d'un instrumentaire aux niveaux fédéral, cantonal, voire communal.

La première étape de ce programme ambitieux, objet du présent rapport, consiste à identifier et à cartographier les régions agricoles HVN de Suisse.

Le projet a été suivi par une commission ad hoc formée des partenaires du projet et d'experts extérieurs. Il s'est déroulé en plusieurs phases, ponctuées par des séances de présentation des résultats intermédiaires et de discussion méthodologique.

2 Contexte du projet

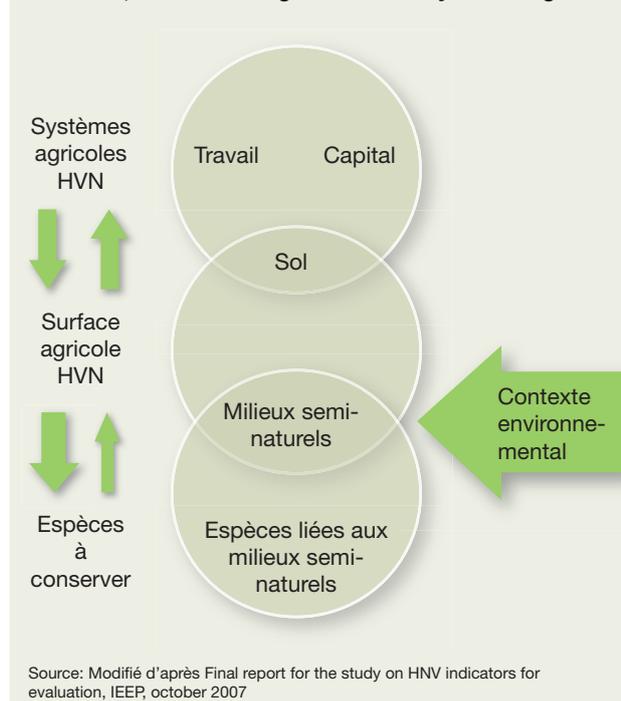
2.1 Biodiversité et agriculture

L'agriculture possède de nombreuses facettes: élevage, cultures céréalières et maraîchères, arboriculture, viticulture, etc. Ces différentes formes d'exploitation des surfaces agricoles abritent une grande diversité d'espèces aux exigences variées, liées à des habitats spécifiques ou à des mosaïques de biotopes.

L'idée de base du projet est qu'en caractérisant la biodiversité de ces surfaces, on sera en mesure de localiser les régions à haute valeur naturelle. A partir de là, on pourra identifier et analyser les systèmes agricoles qui régissent ces surfaces. Il s'agit bien entendu d'un sujet complexe, où les conditions locales interfèrent avec l'état du marché et le contexte socioculturel. Le schéma ci-dessous illustre l'interaction entre les espèces à conserver, les surfaces agricoles et les systèmes agricoles. La taille des flèches illustre grossièrement le degré d'influence d'un niveau vers un autre.

Figure 1.

Schéma illustrant l'interaction entre les espèces à conserver, les surfaces agricoles et les systèmes agricoles



Les activités agropastorales, l'élevage, les cultures spéciales et les grandes cultures ont créé les paysages agricoles européens. Les conditions topographiques, climatiques et géologiques changeantes, combinées à des pratiques agronomiques, des savoir-faire et des contextes socioculturels variés, ont façonné des paysages qui hébergent une flore et une faune extrêmement riches et menacées. Les

systèmes agricoles qui présentent ces valeurs naturelles sont caractérisés par un faible niveau d'intensité: fauche, charge en bétail, irrigation, fertilisants, pesticides, etc. Ils sont généralement riches en structures semi-naturelles et caractérisés par une utilisation du sol en mosaïque. Souvent l'exploitation agro-pastorale y est prédominante. Ils ont reçu la dénomination de systèmes agricoles à haute valeur naturelle ou HVN (High Nature Value Farmland Areas ou HNV en anglais). Ils présentent aussi en général des caractéristiques paysagères typiques: richesse en haies, bocages, vergers haute-tige, etc. Ces systèmes agricoles et leur biodiversité sont en voie de disparition pour des raisons complexes dont: le progrès technique, l'industrialisation de la production agricole, l'exode rural, des politiques agricoles inappropriées, l'intensification et l'abandon des terres.

La mutation de l'agriculture depuis la Seconde Guerre mondiale, dans le but louable d'accroître la sécurité alimentaire et d'élever le niveau de développement dans les zones rurales, est une des causes principales de l'érosion de la biodiversité dans les espaces ruraux des pays industrialisés. Les recensements d'espèces réalisés en Allemagne et en Autriche notamment, ont montré que les régions les plus pauvres en espèces sont aujourd'hui les zones rurales vouées à l'agriculture, loin derrière les régions urbaines (Reichholf 2007).

Cette évolution montre qu'une vision productiviste qui favorise les remembrements et les regroupements des exploitations ne permet pas à l'agriculture de remplir des fonctions supplémentaires désormais assignées, à savoir la conservation d'un patrimoine naturel et paysager perçu entre autre comme indispensable à la qualité de vie.

Depuis quelques années, le concept de **multifonctionnalité**¹ prend une place grandissante dans les débats politiques et, par voie de conséquence, dans les activités agricoles et sylvicoles autrefois dévolues essentiellement à la production. Cette notion est aujourd'hui largement intégrée dans le domaine forestier, les fonctions multiples de la forêt étant désormais ancrées dans la législation fédérale. La nouvelle loi sur l'agriculture, ses ordonnances d'application et la base constitutionnelle donnent également une place de plus en plus importante aux fonctions non marchandes de l'exploitation agricole du sol, en introduisant notamment la notion de réseau écologique. Toutefois, une approche analogue au concept national des réserves forestières fait encore défaut pour identifier les surfaces les plus aptes à assurer la conservation de la biodiversité dans l'espace rural, si l'on excepte certains inventaires de biotopes et des outils de la **compensation écologique**.

Néanmoins, il est généralement admis que les régions

¹ Nous reprenons ici la définition de la multifonctionnalité proposée par l'OCDE, citée dans le rapport de International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, qui associe la multifonctionnalité à des aspects particuliers du processus de production agricole et ses résultats; i) plusieurs produits marchands et non marchands tous issus de l'agriculture; et ii) certains produits non marchands peuvent présenter des caractéristiques d'externalités ou de biens publics, tels qu'ils ne disposent pas de marchés ou ceux-ci connaissent des dysfonctionnements. Parmi ces externalités, on citera les valeurs du paysage agricole et du patrimoine culturel, les produits environnementaux, la viabilité rurale et la contribution de l'emploi agricole, la sécurité alimentaire et le bien-être des animaux, in Multifonctionnalité, élaboration d'un cadre analytique, OCDE 2001.

soumises à une artificialisation marquée de leur paysage agricole souffrent d'un déficit qui doit être corrigé par des mesures spécifiques désignées en Suisse par le terme de «compensation écologique» au sens de la loi sur la protection de la nature, concept qui est mis en œuvre par un instrumentaire propre à la loi sur l'agriculture.

Le présent projet de cartographie des régions HVN ambitionne de combler ce vide. Premièrement, en proposant un outil et des pistes qui permettent de définir quelles sont les zones agricoles de Suisse les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et qui méritent une conservation prioritaire. Deuxièmement, en identifiant les régions qui sont déficitaires et qui ont besoin d'être revitalisées de telle sorte que les valeurs naturelles qu'elles hébergent, ou hébergeront à l'avenir, puissent être préservées.

2.2 Le contexte international

Sous l'impulsion du WWF European agriculture and rural development programme, les systèmes agricoles HVN en Europe ont été décrits par D. Baldock et al. (1995) dans une publication éponyme. Celle-ci a servi de base au WWF pour formuler des propositions de réformes du second pilier de la politique agricole commune de l'Union Européenne, dénommée développement rural. Ces propositions ont désormais une reconnaissance politique officielle dans le règlement du 20 février 2006 du Conseil de l'Union européenne relatif aux orientations stratégiques de la Communauté pour le développement rural : «(...) La nouvelle génération de stratégies et de programmes de développement rural s'articulera autour de quatre axes: 1) un axe compétitivité de l'agriculture, des produits alimentaires et de la sylviculture; 2) un axe gestion de l'espace et environnement; 3) un axe qualité de vie et diversification dans les zones rurales; et 4) un axe fondé sur l'expérience Leader (...)»². L'orientation stratégique de l'axe 2 est formulée ainsi dans le règlement: «(...) Afin de protéger et d'améliorer les ressources naturelles et les paysages des zones rurales de l'UE, les ressources allouées à l'axe 2 devraient contribuer à trois domaines prioritaires au niveau de l'UE: **biodiversité, préservation et développement des systèmes agricoles et sylvicoles à haute valeur naturelle et des paysages agricoles traditionnels**, eau et changement climatique. Les mesures disponibles au titre de l'axe 2 devraient être utilisées pour intégrer ces objectifs environnementaux et contribuer à la mise en œuvre du **réseau agricole et forestier Natura 2000**, à l'engagement de Göteborg d'enrayer le déclin de la biodiversité d'ici à 2010. (...)».

En 2003, les ministres européens de l'environnement se sont engagés à Kiev, lors de la conférence «Un environnement pour l'Europe», à cartographier les systèmes agricoles HVN. L'Agence européenne de l'environnement mène le projet dont la phase d'inventaire s'est achevée fin 2007 (voir: http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/activities_HNV.html). Bien qu'elle soit membre de l'AEE suite à la conclusion des accords bilatéraux Suisse-UE, la Suisse ne s'y est pas associée.

2.3 La politique agricole suisse

En Suisse aussi, l'agriculture contribue à la préservation de la biodiversité. La surface agricole utile (SAU) du pays couvre 25% du territoire, dont 70% d'herbages. S'y ajoutent 13% du territoire en zones d'estivage. Les systèmes agricoles HVN de Suisse ont des formes variées: pâturages boisés, vergers haute-tige, bas-marais, sylves jardinées de châtaigniers, foins des rochers d'estive ou encore prés et pâturages secs, sans compter les herbages extensifs et les vignes proches de la nature. Chacun de ces milieux abrite de nombreuses espèces. A titre d'exemple, on estime que 15% des espèces indigènes sont liées à la mosaïque de milieux que forment les prairies et pâturages secs (PPS).

L'introduction des paiements directs et de l'ordonnance sur la qualité écologique (OQE) a permis de soutenir la gestion extensive de milieux sensibles et de rétablir des éléments du réseau écologique. En 2006, les surfaces agricoles semi-naturelles, les surfaces de compensation écologique, occupaient 11% de la SAU (120'000 ha)³.

Plusieurs études (Flury 2005, Herzog et al. 2005) tendent toutefois à relativiser l'efficacité de cette politique. On constate que les surfaces de compensation écologique n'offrent souvent pas une qualité suffisante pour abriter les taxons menacés et, chaque année, de nouvelles espèces liées à l'agriculture allongent les listes rouges.

² Règlement 2006/144/CE

³ Source: OFS/OFEV. L'environnement Suisse. Statistique de poche 2006. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/02/22/publ.Document.77349.pdf>.

2.4 La structure d'accompagnement du projet

Lancé par le WWF, le projet HVN en Suisse réunit d'autres partenaires qui se sont engagés dès le début dans le déroulement du processus. La structure du projet est constituée des organes suivants:

Porteur du projet et mandants	WWF Suisse
	ASPO/BirdLife Suisse
Comité de pilotage	Raymond Delarze (biologiste indépendant)
	Yves Gonseth (CSCF)
	Alain Lugon (biologiste indépendant)
	Michael Schaad (ASPO/BirdLife Suisse)
	Walter Vetterli (WWF Suisse)
	Niklaus Zbinden (Station ornithologique suisse)
Mandataires	Centre Suisse de Cartographie de la Faune
	Bureau d'études biologiques Delarze
	L'Azuré, études en écologie appliquée
Commission d'accompagnement	Regula Benz (Agridea Lausanne)
	Marco Meisser (Agroscope Changins Wädenswil – ACW)
	Thomas Walter (Agroscope Reckenholz Tänikon – ART)

A ce stade préparatoire, il n'a pas été jugé nécessaire d'associer des représentants des offices fédéraux.

3 Méthodologie

3.1 Choix des critères et indicateurs

3.1.1 Référence européenne

La méthodologie IRENA (Indicator Reporting on the integration of ENvironmental concerns into Agricultural policy) de l'Agence européenne pour l'environnement envisage 3 approches distinctes avec différentes familles de critères pour identifier les HVN:

1. forte proportion de végétation semi-naturelle: recours aux statistiques de couverture du sol (CORINE Land Cover);
2. exploitation peu intensive et mosaïques à maille fine: recours aux statistiques de couverture du sol (CORINE Land Cover) + indicateurs d'intensité de la production agricole (consommation d'engrais et de pesticides, charges en bétail, revenu des agriculteurs, etc.);
3. richesse en espèces rares ou grande proportion des effectifs européens d'une espèce.

L'approche 1 est applicable en Suisse en utilisant les statistiques de l'utilisation du sol (GEOSTAT) à la place des données CORINE Land Cover, propres à l'UE. On peut toutefois s'attendre à ce que l'image produite à l'échelle d'un petit pays comme la Suisse soit relativement triviale et indifférenciée (mise en évidence des régions montagneuses essentiellement herbagères).

L'approche 2 n'est pas non plus très fouillée, étant donné que les indicateurs utilisés sont peu différenciés et pas facilement disponibles à l'échelle suisse. Elle fournit néanmoins un indicateur global au niveau national.

L'approche 3 est envisageable, à l'échelle européenne, pour les espèces et les habitats du réseau NATURA 2000, soit les zones spéciales de conservation (directive habitats) et les zones de protection spéciale (directive oiseaux). En revanche, des possibilités plus larges s'offrent pour la Suisse, grâce à la disponibilité de banques de données pour la faune et la flore couvrant bien tout le territoire national. Une méthode combinant les données espèces et les indicateurs d'utilisation du sol pourrait dans ce cas produire des résultats intéressants.

3.1.2 Options envisageables au niveau national

De nombreuses possibilités s'offrent pour établir la carte des zones HVN de Suisse, du fait que le pays est couvert par de multiples inventaires. Les bases disponibles sont notamment les suivantes (listes non exhaustives):

Zones prioritaires

- Sites candidats Emeraude (proposés par le WWF Suisse et l'ASPO/BirdLife Suisse y compris les Important Bird Areas)
- Prime Butterfly Areas

Issus d'une démarche analogue à celle entreprise ici, ces hotspots présentent l'inconvénient de viser une autre cible et d'être en quelque sorte «déjà ficelés» en fonction de critères différents. Un recoupement des HVN avec ces zones sera toujours souhaitable, mais ces dernières ne sont pas directement utilisables pour identifier les HVN.

Biotopes protégés

- Objets des inventaires fédéraux
- Arrêtés de classements cantonaux
- Réserves naturelles de droit privé

Certains inventaires de biotopes ont un lien avec l'agriculture, comme l'inventaire fédéral des bas-marais (IBM: prés à litière, etc.) et surtout l'inventaire fédéral des prairies et pâturages secs (PPS). Il faut cependant noter que chacun de ces inventaires comprend aussi des biotopes non agricoles (tourbières, pelouses alpines, steppes rocheuses, etc.), ce qui limite leur potentiel d'utilisation pour la recherche des HVN.

Milieus

- Milieux naturels relevés lors de l'inventaire PPS (pelouses steppiques, etc.)
- Etude des associations d'adventices du Valais (Waldis 1987)

Diverses monographies couvrant un type particulier de milieu agricole et/ou une partie de la Suisse offrent des informations très intéressantes, mais elles ne sont pas directement utilisables pour une synthèse au niveau suisse (Waldis 1987, Lambelet-Haueter 1990, Amann 2004, etc.). Par contre, elles peuvent être utilisées pour le contrôle. On peut par exemple vérifier à l'aide des études régionales que des hotspots importants n'ont pas été omis.

Connectivité

- Continuum des prairies sèches du réseau écologique national (REN)
- Analyse des données topographiques géoréférencées (VECTOR25)
- Connectivité panalpine dans le cadre du projet Ecological Alpine continuum du consortium panalpin Cipra international, ISACR, ALPARC et WWF European Alpine programme www.alpine-ecological-network.org/index.php/the-ecological-continuum-project

Le Réseau écologique national (REN) comporte un sous-réseau «agriculture», mais les surfaces dites nodales se rapportant aux agroécosystèmes sont si nombreuses et disséminées qu'on ne peut plus les assimiler à de véritables hotspots.

Un problème général, inhérent à l'approche basée sur des modèles d'écologie du paysage, est que la corrélation entre diversité des habitats et diversité biologique n'est pas complète et qu'il est difficile de cerner des indicateurs pertinents. Dans ces travaux, on observe une tendance générale à appuyer la sélection sur les «valeurs sûres» que sont les biotopes d'importance nationale, sans vérification suffisante de leur lien avec l'agriculture (voir par exemple Hintermann & al. 1995). Il s'ensuit que le résultat n'est pas correctement ciblé.

Aménagement du territoire

- Zone agricole protégée
- Zone d'estivage
- Zones agricoles en contact avec l'aire forestière ou des zones de protection de la nature

L'utilisation des plans de zone présente le défaut de s'appuyer sur une situation administrative qui ne traduit pas forcément la réalité biologique. Une zone agricole protégée ne sera pas toujours plus riche qu'une zone agricole normale, ni même qu'une zone à bâtir encore exploitée par l'agriculture. C'est l'affectation qui doit être adaptée aux valeurs à conserver et non le contraire.

Espèces

- Données de base des centres nationaux (CSCF – Centre suisse de cartographie de la faune, CRSF – Centre du réseau floristique suisse, Station ornithologique suisse, etc.)
- Inventaires spécifiques régionaux d'espèces d'oiseaux liés à l'agriculture: Petit-duc, Huppe fasciée, Torcol fourmilier, Tarier des prés, Râle des genêts, etc.

L'étude sur les **priorités de protection des espèces dans le paysage cultivé** menée par Gonseth & al. (1997) a consisté à identifier les secteurs de Suisse les plus riches en espèces liées à certains types d'utilisation du sol. Les taxons utilisés sont les végétaux vasculaires, les mollusques, les rhopalocères, les orthoptères et les oiseaux. La méthode de sélection varie quelque peu selon le type d'agroécosystème analysé (vergers hautes-tiges, prairies et pâturages secs, zones humides, grandes cultures et surfaces rudérales, bocages), mais s'appuie dans tous les cas sur un découpage de la Suisse en environ 600 secteurs (secteurs floristiques de l'atlas de Welten & Sutter 1982). Il s'agit de l'étude la plus fouillée à l'heure actuelle sur la distribution des hotspots agricoles de Suisse.

L'approche basée sur les données faunistiques et floristiques est sans doute la plus directe pour apprécier la valeur des sites en termes de biodiversité. Grâce aux nombreuses données recueillies par les bases de données nationales depuis 1997, il est certainement possible d'affiner l'analyse basée sur les espèces, sans devoir passer par des méthodes indirectes d'évaluation.

En conclusion, une approche basée exclusivement sur les éléments constitutifs de la biodiversité, à savoir les espèces elles-mêmes, peut être préconisée. Dans cette optique, d'autres éléments ne seront considérés qu'à titre subsidiaire, lorsqu'il est impossible de recenser les **espèces** directement et que ces éléments peuvent servir d'indicateurs de la biodiversité (par exemple, la diversité des habitats ou des structures paysagères). Cette proposition a été acceptée par le porteur de projet et par la commission d'accompagnement.

3.1.3 Choix des taxons

Les principales sources d'information brute concernant la biodiversité des surfaces exploitées par l'agriculture restent les **bases de données faunistiques et floristiques nationales** (Centre suisse de cartographie de la faune, Centre du réseau floristique suisse, Station ornithologique suisse, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et la paysage). Ces organismes sont les seuls à pouvoir fournir une vue d'ensemble de la distribution des espèces à l'échelle du pays.

Le tri des **espèces liées à l'agriculture** peut se faire à partir des données disponibles sur les exigences écologiques et les habitats préférentiels de chaque espèce, d'après les données de la littérature ou selon des compilations existantes.

La qualité et l'accessibilité des informations disponibles à ce sujet varient d'un groupe taxonomique à l'autre. La sélection des espèces liées à l'agriculture a été confiée à des spécialistes des groupes taxonomiques intégrés à l'analyse (Tableau 1).

Tableau 1.
Liste des groupes d'organismes et nombre correspondant d'espèces sélectionnées en fonction de leur lien à l'agriculture.

GROUPE		Nombre d'espèces
Mousses et hépatiques	Bryophyta	127
Plantes vasculaires	Phanerophyta	1518
Champignons	Fungi	157
Escargots	Pulmonata	8
Libellules	Odonata	36
Sauterelles, criquets	Orthoptera	68
Névroptères	Neuroptera	2
Papillons	Lepidoptera	186
Hyménoptères	Hymenoptera	84
Coléoptères	Coleoptera	30
Amphibiens	Amphibia	11
Reptiles	Reptilia	10
Oiseaux	Aves	45
Mammifères	Mammalia	4
Total		2286

En tout, ce sont environ 1'100'000 observations issues des différentes banques de données nationales qui ont été intégrées à l'analyse:

- Centre suisse de cartographie de la faune: 300'000 données ponctuelles
- Centre du réseau suisse de floristique: 600'000 données ponctuelles
180'000 données par secteur Welten & Sutter
- Station ornithologique suisse: 20'000 données kilométriques

Les données sur les mousses et les champignons n'ont finalement pas été utilisées, à cause des difficultés pour les attribuer à une guildes précise.

De manière plus générale, il faut noter que le poids des différents taxons dans l'analyse varie en fonction de plusieurs facteurs contingents: d'une part, la sélection des espèces a été laissée à l'appréciation des experts, ce qui peut avoir causé certaines disparités d'un taxon à l'autre; d'autre part, le nombre d'espèces et d'observations est très différent d'un taxon à l'autre. En soi, ces écarts ne posent pas problème, car le but n'était pas d'assurer un traitement équilibré entre taxons, mais de réunir le plus grand nombre possible de données représentatives pour un maximum d'espèces liées à l'agriculture, indépendamment de leur appartenance taxonomique.

3.2 Sectorisation

Malgré la grande masse de données, il faut être conscient du fait que la couverture de la Suisse n'est pas homogène, certaines régions (environs des grandes villes et des centres universitaires notamment) et certains groupes taxonomiques (oiseaux, papillons) étant nettement mieux prospectés que d'autres.

Il est donc recommandé d'agréger les données ponctuelles par secteurs pour réduire les artefacts d'échantillonnage. D'autre part, une forte proportion des données floristiques sont regroupées par secteur de l'atlas de Welten & Sutter (1982), ce qui plaide aussi en faveur d'agrégation, sans quoi toutes ces données ne pourraient pas être intégrées à l'analyse.

Il a donc été décidé de baser la présélection des régions prioritaires sur le découpage biogéographique de Welten & Sutter, qui comporte 626 secteurs (Figure 2).

Figure 2.
Le découpage des secteurs de l'atlas de Welten & Sutter



Ainsi, toutes les données provenant d'un même secteur Welten & Sutter sont agrégées et participent au calcul d'une «note» d'ensemble établissant le classement dudit secteur.

3.3 Calcul de la note

3.3.1 Principes de calcul

Pour le calcul de la «note» d'un secteur Welten & Sutter, le principe général est de faire la **somme pondérée** des espèces présentes dans ce secteur.

L'idée de pondérer les données vient de l'observation que la valeur d'une donnée peut varier en fonction de la rareté de l'espèce, de son degré de dépendance vis-à-vis de l'agriculture, de la date de la dernière observation, etc.

L'introduction de facteurs de pondération présente un risque, car elle rend le mode de calcul moins transparent et implique des choix subjectifs (facteurs, coefficients) susceptibles de changer l'ordre de classement des secteurs.

Afin d'évaluer ce risque, il a été demandé à Alain Lugon et à Raymond Delarze de proposer indépendamment l'un de l'autre une méthode de pondération basée sur leur avis d'expert. La variabilité des résultats obtenus devait permettre de mesurer la sensibilité du classement au choix des paramètres de pondération. Ces deux méthodes sont présentées dans les annexes 2 et 3.

La note d'un secteur est égale à la somme des «poids» des espèces présentes dans ce secteur.

Par exemple, dans la méthode Delarze, le poids d'une espèce correspond à la multiplication de deux coefficients de pondération: 1) le degré de dépendance de l'espèce vis-à-vis de l'agriculture, et 2) la priorité de conservation de l'espèce à l'échelle nationale (établie en fonction du degré de menace de l'espèce et de la responsabilité internationale portée par la Suisse pour sa conservation).

La somme pondérée de toutes les espèces, telle que définie ci-dessus, donne une estimation de la valeur d'ensemble du secteur pour la biodiversité agricole, toutes espèces confondues.

En classant les espèces par **guildes** en fonction de leur habitat préférentiel (grandes cultures, pâturages d'altitude, terrains humides, etc.; voir annexe 1), il est possible d'extraire de la note d'ensemble des notes «thématiques» **par type d'agroécosystème**.

Les notes calculées de cette manière tiennent compte de toutes les observations, y compris les plus anciennes. Elles reflètent donc la richesse **historique** des secteurs plutôt que leur situation **actuelle**. Divers développements présentés en annexe 2 permettent de calculer cette dernière en ne retenant que les observations récentes⁴, puis de mesurer le **potentiel de restauration de la valeur biologique** d'un secteur en comparant la première valeur à la seconde.

3.3.2 Concordance des deux méthodes

La comparaison des résultats obtenus à l'aide des méthodes «Delarze» et «Lugon», menée en concertation avec la commission d'accompagnement, a mené à la conclusion que les différences étaient relativement peu importantes. L'examen des rendus cartographiques montre des images d'ensemble très comparables, où les tendances indiquées par une méthode sont confirmées par la seconde, à quelques nuances près.

⁴ Les données de l'atlas Welten & Suter représentent une exception. On a considéré que les observations faites à ce moment-là étaient encore valables aujourd'hui.

Bien qu'ils ne se soient pas concertés, les deux biologistes ont effectué un choix de critères et de pondérations qui mène à des résultats convergents malgré des modèles de calcul et des combinaisons de paramètres entièrement différents.

La discussion au sein du groupe de suivi a aussi montré que les cartes modélisées concordent bien avec les appréciations empiriques des experts pour leur région respective, à condition de tenir compte du contexte biogéographique (voir 3.3.3 ci-après).

On peut ainsi constater que les résultats sont robustes et fiables. Suite à cette confrontation, il a été décidé de poursuivre les travaux avec une seule méthode, dérivée de la méthode «Delarze» avec quelques adaptations empruntées à la méthode «Lugon», notamment la pondération par régions biogéographiques.

3.3.3 Prise en compte des aspects régionaux

Il est notoire que certaines régions de Suisse possèdent une richesse en espèces plus grande que d'autres. Pour éviter les comparaisons boiteuses entre des secteurs de régions impliquant des pools d'espèces différents, ainsi que la surreprésentation des secteurs des régions les plus riches, chaque note de secteur a été pondérée par la note plafond obtenue à partir du pool complet des espèces de la région biogéographique dans lequel il se trouve.

Le découpage biogéographique de Gonseth et al. (2001) a été adopté. Les secteurs Welten & Sutter chevauchant plusieurs régions biogéographiques ont été attribués à la région avec laquelle ils partagent la plus grande surface.

3.4 Comparaison avec la méthode européenne

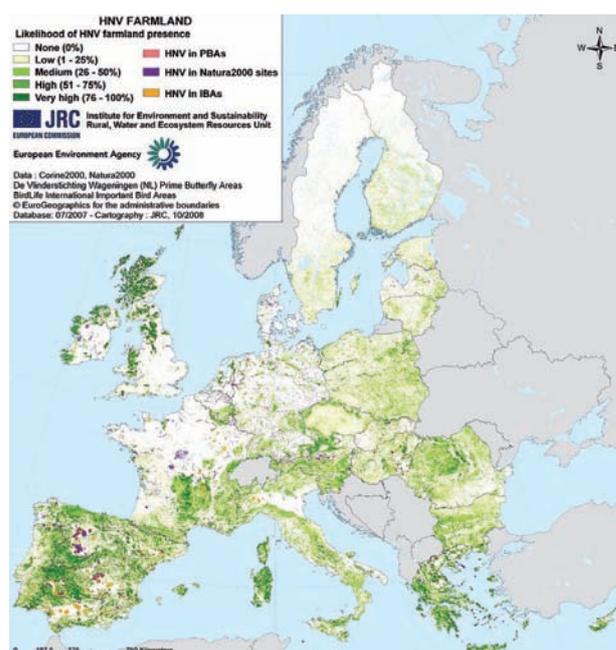
D'après Paracchini et al. (2008), la méthode utilisée dans l'UE pour identifier les surfaces HVN (Fig. 3) se base essentiellement sur le système de classification Corine Land Cover. Ce système attribue à l'échelle de l'UE des polygones de 25 ha au minimum à différentes catégories de couverture du sol. Les catégories associées à une haute valeur naturelle liée à l'agriculture ont été saisies et les surfaces correspondantes sont désignées comme surfaces HVN. En Autriche, ces catégories recouvrent par exemple les pâturages, les cultures complexes, les surfaces agricoles essentiellement vouées à l'agriculture, les surfaces agrosylvicoles, les herbages naturels, les tourbières, les landes et les associations d'arbrisseaux nains. Ces catégories d'utilisation du sol doivent assurer une certaine homogénéité dans la procédure d'identification des HVN. Elles ont cependant souvent été définies de façon trop large, si bien qu'elles ont dû être adaptées et complétées pour chaque pays. A partir de ces surfaces brutes, un algorithme de

probabilité de présence des HVN a été établi pour obtenir une surface épurée, complétée enfin par des données relevant des sites Natura 2000, Important Bird Areas et Prime Butterfly Areas liées à l'agriculture ainsi que par des données flore et faune nationales.

Dans ce rapport, les cartes présentées ne se basent pas sur des polygones associés à des catégories de couverture du sol mais au contraire sur les secteurs définis dans l'atlas Welten & Sutter. Ces derniers recouvrent différentes catégories de couverture du sol. Une comparaison des résultats de cette étude avec ceux obtenus dans l'UE n'est pas transposable sans autre. Dans l'approche UE, une méthode quantitative a été privilégiée pour définir des mesures politiques et des indicateurs d'évaluation de ces dernières alors que dans la présente étude l'accent a été mis sur une approche qualitative de la diversité des espèces liées à l'agriculture de manière à pouvoir fixer des priorités d'action. Pour établir une comparaison quantitative meilleure, on pourrait par exemple recouper les polygones Welten & Sutter avec des polygones ou des carrés kilométriques selon les catégories de couverture du sol ou les classes d'utilisation du sol. Les polygones utilisés principalement par l'agriculture selon VECTOR25 (cette option est illustrée dans la figure 4 ci-contre) ou la grille formée de carrés de 100 m de côté de l'Office fédéral de la statistique seraient alors attribués à différentes catégories d'HVN. Pour assurer toutefois une comparaison optimale, une discussion avec les responsables du projet auprès de l'Agence européenne pour l'environnement serait judicieuse.

Pour l'Union Européenne, la carte d'ensemble des surfaces HVN a l'allure suivante (Figure 3).

Figure 3.
Extrait de la carte HNV farmland établie à l'aide de CORINE Landcover avec contribution des sites NATURA 2000

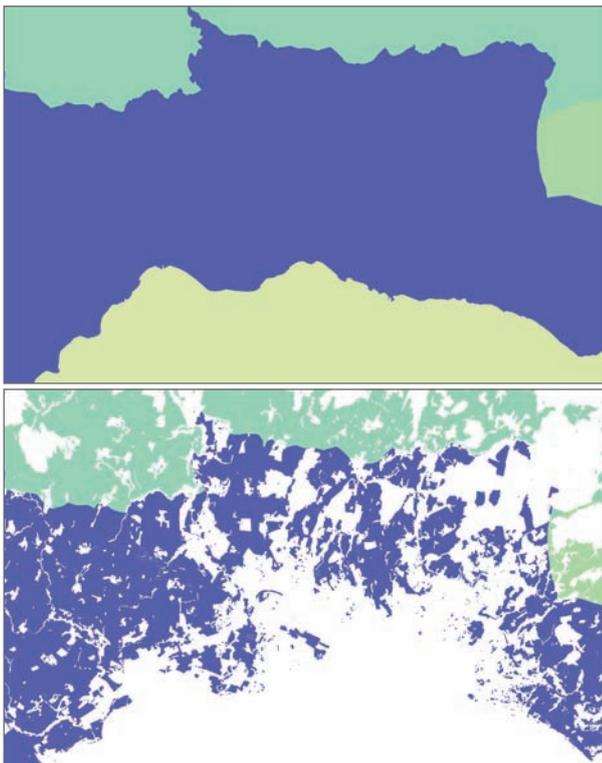


Source : http://www.pebls.org/files/meetings/straco2006_11_en.pdf

Etant donné que les cartes des régions HVN établies pour la Suisse couvrent toutes les utilisations du sol sans distinction, l'harmonisation de la carte suisse avec celle dressée par l'AEE supposerait un détournement des surfaces agricoles comprises dans les secteurs où la probabilité de remplir les critères HVN dépasse un seuil donné. Dans une première étape, ceci pourrait se faire automatiquement à l'aide des données vectorielles de l'Office fédéral de la topographie (VECTOR25) en supprimant les surfaces correspondant à d'autres couvertures du sol (forêts, surfaces incultes, eaux, agglomérations, etc.). Notons toutefois que les forêts sont éligibles comme HVN sylvicoles dans la politique agricole commune.

A titre d'exemple, le résultat de cet exercice est donné pour la région lausannoise à la figure 4. Noter toutefois que l'image n'est pas pertinente à cette échelle.

Figure 4.
Extrait de la carte de la situation historique générale (cf. chapitre 4 Résultats) dans la région lausannoise, avant (en haut) et après (en bas) suppression des surfaces non agricoles (selon VECTOR25)



3.5 Le cas particulier de l'avifaune

Dans les analyses présentées ici, les espèces d'oiseaux ont le même poids que les autres espèces. Ceci veut dire qu'ils sont utilisés uniquement en présence-absence pour chaque secteur.

Les très nombreuses données disponibles pour l'avifaune permettraient toutefois une analyse plus fouillée basée sur la fréquence d'observations par unités de temps, le nombre de carrés kilométriques occupés, etc.

Cette analyse différenciée peut apporter des compléments d'information très précieux, mais c'est surtout dans la phase suivante qu'elle sera utile, lorsqu'il s'agira de localiser plus précisément les surfaces prioritaires à l'intérieur des secteurs mis en évidence par l'analyse générale.

3.6 Rendu et mode de représentation

Les résultats présentés en annexe 4 suivent le canevas de rendu décrit ci-après.

Le rendu se fait sous forme de cartes figurant la Suisse découpée en secteurs selon Welten & Sutter. Outre la vue d'ensemble, chaque type d'agroécosystème est analysé séparément selon les espèces qui y sont liées. Au total, six jeux de cartes sont présentés:

1. Vue générale (tous groupes d'espèces confondus)
2. Grandes cultures
3. Herbages de basse altitude
4. Prairies mésophiles (sous-groupe du précédent, ajouté à la demande du groupe de suivi, obtenu par exclusion des espèces des pelouses sèches et steppiques des Festuco-Brometea)
5. Pâturages d'altitude
6. Milieux agricoles humides

Chaque jeu de cartes comprend quatre cartes:

1. Carte de la situation historique (compilation de toutes les données)
2. Carte de la situation actuelle (uniquement données à partir de 1982)
3. Carte du déficit (différence en pourcent entre les cartes 1 et 2)
4. Carte des notes totales par région biogéographique, figurée en médaillon

Sur les cartes, chaque secteur est teinté sur une gradation de couleurs en fonction de sa note.

Pour la carte historique, l'échelle va du bleu foncé au jaune en passant par le vert. Les 50 meilleures notes sont en bleu foncé, les 100 suivantes en bleu clair, les 100 suivantes en vert foncé, les 100 suivantes en vert clair et le reste en jaune. Les secteurs blancs sont ceux qui n'ont pas été notés pour cause d'absence de données.

Dans la carte de la situation actuelle, les valeurs limite entre les classes sont les mêmes que pour la carte historique correspondante, ce qui permet de comparer les deux cartes; le nombre de secteurs dans chaque classe est donc variable.

Dans la carte du déficit, seuls sont considérés les secteurs qui présentaient à l'origine une certaine richesse (les 310 meilleures notes de la carte historique, soit la moitié de tous les secteurs Welten & Sutter de Suisse) et dont le changement de note a le plus de signification. L'échelle de la carte va du blanc (moins de 10% de changement) au rouge foncé (plus de 40% de diminution de la note).

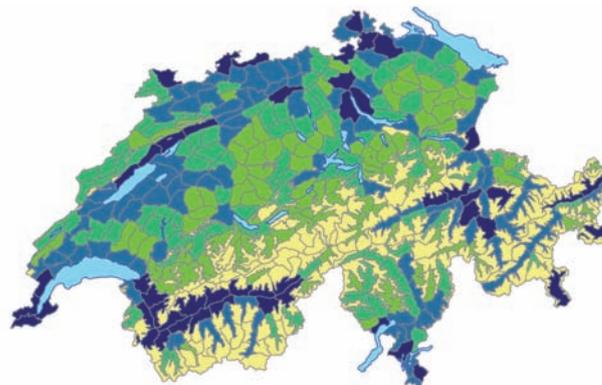
Les autres secteurs dont le déficit n'est pas évalué sont teintés en gris clair sur la carte. Cette décision se justifie par le fait que le calcul du déficit, exprimé en proportion des scores historiques et actuels, est d'autant plus aléatoire que ces valeurs sont faibles, et donc pas significatif. La carte des scores par région biogéographique indique en médaillon le nombre de points obtenus pour chaque région biogéographique après fusion des données issues de tous les secteurs Welten & Sutter qui s'y rattachent. Ces valeurs sont corrélées à la richesse du pool d'espèces correspondant dans la région.

4 Résultats

Les jeux de cartes complets sont présentés en annexe 4. Nous reprenons ici une partie de ces illustrations pour les commenter.

4.1 Situation historique des espèces liées à l'agriculture

Figure 5. Vue générale, situation historique



La vue générale montre que les organismes liés à l'agriculture n'ont jamais été répartis de manière uniforme sur le territoire suisse. Très clairement, les régions de basse altitude les plus chaudes ont de tous temps été les plus riches: Vallée du Rhône, bassin genevois, pied du Jura dans la région des Trois Lacs, Ajoie et région bâloise, Seeland zurichois, région schaffhouseoise, région de Coire, Basse Engadine et Tessin méridional.

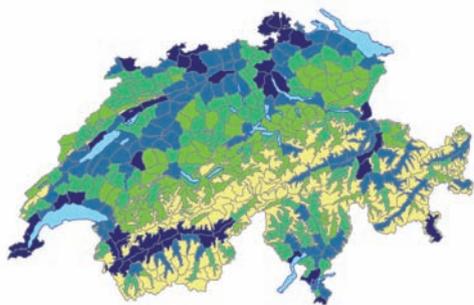
A l'inverse, les régions de montagne sont plus pauvres, ce qui n'a rien de surprenant non plus.

Si l'on considère les différents types d'agroécosystème (Figure 6), on retrouve la même tendance pour les espèces liées aux grandes cultures (a), aux herbages de basse altitude (b) et aux milieux humides (c), à quelques nuances près. Seuls les pâturages d'altitude font bien évidemment exception (d).

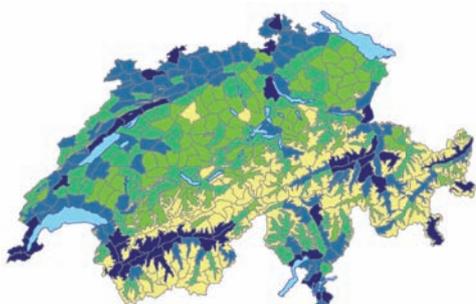
Ceci permet de constater qu'il existait historiquement une forte corrélation géographique entre les principales composantes du système agricole. On peut certes reconnaître à chaque région une «vocation» différente (céréalière, viticole, herbagère, etc.), mais dans l'ensemble, une région riche par sa flore végétale l'était souvent aussi par les espèces des prés à litière et par celles des prairies.

Figure 6. Situation historique par agroécosystème:

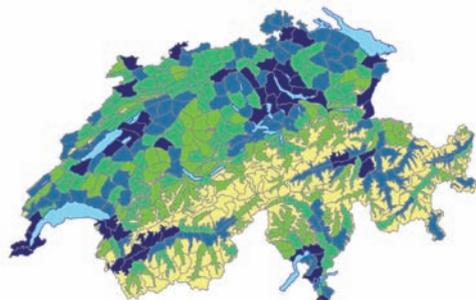
a) Grandes cultures



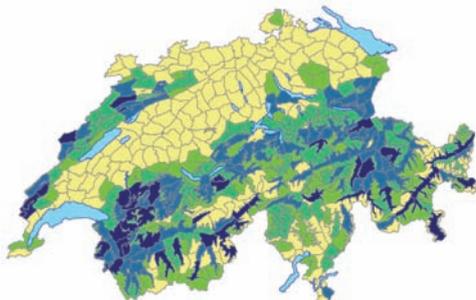
b) Herbages de basse altitude



c) Milieux agricoles humides



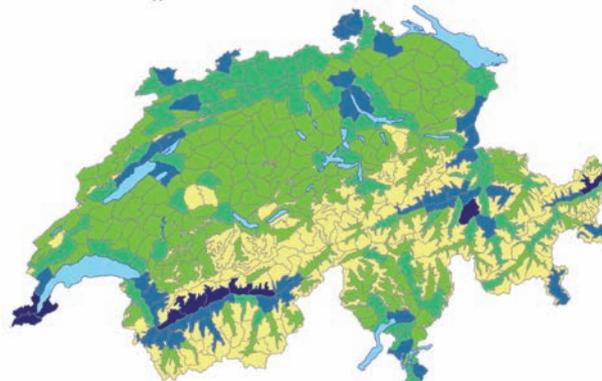
d) Pâturages d'altitude



4.2 Situation actuelle

4.2.1 Vue générale

Figure 7. Vue générale, situation actuelle

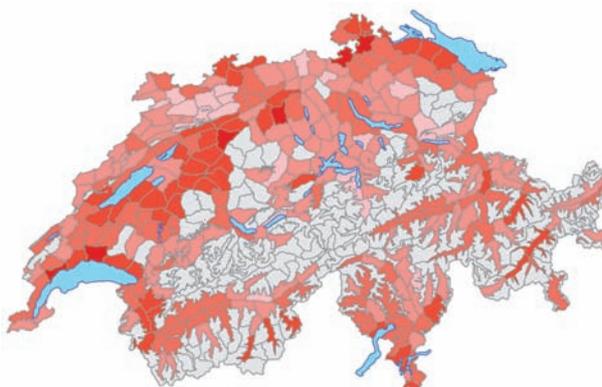


Dans la situation actuelle (ou, plus exactement, dans la situation postérieure à 1982), on constate que les hotspots qui subsistent se concentrent dans le bassin genevois, sur l'adret du Valais central, ainsi que dans deux secteurs des Grisons (Figure 7).

Les autres secteurs anciennement très riches occupent toujours le haut du panier, mais montrent quand même un appauvrissement plus ou moins marqué. On remarque aussi que les centres urbains du Plateau jouent dans une certaine mesure un rôle de refuge pour les espèces historiquement associées à l'agriculture.

La carte des déficits confirme l'appauvrissement constaté: l'érosion de la biodiversité a été particulièrement marquée sur l'ouest et le nord-est du Plateau et dans le Tessin méridional (Figure 8). Le recul observé dans les petites vallées du Haut-Valais et des Grisons est peut-être moins significatif (peut être en raison de données lacunaires).

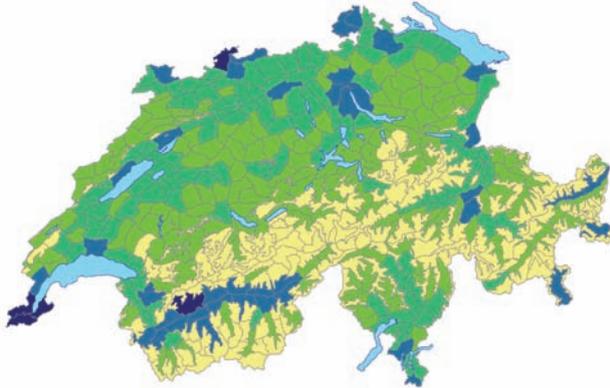
Figure 8. Vue générale, déficits ou potentiel de restauration



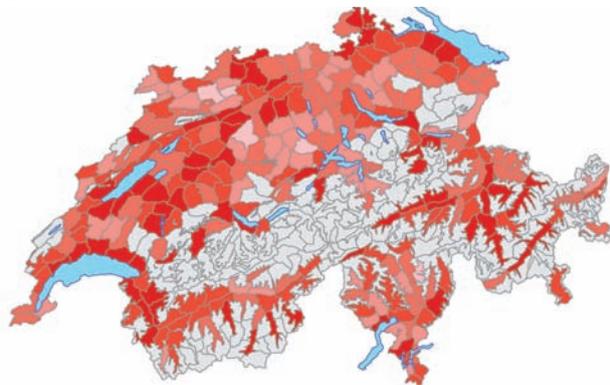
4.2.2 Espèces liées aux grandes cultures

Figure 9. Grandes cultures:

a) Situation actuelle



b) Potentiel de restauration



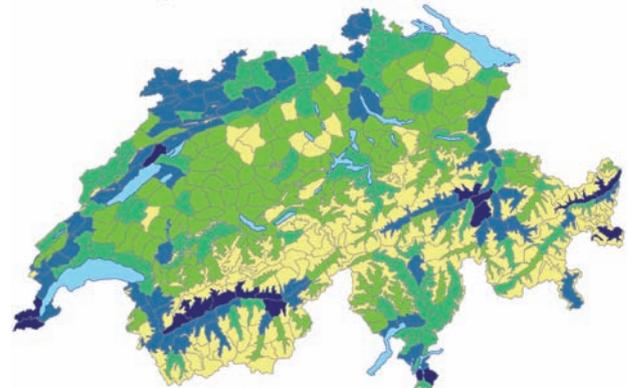
Les espèces liées aux grandes cultures sont parmi celles qui ont connu la régression la plus marquée. Les refuges les plus importants se trouvent dans la Champagne genevoise et sur les coteaux ensoleillés du Valais central. D'autres secteurs intéressants se trouvent en Ajoie, dans le Val Müstair, etc. (Figure 9a).

Dans la région bâloise, ce sont vraisemblablement des friches industrielles qui jouent le rôle de refuge pour les espèces adventices. Cette fonction des centres urbains explique sans doute d'autres «anomalies» observées çà et là sur le Plateau (Lausanne, Neuchâtel, Olten, Zurich).

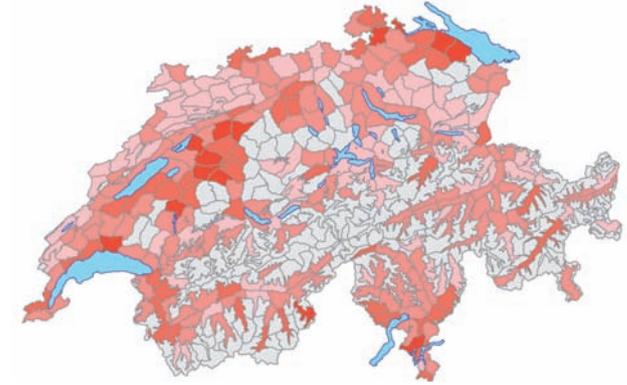
4.2.3 Espèces liées aux herbages de basse altitude

Figure 10. Herbages de basse altitude:

a) Situation actuelle



b) Potentiel de restauration



Les prairies sèches, dont les composantes sont les plus riches parmi les herbages de plaine, ont connu une diminution dramatique en termes de superficie sur le Plateau. Elles conservent une certaine richesse spécifique, en particulier dans leurs refuges jurassiens et intra-alpins. Une régression prononcée s'est néanmoins produite sur une partie du Plateau (intensification) et au Sud des Alpes (abandon).

Les secteurs mis en évidence correspondent à des hauts-lieux bien connus des naturalistes pour leurs prairies sèches: Allondon, adret valaisan, pied du Jura vers le Landeron, Churer Rheintal, Val Müstair, Basse Engadine, Monte Caslano, etc.

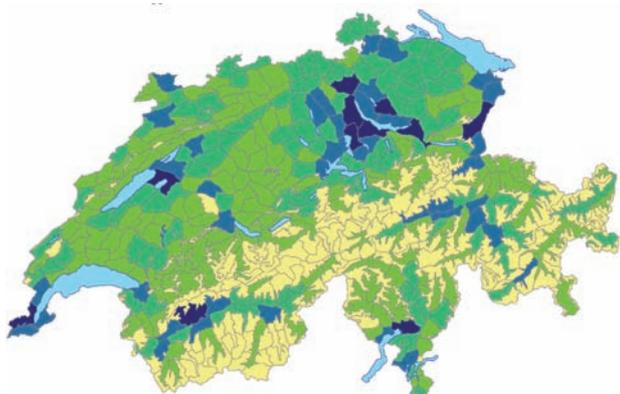
Ces secteurs sont particulièrement riches en objets de l'inventaire fédéral des prairies et pâturages secs (PPS), ce qui corrobore la méthode utilisée.

Les prairies mésophiles ou grasses (Arrhenatherion, etc.), qui sont présentées dans un jeu de cartes séparé en annexe 4, montrent une image comparable. Les principales différences sont la présence d'un hotspot dans la région zurichoise et la moindre importance des prairies mésophiles au sud des Alpes. Mais ces nuances de détail sont peut-être discutables, vu le peu d'espèces que compte le pool de cette sous-catégorie.

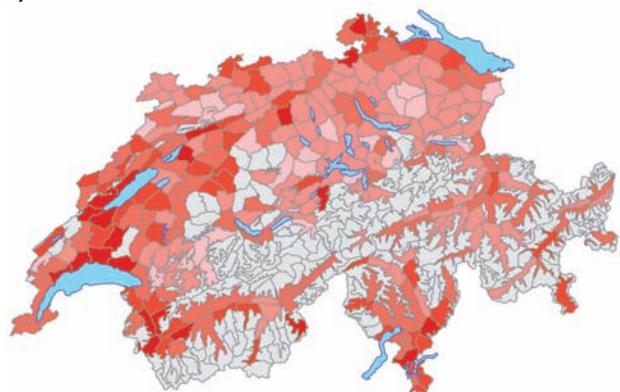
4.2.4 Espèces liées aux milieux agricoles humides

Figure 11. Milieux agricoles humides:

a) Situation actuelle



b) Potentiel de restauration



Cette catégorie regroupe les prés à litière et les autres biotopes humides liés à une exploitation agricole (bas-marais fauchés, pâturages marécageux, bassières dans les champs, fossés de drainage, etc.).

La moitié Est de la Suisse, en particulier la région zurichoise et la vallée du Rhin supérieur (Figure 11a), constitue le principal refuge pour les espèces de ce type de milieu. Ce dernier a connu une régression particulièrement marquée en Suisse occidentale (Figure 11b).

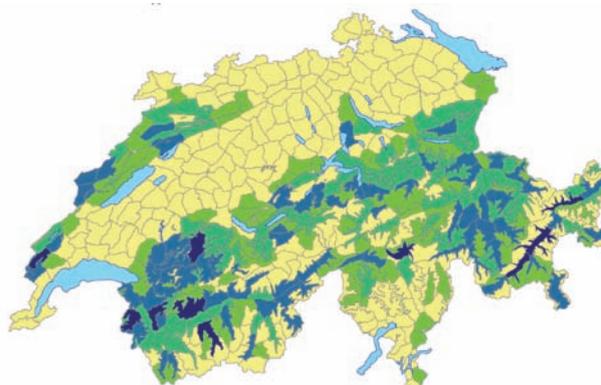
Des hotspots isolés se trouvent dans la région des Trois Lacs et du Piano di Magadino. Le hotspot du Valais central s'explique par la présence de prés à litière (Savièse) et de champs humides (Lens) de petite surface, mais d'une richesse biologique exceptionnelle.

D'autres secteurs intéressants se trouvent en Ajoie, au sud du canton de Genève, dans la basse plaine du Rhône, etc. (Figure 11a). On observe en revanche un déficit marqué dans l'espace Mittelland, en Suisse occidentale et au sud du Tessin.

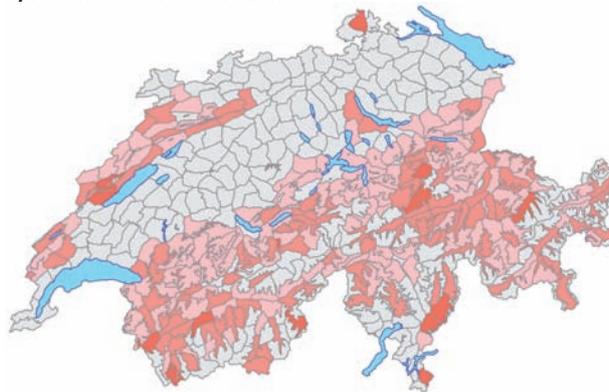
4.2.5 Espèces liées aux pâturages d'altitude

Figure 12. Pâturages d'altitude:

a) Situation actuelle



b) Potentiel de restauration



Les herbages d'altitude sont les milieux semi-naturels agricoles qui ont le mieux résisté aux changements structurels, économiques et techniques qu'a connus l'agriculture depuis 1982, année de référence de cette étude. On observe toutefois une érosion insidieuse sur la totalité de l'arc alpin. Encore modeste dans l'ensemble elle est plus accentuée par endroit, probablement à cause d'une part d'une intensification des pratiques agricoles (améliorations foncières, irrigation, évolution des techniques de récoltes des fourrages), et d'autre part, de l'abandon de l'exploitation agricole et de la fermeture du paysage, consécutive à la reforestation des surfaces agricoles.

5 Discussion

5.1 Limites de la méthode

5.1.1 Une échelle à respecter

Basé uniquement sur des données agrégées en présence-absence à l'échelle de secteurs forcément hétérogènes vu leur taille, le résultat des calculs peut paraître d'emblée sujet à caution.

Il est évident que la surface des biotopes peut varier sans que le modèle en tienne compte. Cela amène dans quelques cas à identifier comme hotspot un secteur n'abritant des habitats favorables que sur de petites surfaces (par exemple les milieux humides de la région de Sion), alors que d'autres secteurs à peine moins riches offrent de vastes surfaces de tels milieux.

D'autre part, du fait que la surface des secteurs de Welten & Sutter varie de cas en cas, les petits secteurs ont moins de chance de réunir un nombre d'espèces élevé.

Le nombre d'espèces observé varie d'ailleurs aussi en fonction du nombre d'observateurs, et il est évident que les alentours des villes universitaires (Bâle, Zurich, Genève, etc.) sont mieux prospectés que le Val Poschiavo. Cela entraîne un certain nombre d'artefacts bien connus et dont il faut tenir compte.

La représentation inégale des taxons dans le corpus des données peut aussi être critiquée.

Néanmoins, il s'avère que la méthode fournit des résultats suggestifs et cohérents. Les données de deux secteurs adjacents, issues d'un grand nombre d'observateurs a priori indépendants, amènent à des scores en général proches. Cette bonne concordance générale entre secteurs voisins suggère que les échantillons sont représentatifs. Nous pensons aussi que les résultats sont robustes vis-à-vis du choix des taxons et des espèces impliqués dans l'analyse.

Il semble donc que la méthode fournit une **bonne vue d'ensemble** à l'échelle nationale.

Par contre, elle ne trouve pas sans autre une traduction à l'échelle locale. Ce que nous indiquent les résultats, c'est que certains secteurs possèdent des valeurs biologiques liées à l'agriculture beaucoup plus grandes qu'ailleurs; que certains autres offrent un potentiel théorique tout aussi important, ayant connu historiquement une richesse comparable.

Mais nous ne savons pas exactement où se trouvent ces valeurs dans les secteurs, et encore moins quelles surfaces elles couvrent. Parfois, nous pouvons même avoir des doutes sur le lien local des espèces avec l'agriculture, voire sur leur survie depuis 1982. En effet, le postulat optimiste sur lequel se basent nos calculs, à savoir que les espèces observées en 1982 sont encore présentes, sera sans doute localement démenti par la réalité du terrain.

A ce stade, les secteurs sont à considérer comme des «boîtes noires» qu'il s'agit de décrypter plus à fond avant d'y entreprendre des actions concrètes.

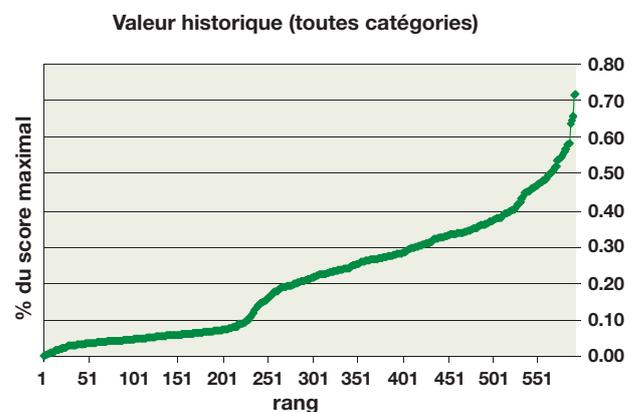
5.1.2 Ni noir ni blanc

Un autre point à relever dans une perspective de sélection des secteurs prioritaires pour des actions futures est l'existence d'une gradation continue entre les scores les plus hauts et les scores les plus bas (Figure 13).

Figure 13.

Séquence des scores d'ensemble historiques.

A noter que les valeurs maximales restent inférieures à 1.00, du fait qu'aucun secteur pris individuellement ne réunit le pool complet des espèces présentes dans la région biogéographique de référence.



Il n'y a par conséquent pas de limite évidente permettant de fixer un ou des «seuils naturels» de sélection.

A cet égard, les résultats du présent rapport constituent une aide incomplète à la décision: le choix du nombre de sites à retenir dépendra par exemple de la stratégie d'allocation des ressources disponibles et/ou également de choix politiques.

5.2 Travaux complémentaires nécessaires

Avant de désigner des sites destinés à mener des actions pilotes exemplaires de réhabilitation et de conservation des valeurs liées à l'agriculture, il conviendrait de mener quelques investigations de détail dans les secteurs sélectionnés pour leurs scores élevés (valeur actuelle ou potentielle).

Une première étape de la sélection peut se baser sur les meilleurs scores totaux obtenus, à partir du fichier Excel des résultats. Une seconde étape pourrait consister à extraire de ces secteurs ceux qui présentent une bonne complémentarité entre eux, en termes de types d'agriculture (grandes cultures, prairies, etc.) et de régions biogéographiques (et administratives). Les données de base pour procéder à ce tri sont disponibles.

Il s'agira ensuite de sélectionner parmi les secteurs issus du premier tri ceux qui apparaissent comme les meilleurs, en englobant des critères nouveaux, plus quantitatifs (surfaces de biotopes, densité des populations d'oiseaux, etc.)

Enfin, une analyse plus poussée sera nécessaire pour mieux cerner et caractériser, à l'intérieur des secteurs choisis, les sites se prêtant le mieux à des actions, sur la base d'une analyse multicritères.

5.3 Recommandations pour la mise en œuvre

Dans la perspective d'un choix de secteurs-pilote, il est recommandé de sélectionner 2 ou 3 candidats par type d'agroécosystème, et de retenir le meilleur au terme d'une phase d'investigations de détail comprenant les points suivants:

- Par photo-interprétation ou à l'aide des statistiques d'utilisation du sol, déterminer les surfaces agricoles et leur qualité structurale (longueur des lisières, surface de terre cultivée, etc.)
- Nombre et surface des biotopes d'importance nationale possédant un lien avec l'agriculture: PPS, BM, etc.
- Nombre cumulé d'observations d'espèces strictement liées à l'agriculture au cours des 20 dernières années
- Choix de secteurs ayant une intensité d'utilisation du sol plutôt extensive (charge en bétail, fertilisants, pesticides)

Après comparaison des résultats et sélection du meilleur candidat, il restera à délimiter plus précisément à l'intérieur du secteur les zones susceptibles de faire l'objet d'actions concrètes.

On se basera pour ce faire sur:

- Le plan d'affectation des zones ou le plan des SAU
- Les cartes des inventaires fédéraux de biotopes
- La statistique d'utilisation du sol
- Les photos aériennes
- Le report sur plan des données ponctuelles faune et flore.

D'autres critères devront aussi être pris en considération : limites administratives (communes, cantons), acceptation de la part des exploitants agricoles et autres acteurs locaux, etc.

6 Conclusion

Conformément aux objectifs initiaux du projet, qui étaient de fournir les éléments nécessaires pour compléter la carte des HVN d'Europe et d'identifier des régions prioritaires en Suisse, les résultats obtenus donnent une vue d'ensemble à l'échelle nationale et permettent de localiser les secteurs où les enjeux biologiques liés à l'agriculture sont les plus importants et d'établir une hiérarchie entre les secteurs Welten & Sutter.

Ils permettent en outre de distinguer les secteurs non seulement en fonction de leur richesse actuelle, mais de leur potentiel de restauration attesté par des données historiques, et ainsi de visualiser géographiquement les pertes de biodiversité résultant de l'évolution du secteur primaire.

Cette distinction permet de définir deux axes stratégiques complémentaires. Premièrement, mettre l'accent sur la conservation dans les secteurs de richesse actuelle élevée; deuxièmement, concentrer les mesures de restauration dans les secteurs qui présentent le potentiel le plus élevé. Ces mesures doivent être conçues dans le cadre de l'amélioration de la qualité de la compensation écologique et/ou comme un complément aux instruments actuels de cette dernière, qui doit continuer à s'appliquer de manière générale, y compris dans les secteurs de moindre valeur actuelle et potentielle.

Ce projet représente donc une contribution à la concrétisation des objectifs environnementaux pour l'agriculture (OFEV et OFAG, 2008), à la conception de projets régionaux et au développement d'un outil de sélection des régions prioritaires dans le domaine de la compensation écologique et de la biodiversité liée à l'agriculture.

Il faut toutefois relever que les résultats ne peuvent pas être transposés à l'échelle locale par un simple zoom, et qu'ils nécessitent un approfondissement avant de pouvoir être utilisés sur le terrain. Par ailleurs, la présente étude n'aboutit pas à la proposition d'un nombre déterminé de secteurs prioritaires, car elle n'a pas mis de palier en évidence dans le classement des secteurs. La série ordonnée des scores ne montre aucune discontinuité dictant un seuil de sélection. Les priorités devront donc être fixées selon des critères qui restent à définir et sans doute aussi de façon pragmatique.

Enfin, cette étude est une contribution à l'identification des régions agricoles de haute valeur de Suisse (HVN) qui privilégie une approche par espèces, afin de mettre en évidence la responsabilité de l'agriculture pour la conservation des valeurs naturelles.

Des compléments d'information seront éventuellement nécessaires, comme par exemple la prise en compte des inventaires de biotopes nationaux et régionaux (prairies et pâturages secs, bas-marais, haut-marais, zones alluviales, site de reproduction des batraciens, réseau Émeraude, Important Bird Areas, etc.) et du niveau d'intensité agricole sur le territoire pour avoir une compréhension plus précise et une estimation des surfaces et systèmes HVN de Suisse.

Par ailleurs, des experts de l'Agence européenne pour l'environnement pourraient être consultés pour s'assurer que la démarche choisie pour cette étude est bien comparable avec celle suivie par l'Union européenne.

Malgré ces restrictions, il s'avère que la méthode présentée ici constitue une grille d'analyse applicable à de nombreuses situations touchant à la biodiversité en zone rurale, et qu'elle offre un éclairage nouveau complétant les outils existants: inventaires et programme pour les espèces prioritaires par exemple.

7 Bibliographie

Agridea, 1998–2008. – Nature et agriculture. Classeur thématique. Service romand de vulgarisation agricole. Lausanne.

Amann N., 2004. – Elaboration d'une stratégie de conservation de la flore ségétale du canton de Vaud. Travail de diplôme DESS. Institut d'écologie. Université de Lausanne. 36 p + annexes.

Baldock D. & Mitchell, K., 1995. – Cross-compliance within the common agricultural policy: a review of options for landscape and nature conservation; A report for the Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, The Hague, The Netherlands and the Department of Environment. London. Institute for European Environmental Policy. 92 p.

Bisang I., 1999. – Welche Faktoren bestimmen das Vorkommen von Hornmoosen (Anthocerotales) in intensiv genutzten Agrarökosystemen des Schweizer Mittellandes? Stuttgarter Beitrag zur Naturkunde. Serie A 594: 1–10.

Breitenbach J. & Kränzlin F., 1981–2005. – Champignons de Suisse. Edition Mykologia Lucerne. 6 vol.

Broggi M. & Schlegel H., 1989. – Mindestbedarf an naturnahen Flächen in der Kulturlandschaft. NFP Boden. 31. Liebefeld-Bern. 180 p.

Cooper T. & al., 2007. – Final report for the study on HNV indicators for evaluation. London. Institute for European Environment Policy. London. 187 p.

Delarze R. & Gonseth Y., 2008. – Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis. Bussigny. 424 p.

Eggenberg S., 2005. – Où sont les «hotspots» de la protection des espèces dans les PPS ? Courrier des prairies sèches 1/2005: 6. Office fédéral de l'environnement. Berne.

Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D., 1992. – Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Scripta Geobotanica 18 (2. Auflage). 258 p.

EEA (European Environment Agency), 2004. – High nature value farmland. Characteristics, trends and policy challenges. Office for official publications of the European Communities. Luxembourg. 32 p.

Flury C., 2005. – Bericht Agrarökologie und Tierwohl 1994 2005. Bundesamt für Landwirtschaft. Bern. 175 p.

Gonseth Y., Pearson S., Delarze R. & Mulhauser G., 1997. – Priorités pour la protection des espèces dans le paysage cultivé. Rapport final. Pro Natura. Bâle. 20 p + annexes.

Gonseth Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B., & Buttler A., 2001. – Les régions biogéographiques de la Suisse. Explications et division standard. Cahier de l'Environnement n° 137. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Berne. 41 p.

Gonseth Y. & Mulhauser G. (Eds), 1996. – Bioindication et surfaces de compensation écologique. Cahier de l'environnement n° 261. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Berne. 135 p.

Gonseth Y. & Delarze R., 2005. – Vignes extensives? Vignes intensives? Quelques réflexions générales et traceurs potentiels de leur intérêt biologique. Rapport adressé au Service romand de vulgarisation agricole (SRVA, aujourd'hui AGRIDEA). Lausanne. 8 p.

Herzog F. & Walter T. (Eds), 2005. – Evaluation des mesures écologiques. Domaine biodiversité. Les cahiers de la FAL n° 56. Zürich-Reckenholz. 208 p.

Hintermann U., Angger A., Berchten F. & Rihm B., 1995. – Bestimmung und Umsetzung des ökologischen Ausgleiches in landwirtschaftlichen Gunstlagen der Schweiz. Hintermann & Weber AG. Mandat de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Berne. 89 p.

Lambelet-Haueter C., 1990. – Mauvaises herbes et flore anthropogène. I. Définitions, concepts et caractéristiques écologiques. Saussurea 21 : 47–73.

OCDE, 2001. – Multifonctionnalité, Elaboration d'un cadre analytique. Paris. 178 p.

Oberdorfer E., 1990. – Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer. Stuttgart. 1050 p.

OFEV & OFAG, 2008. – Objectifs environnementaux pour l'agriculture. A partir de bases légales existantes. Office fédéral de l'environnement. Berne. 221 p.

Paracchini M.L., Petersen J.-E., Hoogenveen Y., Bamps C., Burfield I., van Swaay C., 2008. – High nature Value Farmland in Europe, An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data. European Environment Agency, 87 p.

Reichholf J.H., 2007. – Stadtnatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen, Oekom. München. 318 p.

Schnyder N., Bergamini A., Hofmann H., Müller N., Schubiger-Bossard C. & Urmi, E., 2004. – Liste rouge des Bryophytes menacées en Suisse, Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz. Office fédéral de l'environnement. Berne. 99 p.

Waldis R., 1987. – Unkrautvegetation im Wallis – Pflanzensoziologische und chorologische Untersuchungen. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz. 63. 348 p.

Welten M. & Sutter R., 1982. – Atlas de distribution des Ptéridophytes et des Phanérogames de la Suisse. Birkhäuser. Bâle. 2 vol. 716 p. + 698 p.

Zechmeister H. & Moser D., 2001. – The influence of agricultural land use intensity on bryophyte species-richness. Biodiversity and Conservation 19: 1609–1625.

Annexe 1 Catalogue des guildes (Yves Gonseth, CSCF)

GUILDE	TYP0	MILIEU	ALLIANCE
A1	1.1.0.2	Eau peu profonde (incl. mares temporaires)	
A2	1.1	Eaux calmes	
A2	1.1.1	Eau avec végétation immergée non vasculaire	<i>Charion</i>
A2	1.1.2	Eau avec végétation immergée vasculaire	<i>Potamion</i>
A2	1.1.3	Eau avec végétation flottante libre	<i>Lemnion</i>
A2	1.1.4	Eau avec végétation flottante fixée	<i>Nymphaeion</i>
A3	1.2.1	Zone de la Brème et du Barbeau (épipotamon)	<i>Ranunculion fluitantis</i>
A3	1.2.1.1	Grands cours d'eau de plaine	
A3	1.2.1.2	Petit cours d'eau de plaine à écoulement lent	
A3	1.2.2	Zone de l'Ombre (hyporhitron)	<i>Fontinalidion antipyreticae</i>
A3	1.2.2.0	Zone de l'Ombre, sans végétation	
A3	1.2.2.1	Zone de l'Ombre, avec végétation	
A4	1.2.3	Zone inférieure de la Truite (métrarhitron)	<i>Scapanion undulatae</i>
A4	1.2.4	Zone supérieure de la Truite (épirhitron)	<i>Dermatocar-pion rivulorum</i>
A4	2.1.4	Végétation des rives d'eau courante	<i>Glycero-Sparganion</i>
E1	5.1.1	Ourllet maigre xérophile	<i>Geranion sanguinei</i>
E1	5.3.1	Buissons thermophiles sur sol acide	<i>Sarothamnion</i>
E1	5.3.2	Buissons xérophiles sur sol neutre à alcalin	<i>Berberidion</i>
E1	5.4.1	Lande subatlantique acidophile	<i>Calluno-Genis-tion</i>
E1	5.4.1.1	Lande subatlantique sur sol tourbeux	
E1	5.4.1.2	Lande subatlantique sur sol non tourbeux	
E1	5.4.2	Lande continentale à genévrier sabbine	<i>Juniperion sabiniae</i>
E2	5.1.2	Ourllet maigre mésophile	<i>Trifolion medii</i>
E2	5.1.5	Ourllet nitrophile mésophile	<i>Aegopodion + Alliarion</i>
E2	5.2.1	Coupe, clairière sur sol baso-neutrophile	<i>Atropion</i>
E2	5.2.2	Coupe, clairière sur sol acide	<i>Epilobion angustifolii</i>
E2	5.2.5	Mégaphorbiaie à Pteridium aquilinum	
E2	5.3.3	Buissons mésophiles	<i>Pruno-Rubion</i>
E2	5.3.4	Roncier à <i>Rubus fruticosus</i> s.l.	
E2	5.3.5	Stade arbustif préforestier	<i>Sambuco-Salicion</i>
E3	5.1.4	Ourllet hygrophile d'altitude	<i>Petasition officinalis</i>
E3	5.2.3	Mégaphorbiaie de montagne mésophile à graminées	<i>Calamagros-tion</i>
E3	5.2.4	Mégaphorbiaie de montagne hygrophile à <i>Adenostyles alliariae</i>	<i>Adenostylion</i>
E3	5.3.8	Saulaie buissonnante subalpine	<i>Salicion waldsteinianae</i>
E3	5.3.9	Aulnaie verte	<i>Alnenion viridis</i>
E4	5.4.3	Lande subalpine calcicole	<i>Ericion</i>
E4	5.4.4	Lande subalpine xérophile sur sol acide	<i>Juniperion nanae</i>
E4	5.4.5	Lande subalpine mésohygrophile sur sol acide	<i>Rhododendro-Vaccinon</i>
E4	5.4.6	Lande alpine ventée	<i>Loiseleurio-Vaccinon</i>
E5	5.1.3	Ourllet hygrophile de plaine	<i>Convolvulion</i>
E5	5.3.6	Saulaie buissonnante alluviale	<i>Salicion elaeagni</i>
E5	5.3.7	Saulaie buissonnante marécageuse	<i>Salicion cinereae</i>
F1	6.1	Forêts inondables	
F1	6.1.1	Aulnaie noire	<i>Alnion glutinosae</i>
F1	6.1.2	Saulaie blanche	<i>Salicion albae</i>
F1	6.1.3	Aulnaie alluviale	<i>Alnion incanae</i>
F1	6.1.4	Frênaie humide	<i>Fraxinion</i>
F2	6.2.1	Hêtraie xérophile	<i>Cephalanthero-Fagenion</i>
F2	6.2.2	Hêtraie acidophile	<i>Luzulo-Fagenion</i>
F2	6.3	Autres forêts de feuillus	
F2	6.3.2	Tiliaie thermophile sur éboulis ou lapiez	<i>Tilion platy-phylli</i>
F2	6.3.3	Chênaie à charmes	<i>Carpinion</i>
F2	6.3.4	Chênaie buissonnante	<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>
F2	6.3.5	Ostryaie buissonnante du sud des Alpes	<i>Orno-Ostryon</i>
F2	6.3.6	Chênaie acidophile	<i>Quercion robori-petraeae</i>
F2	6.3.7	Châtaigneraie	
F2	6.3.8	Forêt à sous-bois laurifolié	
F2	6.3.9	Forêt secondaire de robiniers	<i>Robinion</i>
F2	6.3b	Chênaies	
F2	6.3c	Forêts thermophiles secondaires	
F2	6.4	Pinèdes thermophiles	
F2	6.4.1	Pinède subatlantique des pentes marneuses	<i>Molinio-Pinion</i>
F2	6.4.2	Pinède subcontinentale basophile	<i>Erico-Pinion sylvestris</i>
F2	6.4.3	Pinède continentale xérophile	<i>Ononido-Pinion</i>
F2	6.4.4	Pinède mésophile sur silice	<i>Dicrano-Pinion</i>
F3	6.2.3	Hêtraie mésophile de basse altitude	<i>Galio-Fagenion</i>

GUILDE	TYPO	MILIEU	ALLIANCE
F3	6.2.4	Hêtraie mésophile de l'étage montagnard inférieur	<i>Lonicero-Fagenion</i>
F3	6.3.1	Erablaie de ravin méso-hygrophile	<i>Lunario-Acerion</i>
F3	6.5.1	Bétulaie sur tourbe	<i>Betulion pubescentis</i>
F4	6.2.5	Hêtraie à sapins de l'étage montagnard	<i>Abieti-Fagenion</i>
F4	6.5.2	Pinède sur tourbe	<i>Ledo-Pinion</i>
F4	6.5.3	Pessière sur tourbe	<i>Sphagno-Piceetum</i>
F4	6.6.1	Pessière-sapinière	<i>Abieti-Piceion</i>
F4	6.6.2	Pessière	<i>Vaccinio-Piceion</i>
F5	6.6.3	Forêt de mélèzes et d'aroles	<i>Larici-Pinetum cembrae</i>
F5	6.6.4	Mélézin	<i>Junipero-Laricetum</i>
F5	6.6.5	Pinède de montagne	<i>Erico-Pinion mugo</i>
H1	2.1.2	Roselière	
H1	2.1.2.1	Roselière lacustre	<i>Phragmition</i>
H1	2.1.2.2	Roselière terrestre	<i>Phalaridion</i>
H1	2.2.1	Magnocariçaie	<i>Magnocaricion</i>
H1	2.2.1.1	Magnocariçaie s.str.	<i>Magnocaricion (sine Cladietum)</i>
H1	2.2.1.2	Formation à marisque	<i>Cladietum</i>
H1	2.2.3	Parvocariçaie neutro-basophile	<i>Caricion davallianae</i>
H1	2.3.1	Prairie à molinie	<i>Molinion</i>
H2	2.2.2	Parvocariçaie acidophile	<i>Caricion fuscae</i>
H2	2.2.4	Cariçaie de transition	<i>Caricion lasiocarpae</i>
H2	2.4	Tourbières	
H2	2.4.1	Tourbière à sphaignes	<i>Sphagnion magellanici</i>
H3	2.3.2	Prairie à populage	<i>Calthion</i>
H3	2.3.3	Mégaphorbiée marécageuse	<i>Filipendulion</i>
H4	1.3	Sources et suintements	
H4	1.3.0	Écoulement superficiel, suintement sans végétation	
H4	1.3.1	Végétation des rochers calcaires humides	<i>Adiantion</i>
H4	1.3.2	Végétation des sources alcalines	<i>Cratoneurion</i>
H4	1.3.3	Végétation des sources acides	<i>Cardamino-Montion</i>
H4	2.2.5	Groupement pionnier des bords de torrents alpins	<i>Caricion bicolori-atrofuscae</i>
H5	2.5	Végétation annuelle temporairement inondée	
H5	2.5.1	Végétation de petites annuelles éphémères	<i>Nanocyperion</i>
H5	2.5.2	Végétation de grandes annuelles nitrophiles	<i>Bidention</i>
H5	7.1.1	Endroit piétiné humide	<i>Agropyro-Rumicion</i>
S1	3.2.1	Alluvions	

GUILDE	TYPO	MILIEU	ALLIANCE
S1	3.2.1.0	Alluvions sans végétation	
S1	3.2.1.1	Alluvions avec végétation pionnière herbacée	<i>Epilobion fleischeri</i>
S1	3.3	Eboulis	
S1	3.3.1	Eboulis de roche calcaire	
S1	3.3.1.1	Eboulis calcaire sans végétation vasculaire	
S1	3.3.1.5	Eboulis calcaire thermophile	<i>Stipion calamagrostis</i>
S1	3.3.2	Eboulis de roche siliceuse	
S1	3.3.2.3	Eboulis siliceux thermophiles	<i>Galeopsion segetum</i>
S1	4.1	Dalles rocheuses et lapiez	
S1	4.1.1	Végétation des dalles calcaires de basse altitude	<i>Alysson-Sedion</i>
S1	4.1.2	Végétation des dalles calcaires et lapiez de montagne	<i>Drabo-Seslerion</i>
S1	4.1.3	Végétation des dalles siliceuses de basse altitude	<i>Sedo-Veronicion</i>
S1	4.1.4	Végétation des dalles siliceuses de montagne	<i>Sedo-Scleranthion</i>
S2	4.2	Pelouses sèches thermophiles	
S2	4.2.1	Pelouses continentales	<i>Festucetalia valesiacae</i>
S2	4.2.1.1	Pelouse steppique	<i>Stipo-Poion</i>
S2	4.2.1.2	Pelouse mi-sèche continentale	<i>Cirsio-Brachypodion</i>
S2	4.2.2	Pelouse sèche médio-européenne	<i>Xerobromion</i>
S2	4.2.3	Pelouse sèche insubrienne	<i>Diplachnion</i>
S2	4.2.4	Pelouse mi-sèche médio-européenne	<i>Mesobromion</i>
S2	4.6	Friches à graminées	
S2	4.6.1	Friche à chiendent	<i>Convolvulo-Agropryion</i>
S2	4.6.2	Friche à <i>Brachypodium pinnatum</i>	
S2	4.6.3	Friche à <i>Arrhenatherum elatius</i>	
S2	4.6.4	Friche à <i>Molinia arundinacea</i>	
S2	4.6.5	Friche à <i>Calamagrostis varia</i>	
S3	4.3	Pelouses et pâturages maigres d'altitude	
S3	4.3.1	Pelouse calcaire sèche à seslerie	<i>Seslerion</i>
S3	4.3.2	Pelouse calcaire sèche à laïche ferme	<i>Caricion firmae</i>
S3	4.3.3	Pelouse calcaire fraîche	<i>Caricion ferruginae</i>
S3	4.3.4	Gazon des crêtes ventées	<i>Elynon</i>
S3	4.3.5	Pâturage maigre acide	<i>Nardion</i>
S3	4.3.6	Pelouse rocheuse acide	<i>Festucion variae</i>

GUILDE	TYP0	MILIEU	ALLIANCE
S3	4.3.7	Pelouse acide de l'étage alpin supérieur	<i>Caricion curvulae</i>
S3	4.4	Combes à neige	
S3	4.4.1	Combe à neige calcaire	<i>Arabidion caeruleae</i>
S3	4.4.2	Combe à neige acide	<i>Salicion herbaceae</i>
S4	4.5.1	Prairie de fauche de basse altitude	<i>Arrhenatherion</i>
S4	4.5.3	Pâturage de basse et moyenne altitude	<i>Cynosurion</i>
S5	4.5.2	Prairie de fauche de montagne	<i>Polygono-Trisetion</i>
S5	4.5.4	Pâturage gras subalpin et alpin	<i>Poion alpinae</i>
S5	7.1.3	Endroits piétinés subalpins et alpins	<i>Poion supinae</i>
S5	7.1.7	Reposoir à bétail subalpins et alpins	<i>Rumicion alpini</i>
S6	7.1.2	Endroit piétiné sec	<i>Polygonion avicularis</i>
S6	7.1.4	Rudérales annuelles	<i>Sisymbriion</i>
S6	7.1.5	Rudérales pluriannuelles thermophiles	<i>Onopordion</i>
S6	7.1.6	Rudérales pluriannuelles mésophiles	<i>Dauco-Melilotion</i>
S6	7.1.8	Reposoir à bétail de basse altitude	<i>Arction</i>
S6	7.2.1	Ruine et vieux mur	<i>Centrantho-Parietarion</i>
S6	7.2.2	Pavement	<i>Saginion procumbentis</i>
S7	8.1	Cultures de plantes ligneuses	
S7	8.1.1	Pépinière de feuillus	
S7	8.1.2	Pépinière de conifères	
S7	8.1.3	Verger de châtaigniers (sans sous-bois)	
S7	8.1.4	Verger de fruitiers haute tige	
S7	8.1.5	Verger de fruitiers basse tige	
S7	8.1.6	Vigne	
S7	8.1.7	Petits fruits	
S7	8.2	Cultures de plantes herbacées	
S7	8.2.1	Culture de céréales (panifiables)	
S7	8.2.1.0	Céréales sans végétation adventice	
S7	8.2.1.1	Végétation ségétale des sols acides	<i>Aphanion</i>
S7	8.2.1.2	Végétation ségétale des sols carbonatés	<i>Caucalidion</i>
S7	8.2.2	Maïs, tabac, autres grandes cultures	
S7	8.2.3	Culture sarclée, jardin	
S7	8.2.3.0	Culture sarclée sans végétation adventice	
S7	8.2.3.1	Végétation adventice des sols argileux neutres à acides	<i>Polygono-Chenopodion</i>

GUILDE	TYP0	MILIEU	ALLIANCE
S7	8.2.3.2	Végétation adventice des sols argileux calcaires	<i>Fumario-Euphorbion</i>
S7	8.2.3.3	Végétation adventice des sols légers neutres à acides	<i>Panico-Setarion</i>
S7	8.2.3.4	Végétation adventice des sols légers calcaires	<i>Eragrostion</i>
S8	3.2.2	Moraine	
S8	3.2.2.0	Moraine sans végétation	
S8	3.2.2.1	Moraine avec végétation pionnière	
S8	3.3.1.2	Eboulis calcaire d'altitude (roche dure)	<i>Thlaspion rotundifolii</i>
S8	3.3.1.3	Eboulis de calcschistes d'altitude	<i>Drabion hoppeanae</i>
S8	3.3.1.4	Eboulis calcaire humide	<i>Petasition paradoxi</i>
S8	3.3.2.1	Eboulis siliceux sans végétation vasculaire	
S8	3.3.2.2	Eboulis siliceux d'altitude	<i>Androsacion alpinae</i>

Annexe 2 Méthode dite «Delarze»

Définition de la note pondérée

La note d'un secteur est égale à la somme des «poids» des espèces présentes dans ce secteur.

Le poids d'une espèce correspond à la multiplication des valeurs attribuées pour cette espèce par des coefficients de pondération. Deux facteurs de pondération ont été retenus parmi la série de critères proposés par Yves Gonseth dans une phase préliminaire de l'analyse.

1) Responsabilité de l'agriculture (code P_RSP)

Certaines espèces sont étroitement liées à l'agriculture (par exemple la nielle des blés), alors que pour d'autres, le lien est plus ténu (par exemple le pic vert, qui affectionne les vergers mais se trouve aussi dans des forêts claires).

Le coefficient 1 a été attribué empiriquement aux premières et 0.25 aux secondes. En clair, les espèces étroitement liées à l'agriculture (947 espèces) pèsent 4 fois plus lourd dans le calcul que les autres (1182 espèces).

Tableau 1. Nombres d'espèces par catégorie P_RSP

NB: les champignons ne sont pas classés pour ce critère et reçoivent le coefficient 0.25

GROUPE	0.25	1	Total
Amphibia	7	4	11
Aves	12	33	45
Bryophyta	74	53	127
Coleoptera	30		30
Flora	879	639	1518
Hymenoptera	15	69	84
Lepidoptera	96	90	186
Mammalia	1	3	4
Neuroptera	2		2
Odonata	33	3	36
Orthoptera	23	45	68
Pulmonata	4	4	8
Reptilia	6	4	10
Total	1182	947	2129

2) Priorité nationale (code R_PRI)

Le degré de priorité nationale attribué aux espèces selon l'*Artenschutzleitbild* OFEV 2002 a été pondéré empiriquement de la manière suivante:

Tableau 2. Coefficient de pondération des espèces prioritaires

Degré de priorité OFEV	Coefficient de pondération correspondant
2a, 2b	10
2a, 2b	5
3a, 3b	3
4a, 4b	2
5a, 5b	1

Tableau 3. Nombres d'espèces par catégorie P_PRI

NB: 4 espèces non taxées reçoivent le coefficient 1

GROUPE	1	2	3	5	10	Total
Amphibia		5	6			11
Aves	18	8	9	3	7	45
Bryophyta	68	31	12	13	2	126
Coleoptera	8	6	9	4	3	30
Flora	1032	333	108	32	13	1518
Fungi	97	33	22	5		157
Hymenoptera	33	38	11	2		84
Lepidoptera	95	25	34	19	12	185
Mammalia	1	2			1	4
Odonata	28	2	4	2		36
Orthoptera	37	18	5	6	2	68
Pulmonata	3	3	2			8
Reptilia	2	8				10
Total	1422	512	222	86	40	2282

La somme pondérée de toutes les espèces, telle que définie ci-dessus, donne une estimation de la valeur d'ensemble du secteur Welten & Sutter pour la biodiversité agricole, toutes espèces confondues. On note qu'il s'agit ici d'une estimation intemporelle (on ne tient pas compte de l'ancienneté des données) et indifférenciée (on ne distingue pas les différents types d'agriculture).

Différenciation par type d'agroécosystème

Il est évident que chaque région de Suisse a ses spécificités et abrite des espèces différentes en fonction du type d'agriculture qui y est pratiqué. On peut distinguer plusieurs sous-types possédant chacun son cortège spécifique d'espèces:

- Grandes cultures avec leurs adventices à cycle biologique court
- Herbages de plaine, souvent associés à des éléments ligneux (haies, etc.)
- Pâturages d'altitude
- Prés à litière et autres terrains agricoles humides
- Vergers et cultures fruitières
- Vignes

Pour chacun des 4 premiers sous-types, il est possible d'introduire un filtre, sous forme d'un coefficient supplémentaire, qui permet d'extraire de la note globale la composante propre au sous-type. On se base pour ce faire sur le regroupement des organismes en **guildes**, chaque guildes étant définie par le type d'habitat préférentiel des espèces qui la composent. L'annexe 1 donne la liste de ces guildes et leur lien avec la typologie des habitats de Suisse.

Les deux dernières catégories (vignes et vergers) sont mieux caractérisées sur le plan paysager que sur le plan biologique. Aucune guildes ne les définit.

Le filtrage pour un type d'agroécosystème consiste à ne retenir que les espèces des guildes correspondantes, en donnant un poids plus fort aux guildes les plus représentatives. Ainsi, dans le calcul de la note des herbages de basse altitude, les espèces des guildes S3 et S4 pèsent deux fois plus lourd que celles des guildes E1, E2 et S1; les espèces des autres guildes ne participent pas à la note des herbages (coefficient = 0) (tableau 4).

Tableau 4. Filtrage appliqué aux guildes pour chaque agroécosystème

NB: pour la guildes S7, un critère additionnel élimine les espèces des cultures ligneuses (8.1.x)

	Guildes	Milieu	Coefficient de multiplication
Cultures assolées	S6		1.00
	S7	8.1.x	0.00
		Pas 8.1.x	2.00
	Autre guildes		0.00
Herbages de basse altitude	E1		0.50
	E2		0.50
	S1		0.50
	S2		1.00
	S4		1.00
	Autre guildes		0.00
Pâturages d'altitude	E3		0.50
	E4		0.50
	S3		1.00
	S5		1.00
	Autre guildes		0.00
Terrains agricoles humides	A1		0.30
	A2		0.30
	A3		0.30
	A4		0.30
	E5		0.50
	H1		1.00
	H2		0.50
	H3		1.00
	H5		1.00
	Autre guildes		0.00

A ce stade, on dispose d'une note générale (toutes espèces confondues) et d'une note thématique pour chacun des 4 sous-types d'agroécosystèmes.

Valeur historique, valeur actuelle et potentiel de restauration

Ces notes ne tiennent pas compte de l'ancienneté des données, c'est-à-dire qu'elles accordent le même poids à une espèce disparue depuis 50 ans qu'à une espèce encore présente. Elles donnent donc plutôt une indication de la valeur **historique** du secteur (celle qu'elle avait dans la première moitié du 20e siècle; en supposant que les espèces signalées ultérieurement étaient déjà présentes autrefois mais n'ont simplement pas été observées).

Pour connaître la **situation actuelle**, il a été décidé de ne pas tenir compte des données antérieures à 1982. Cette année a été choisie car elle correspond à la publication de l'atlas de Welten & Sutter. On a considéré dans cette étude que les observations «sur le terrain» faites à l'époque pour l'atlas étaient toujours actuelles et elles ont été retenues au corpus de données.

Cela revient à introduire dans le calcul de la note un nouveau filtre sous forme d'un coefficient de multiplication supplémentaire (Tableau 5).

Tableau 5. Filtre temporel

	Année d'observation	Coefficient de multiplication
Note ACTUEL	<1982	0.00
	>= 1982	1.00
Note HISTORIQUE	<1982	1.00
	>= 1982	1.00

Pour évaluer le **potentiel de restauration** d'un secteur (c'est-à-dire le degré de priorité pour une amélioration des valeurs biologiques), il est proposé de calculer le déficit entre l'état actuel et l'état historique selon la formule suivante :

$$\text{POTENTIEL DE RESTAURATION} = (H-A)/H$$

où H = note ETAT HISTORIQUE
A = note ETAT ACTUEL

Annexe 3 Méthode dite «Lugon»

1^{ère} étape: Note par secteur basée sur la richesse spécifique d'ensemble

Objectif: calculer une note pour chaque secteur Welten & Sutter, en considérant le nombre total d'espèces (R_{tot}), la richesse en espèces rares et menacées (R_{LR}), la richesse selon la qualité des milieux (R_{qual}), la richesse en espèces inféodées aux agroécosystèmes (R_{agr}) et la richesse selon la priorité de conservation (R_{prior}), selon la formule suivante:

$$R = R_{tot} + c_1 R_{LR} + c_2 R_{qual} + c_3 R_{agr} + c_4 R_{prior}$$

où
c1 à c4 sont des coefficients de pondération, définis dans le tableau suivant.

Tableau 6. Méthode Lugon: facteurs de pondération 1^{ère} étape

Critères	Valeurs	Coefficient de pondération	Commentaires
Statut Liste rouge (c1)	LC	0	complémentaire au critère priorité nationale
	NT	1	
	VU	2	
	EN	3	
	CR	4	
Qualité du milieu (c2)	1	0	le critère intègre la rareté, la qualité floristique et la complexité du milieu
	2	2	
	3	4	
Responsabilité agriculture (c3)	0	1	
	1	2	
Priorité nationale (c4)	1	4	
	2	3	
	3	2	
	4	1	
	5	0	

A titre d'exemple, $c_1 R_{LR} = 1 \times$ (nombre d'espèces NT) + $2 \times$ (nombre d'espèces VU) + $3 \times$ (nombre d'espèces EN) + $4 \times$ (nombre d'espèces CR).

Le résultat escompté est un classement de tous les secteurs Welten & Sutter à l'échelle nationale, à moduler ensuite par secteurs biogéographiques.

2^e étape: Classement en fonction des agroécosystèmes et de leur gestion

Objectif: déterminer pour chaque secteur Welten & Sutter quels sont les principaux agroécosystèmes (par le biais des guildes) et les types de gestion à mettre en œuvre (par le biais des SCE).

Calculer les notes à l'aide de la formule précédente en considérant les types d'agroécosystèmes suivants:

Tableau 7. Méthode Lugon: Attribution des espèces aux guildes respectivement aux agro-écosystèmes

Types d'agro-écosystèmes	Guildes concernées	Commentaires	Appellation
Grandes cultures	S6, S7		R_{gc}
Prairies et pâturages secs de basse altitude	E1, E2 S1, S2, S4	évent. réunir ces deux types, de nombreuses espèces colonisant les prairies et pâturages de plaine et d'altitude	$R_{sec-plaine}$
Prairies et pâturages secs d'altitude	E3, E4 S3, S5		$R_{sec-altitude}$
Prairies et pâturages humides	A1, A2, A3, A4 H1, H2, H3, H4, H5		R_{hum}
Vergers	E2 S4, S7		R_{verg}
Vignes	E1, E2 S1, S2		R_{vign}

On obtient ainsi un classement plus nuancé tenant compte des grands types d'agroécosystèmes présents dans chaque secteur.

3^e étape: Note pour la gestion

Calculer ensuite la palette des types de gestion à mettre en œuvre à l'aide des surfaces de compensation écologique (SCE) et SCE potentielles. Cette note évalue la complexité des mesures à mettre en œuvre pour conserver les communautés d'espèces présentes. Si la note est faible, un type principal de SCE sera à favoriser; si elle est élevée, un grand nombre de SCE et/ou de combinaisons de SCE (1a–1b) devront être mises en place. Elle se calcule comme suit:

$$G = \sum (c1N1a + c2N1b + c3N2) \text{espèce} \times x$$

où N1a, N1b, N2 = nombre de SCE 1a, 1b et 2 respectivement, pour une espèce x donnée
c = facteur de pondération: c1 = 2, c2 = 3, c3 = 1

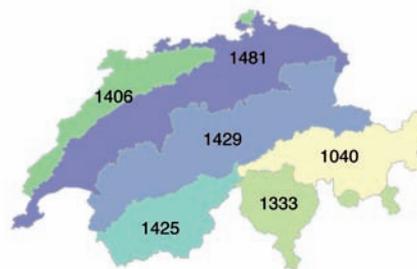
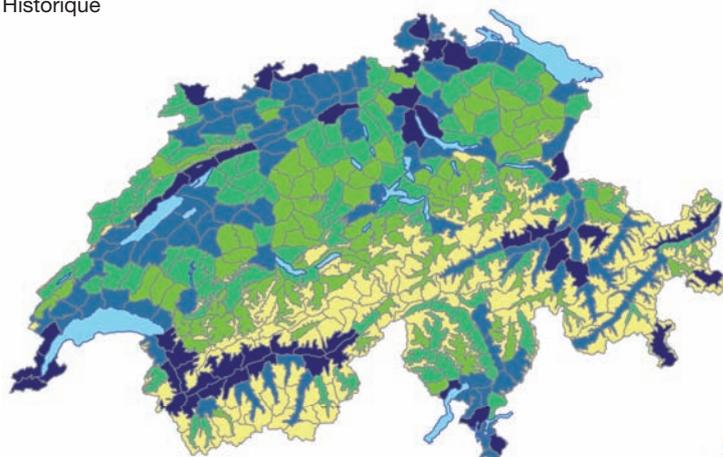
En résumé, on calcule ainsi pour chaque secteur Welten & Sutter les notes suivantes:

- Une note globale (R)
- Des notes par types d'agroécosystèmes (R_{gc} , $R_{sec-plaine}$ et $R_{sec-altitude}$, R_{hum} , R_{verg} , R_{vign})
- Une note pour la gestion à l'aide des surfaces de compensation écologique (G)

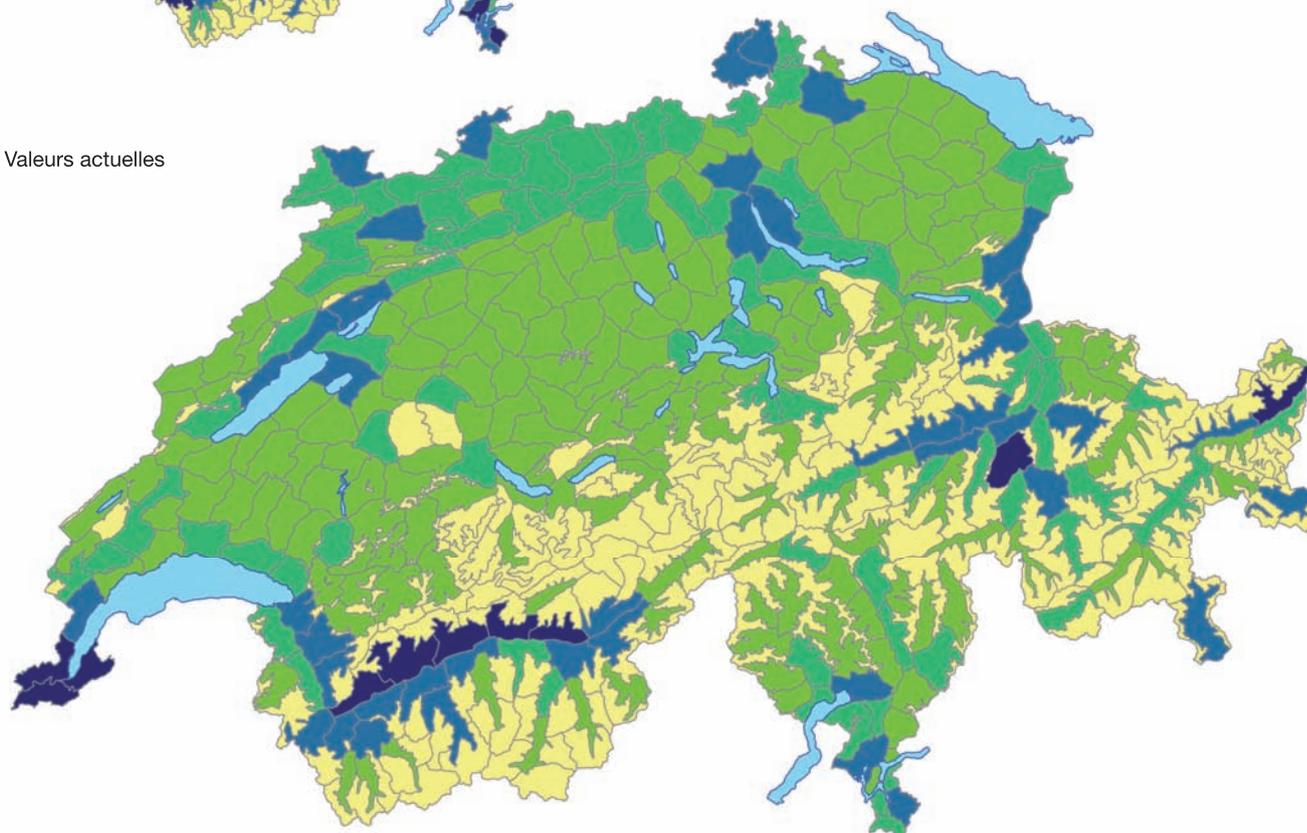
Annexe 4 Cartes des régions agricoles de haute valeur de Suisse

Vue générale

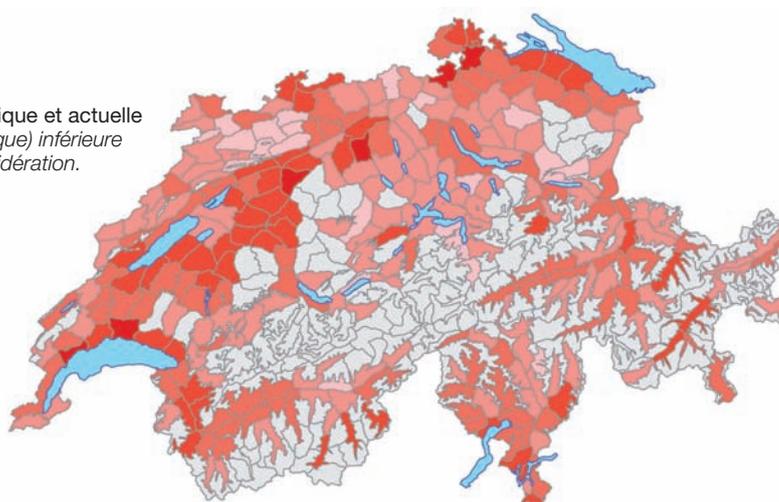
Historique



Valeurs actuelles



Différence (en pour cent) entre la distribution historique et actuelle
 Les secteurs grisés ont une valeur potentielle (historique) inférieure à la médiane des valeurs et ne sont pas pris en considération.

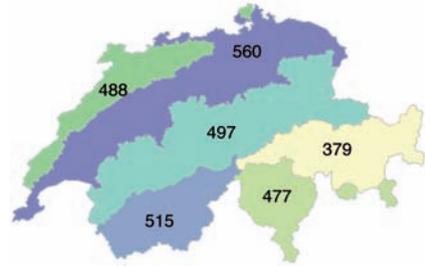
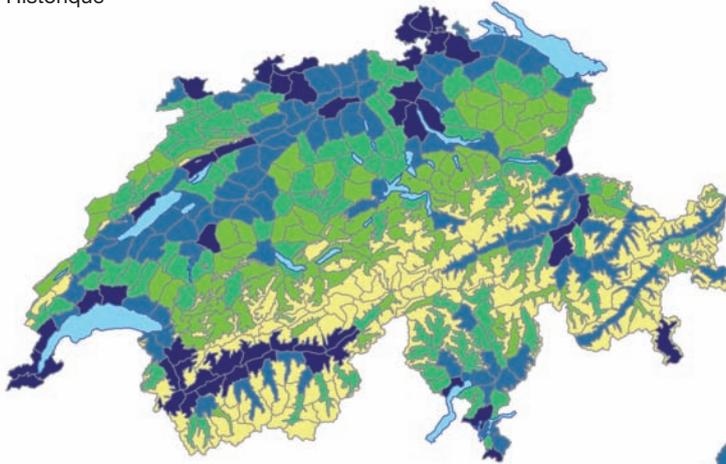


NB: Pour une lecture correcte des cartes et leur juste interprétation, prière de se référer au chapitre 3.6 pages 14 et 15 du rapport!

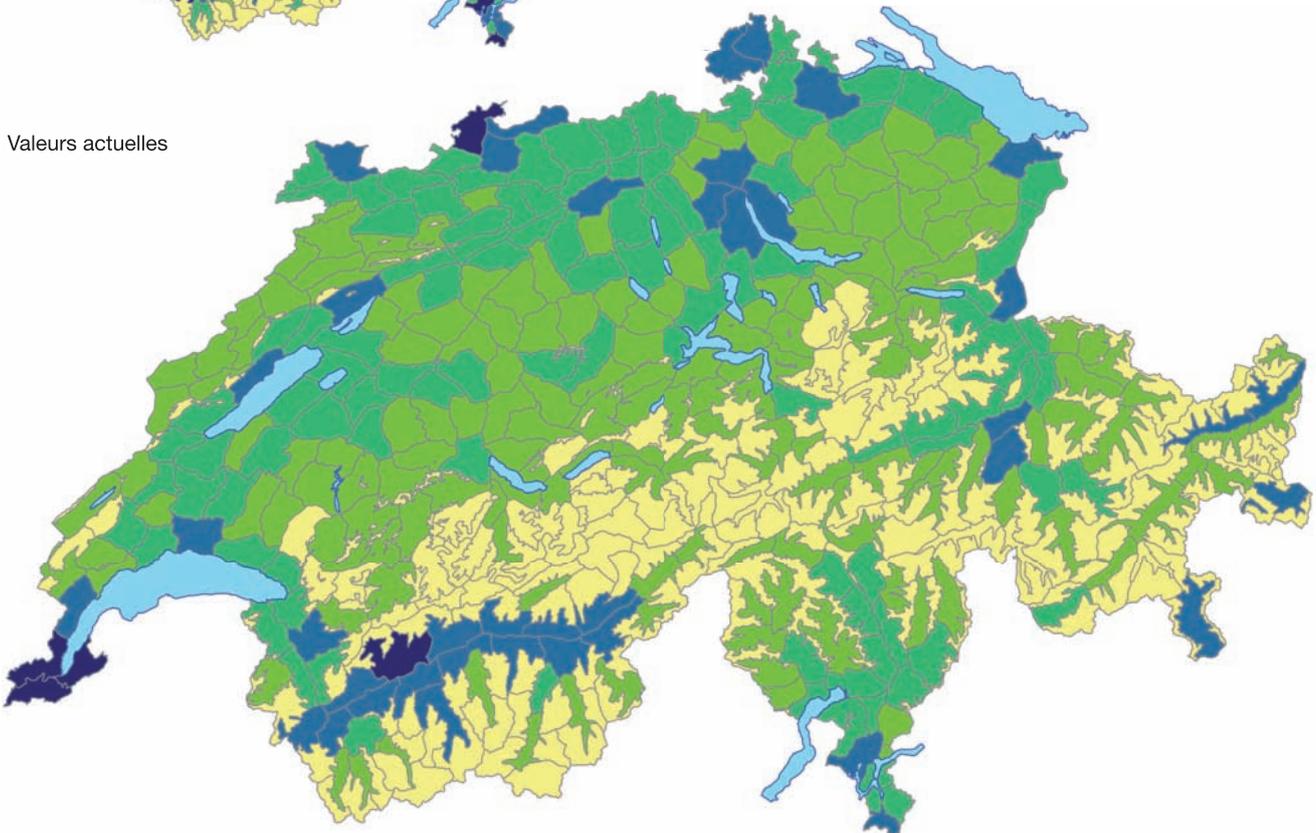
La légende n'est pas affichée. Une division est effectuée en 5 classes dont la plus foncée contient les 50 secteurs les mieux notés. Le bleu foncé contient les zones les plus riches, le jaune les plus pauvres

Grandes cultures

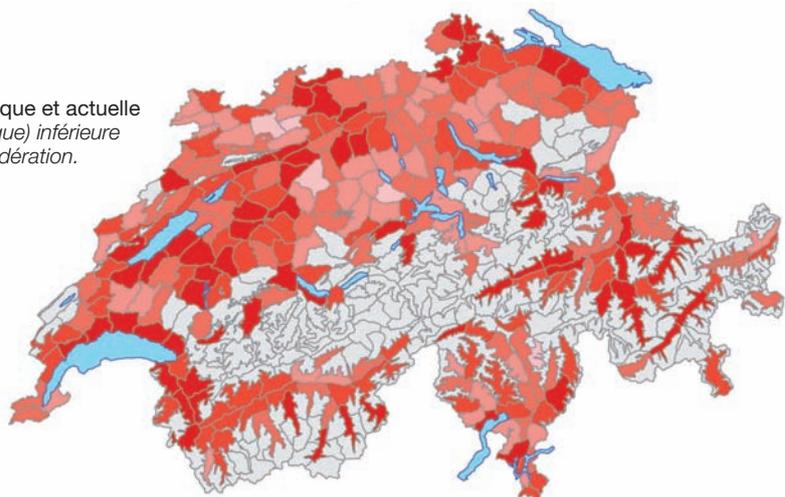
Historique



Valeurs actuelles



Différence (en pour cent) entre la distribution historique et actuelle
 Les secteurs grisés ont une valeur potentielle (historique) inférieure
 à la médiane des valeurs et ne sont pas pris en considération.

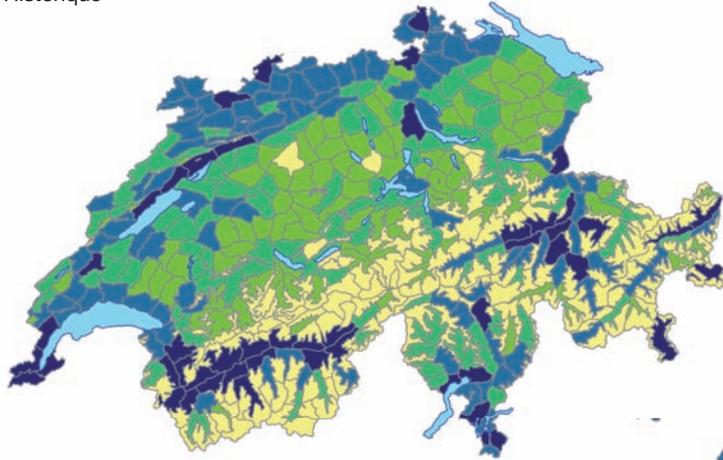


**NB: Pour une lecture correcte des cartes
 et leur juste interprétation, prière de se
 référer au chapitre 3.6 pages 14 et 15 du rapport!**

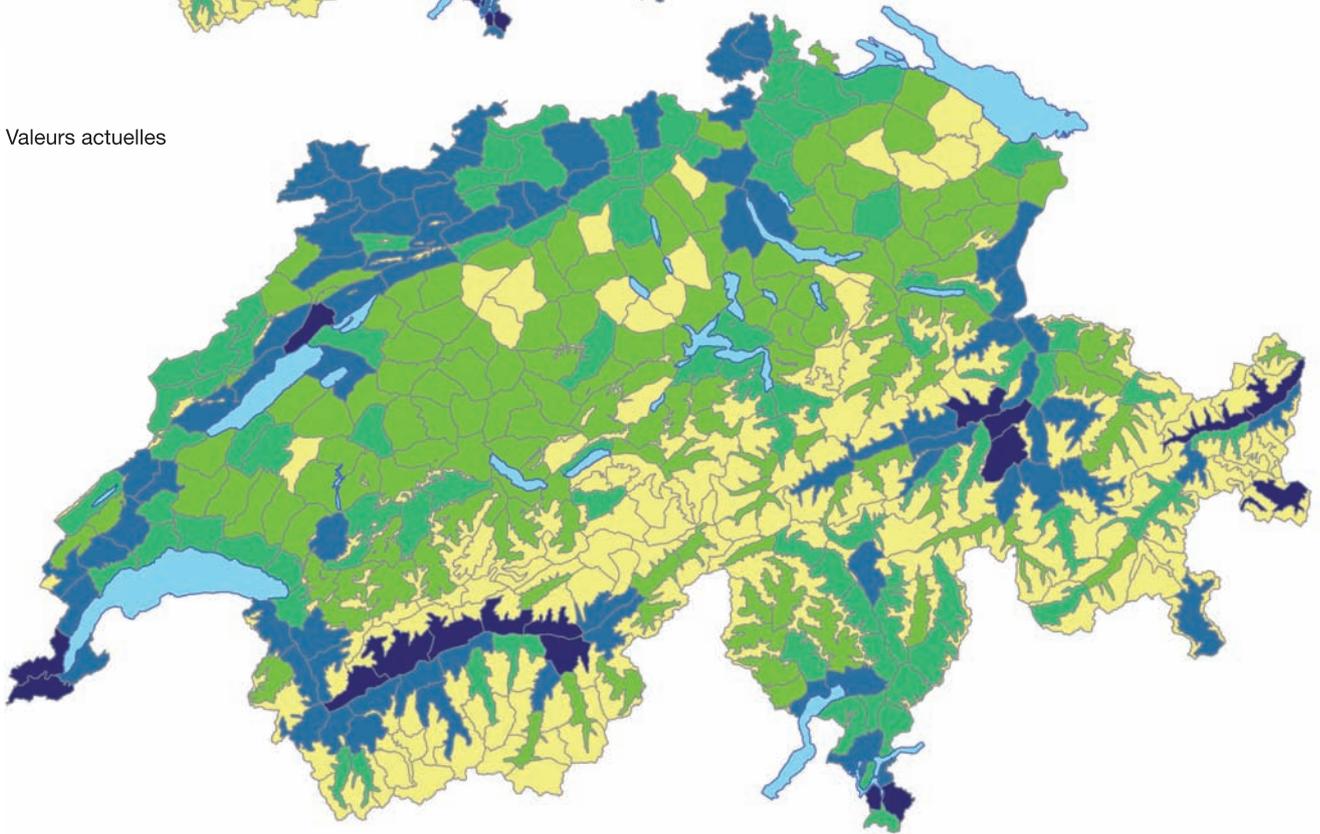
La légende n'est pas affichée. Une division est effectuée en 5 classes dont la plus foncée contient les 50 secteurs les mieux notés. Le bleu foncé contient les zones les plus riches, le jaune les plus pauvres

Herbages de basse altitude

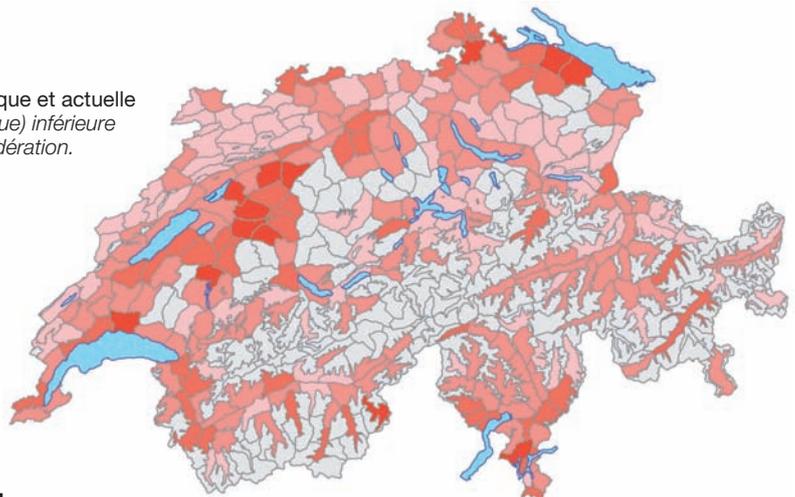
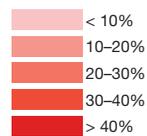
Historique



Valeurs actuelles



Différence (en pour cent) entre la distribution historique et actuelle
 Les secteurs grisés ont une valeur potentielle (historique) inférieure à la médiane des valeurs et ne sont pas pris en considération.

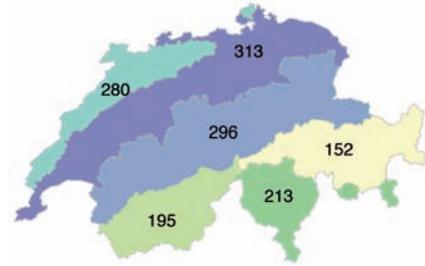
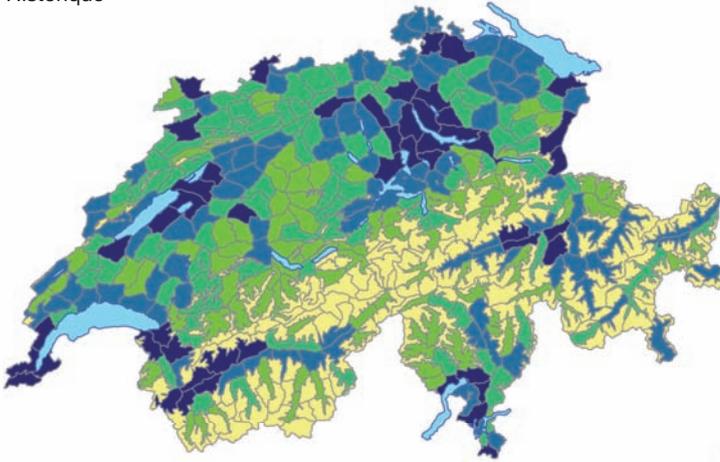


NB: Pour une lecture correcte des cartes et leur juste interprétation, prière de se référer au chapitre 3.6 pages 14 et 15 du rapport!

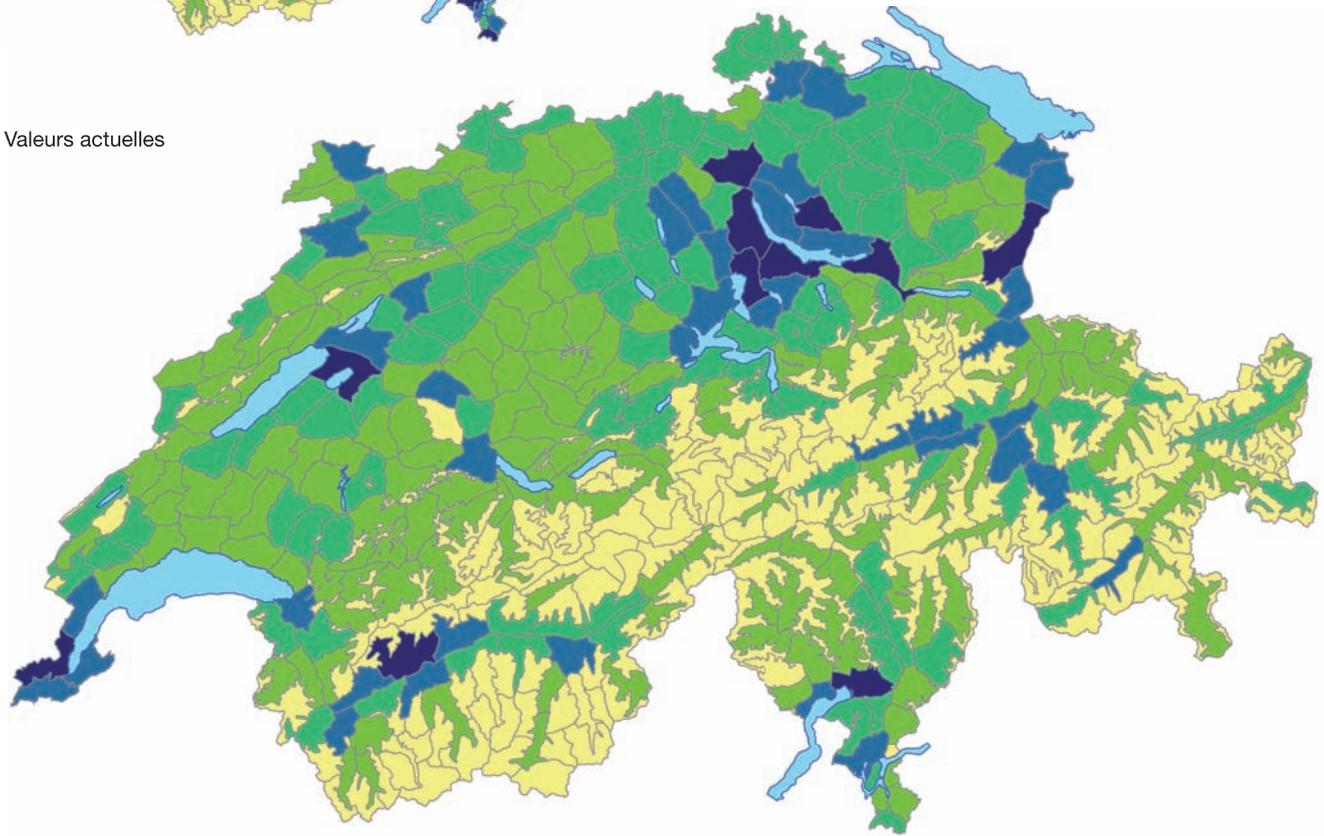
La légende n'est pas affichée. Une division est effectuée en 5 classes dont la plus foncée contient les 50 secteurs les mieux notés. Le bleu foncé contient les zones les plus riches, le jaune les plus pauvres

Milieux agricoles humides

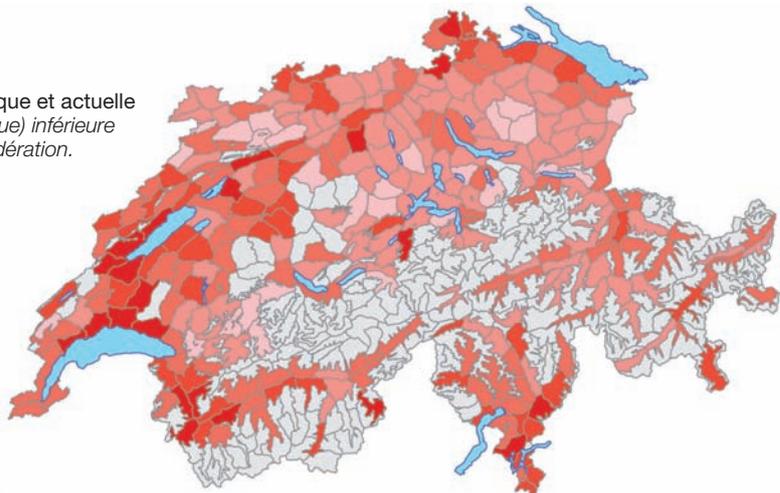
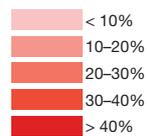
Historique



Valeurs actuelles



Différence (en pour cent) entre la distribution historique et actuelle
 Les secteurs grisés ont une valeur potentielle (historique) inférieure à la médiane des valeurs et ne sont pas pris en considération.

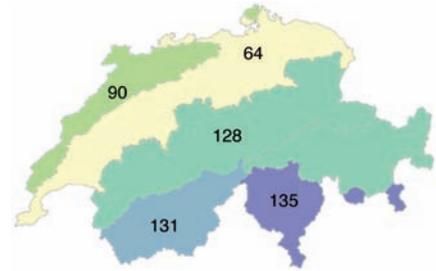
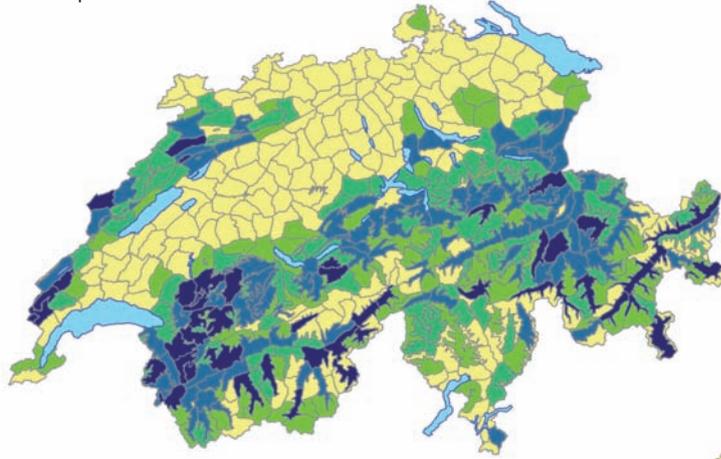


NB: Pour une lecture correcte des cartes et leur juste interprétation, prière de se référer au chapitre 3.6 pages 14 et 15 du rapport!

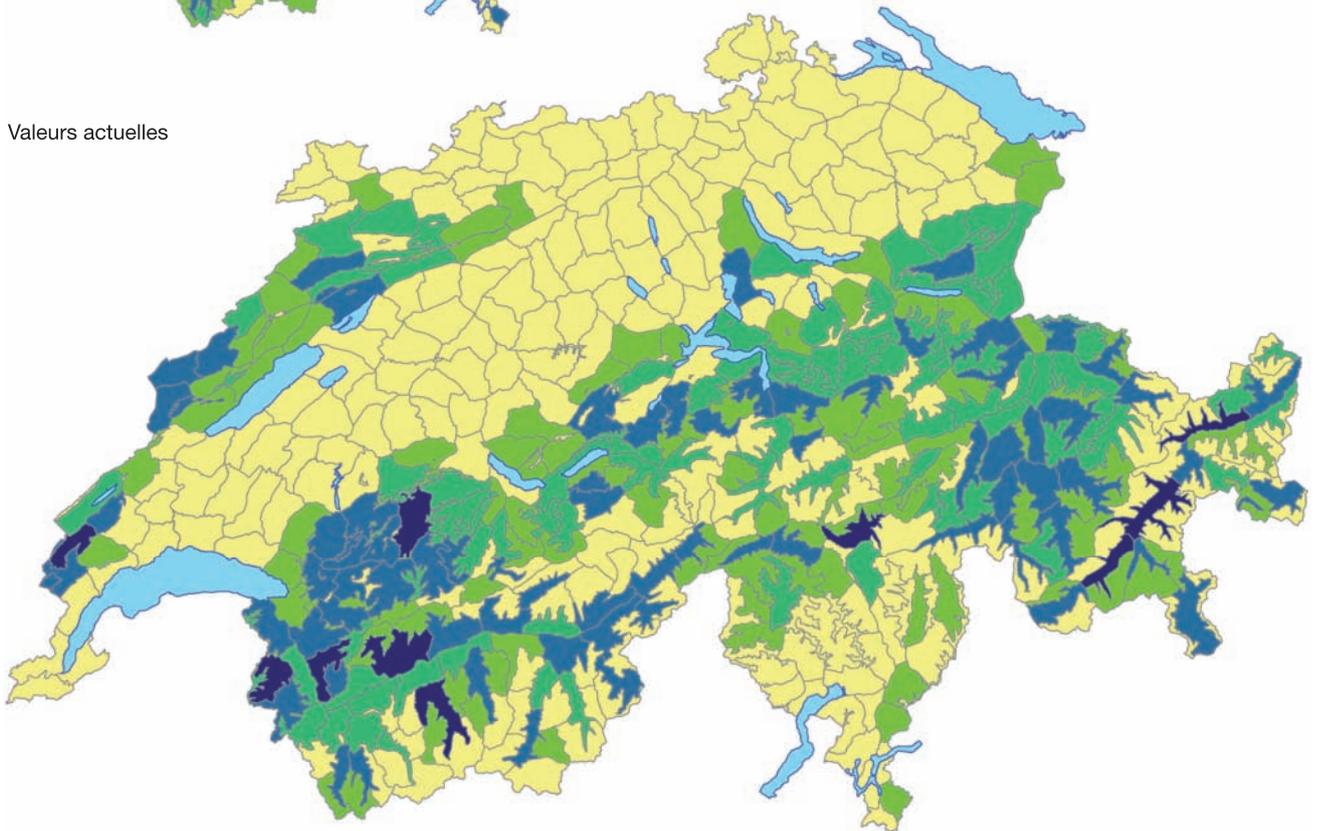
La légende n'est pas affichée. Une division est effectuée en 5 classes dont la plus foncée contient les 50 secteurs les mieux notés. Le bleu foncé contient les zones les plus riches; le jaune les plus pauvres

Pâturages de montagne

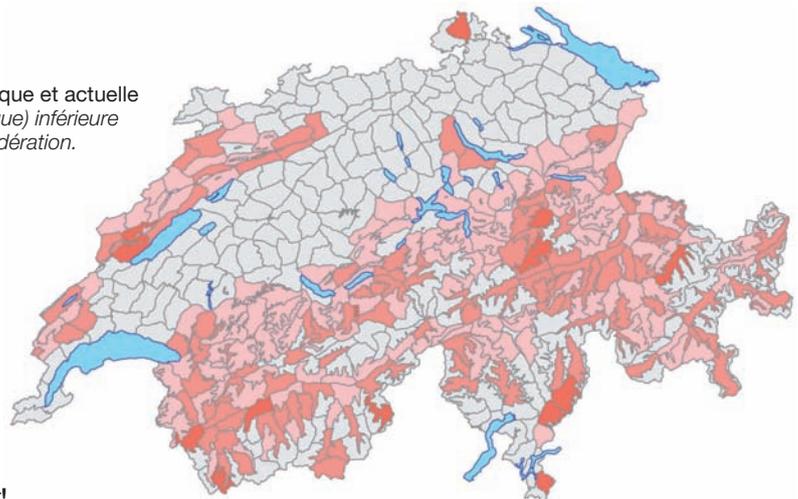
Historique



Valeurs actuelles



Différence (en pour cent) entre la distribution historique et actuelle
 Les secteurs grisés ont une valeur potentielle (historique) inférieure à la médiane des valeurs et ne sont pas pris en considération.

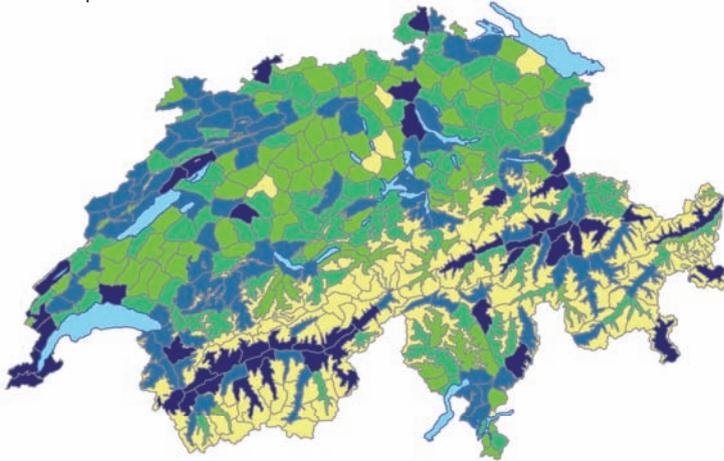


NB: Pour une lecture correcte des cartes et leur juste interprétation, prière de se référer au chapitre 3.6 pages 14 et 15 du rapport!

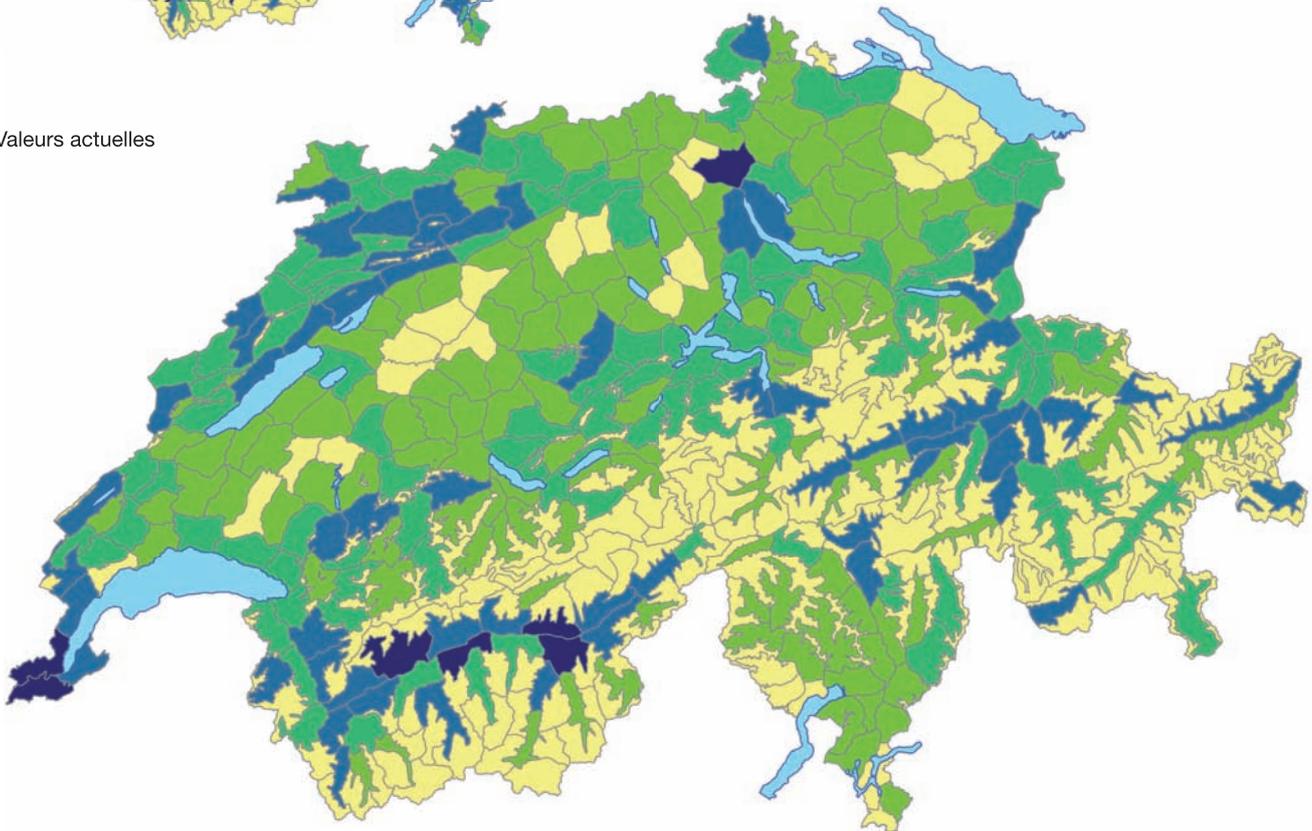
La légende n'est pas affichée. Une division est effectuée en 5 classes dont la plus foncée contient les 50 secteurs les mieux notés. Le bleu foncé contient les zones les plus riches, le jaune les plus pauvres

Praires mésophiles

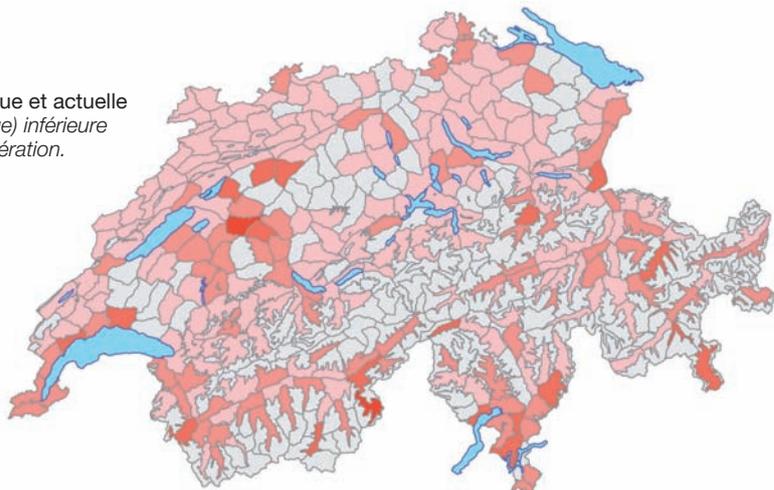
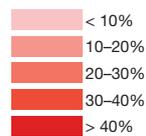
Historique



Valeurs actuelles



Différence (en pour cent) entre la distribution historique et actuelle
Les secteurs grisés ont une valeur potentielle (historique) inférieure à la médiane des valeurs et ne sont pas pris en considération.



NB: Pour une lecture correcte des cartes et leur juste interprétation, prière de se référer au chapitre 3.6 pages 14 et 15 du rapport!

La légende n'est pas affichée. Une division est effectuée en 5 classes dont la plus foncée contient les plus riches; le bleu les plus pauvres



Le WWF a pour objectif de stopper la dégradation de l'environnement et de construire un avenir dans lequel les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

Partout dans le monde, le WWF s'engage pour:

- la conservation de la diversité biologique,
- l'exploitation durable des ressources naturelles,
- la diminution de la pollution et des habitudes de consommation néfastes pour l'environnement.

WWF Suisse

Chemin de Poussy 14
1214 Vernier

Tél.: +41 22 939 39 90
Fax: +41 22 939 39 91
service-info@wwf.ch
www.wwf.ch
Dons: CP 12-5008-4