

# MBD-FACTS

N° 5 / AOÛT 2012 : HOTSPOTS DES PAPILLONS DIURNES



Isorita Iathonia (Photo: N. Bjellic, iStock)

Les prairies sèches sont des habitats particulièrement précieux pour les papillons diurnes. Une étude du MBD, comparant les zones très riches en papillons diurnes avec l'inventaire des prairies et pâturages secs, l'atteste. Nous avons également testé avec succès un modèle informatique qui calcule les hotspots de la diversité des papillons diurnes à partir des données recueillies sur les surfaces d'échantillonnage du MBD.

## Hotspots des papillons diurnes

Les pelouses sèches, semi-sèches et maigres, rassemblées ici sous l'appellation « prairies sèches », sont des habitats dont la faune et la flore sont particulièrement variées. En Suisse, au cours des 60 dernières années, quelque 90 pour cent des prairies sèches ont disparu. Ces habitats comptent ainsi parmi les plus menacés du pays. Pour contrer cette tendance, l'Office fédéral de l'environnement OFEV a dressé un inventaire des prairies et pâturages secs d'importance nationale.

L'inventaire comprend quelque 3000 prairies sèches, protégées par la loi depuis 2010. Pour sélectionner les zones à forte valeur de conservation,

l'OFEV n'a utilisé que les données de relevés floristiques. Aucun listage systématique des espèces d'animaux n'existe en revanche à l'échelle nationale. La question se pose donc de savoir dans quelle mesure l'inventaire protège les zones particulièrement précieuses pour des groupes d'animaux spécialisés tels que ceux constitués par de nombreux papillons.

Les prairies sèches constituent un habitat primordial pour les papillons. En Europe, près de la moitié des papillons sont observés sur des prairies sèches avec sol calcaire. Plus de la moitié des espèces de papillons diurnes présentes en Suisse sont considérées comme menacées et

sont inscrites sur la liste rouge des espèces protégées. L'une des principales causes du déclin des papillons diurnes est la reconversion et la destruction des prairies sèches au cours des dernières décennies.

### Modèle d'habitat pour les papillons diurnes

Depuis 2003, le MBD inventorie la diversité des espèces de papillons diurnes sur quelque 500 surfaces d'échantillonnage réparties dans tout le pays. L'inventaire des papillons diurnes fournit, avec ceux des plantes vasculaires et des oiseaux nicheurs, la base de l'indicateur MBD Z7,



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

«Diversité des espèces dans les paysages». En utilisant un modèle d'habitat, le MBD a extrapolé à l'ensemble du territoire les données relatives aux papillons diurnes recueillies sur les surfaces d'échantillonnage. Il est ainsi en mesure d'établir des prévisions de distribution des espèces dans des zones non examinées.

Le modèle d'habitat mis au point pour cette étude compare différents facteurs locaux des surfaces d'échantillonnage du MBD dans les Alpes avec le nombre d'espèces de papillons diurnes caractéristiques des prairies sèches compté au même endroit. D'excellentes corrélations ont été établies par rapport aux facteurs climatiques: de faibles précipitations et une température moyenne élevée au cours des mois d'été sont, par exemple, les indicateurs typiques de la présence d'un grand nombre d'espèces de papillons diurnes (voir tableau 1).

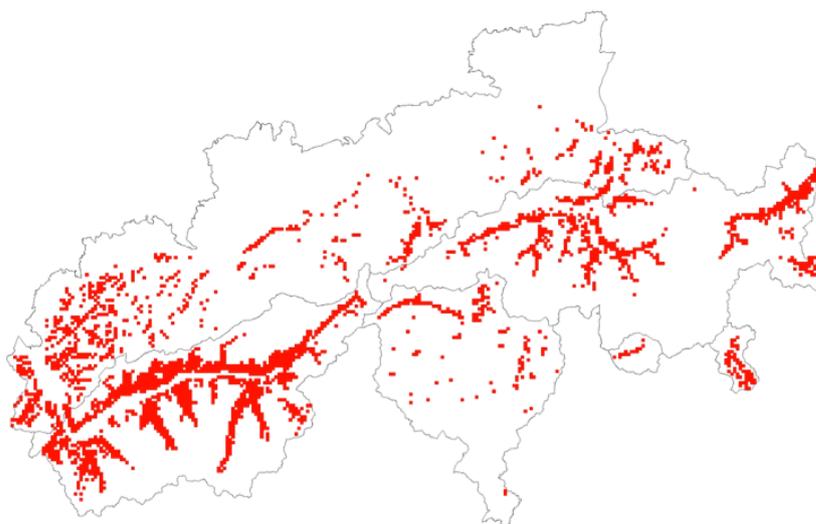
La pente et l'exposition sont également des facteurs locaux déterminants. Les pentes raides et ensoleillées des versants sud présentent ainsi la plus grande biodiversité. Outre le climat, les facteurs de couverture du sol – éboulis, part des surfaces agricoles et part des surfaces boisées – influencent également la biodiversité des papillons diurnes des prairies sèches. En résumé, les auteurs ont constaté que les zones présentant une part moyenne de ces trois facteurs de couverture du sol abritent des habitats particulièrement variés et, partant, riches en espèces.

### Hotspots dans les vallées alpines

Les données climatiques, la pente, l'exposition et la couverture du sol étant connues pour chaque point, les auteurs ont pu déterminer à partir du modèle sur quels sites, en raison de la combinaison optimale des facteurs locaux, une grande diversité de papillons était probable. Et ceci, dans tout l'espace alpin. Ces zones particulièrement riches en espèces sont aussi nommées «hotspots». Cette méthode a permis d'établir la

### III. 1 Carte des hotspots modélisés des papillons diurnes de prairies sèches

Les points rouges indiquent les hotspots abritant plus de 25 espèces de papillons diurnes de prairies sèches par kilomètre carré.



Tab. 1 Influence des facteurs sur le nombre d'espèces de papillons diurnes

Aperçu des principaux facteurs environnementaux qui influencent le nombre d'espèces de papillons diurnes des prairies sèches: lorsque la valeur du facteur environnemental augmente, le nombre moyen d'espèces augmente (↗) ou baisse (↘).

Ou bien le nombre d'espèces est maximum (∩) ou minimum (U) pour une influence moyenne de l'environnement (températures moyennes, précipitations moyennes, etc.). Exemple: plus les précipitations sont faibles en été, plus le nombre d'espèces de papillons diurnes est élevé. Les facteurs sont listés en fonction de leur importance pour les nombres d'espèces de papillons (importants en premier).

#### Influence des facteurs environnementaux sur le nombre d'espèces de papillons diurnes

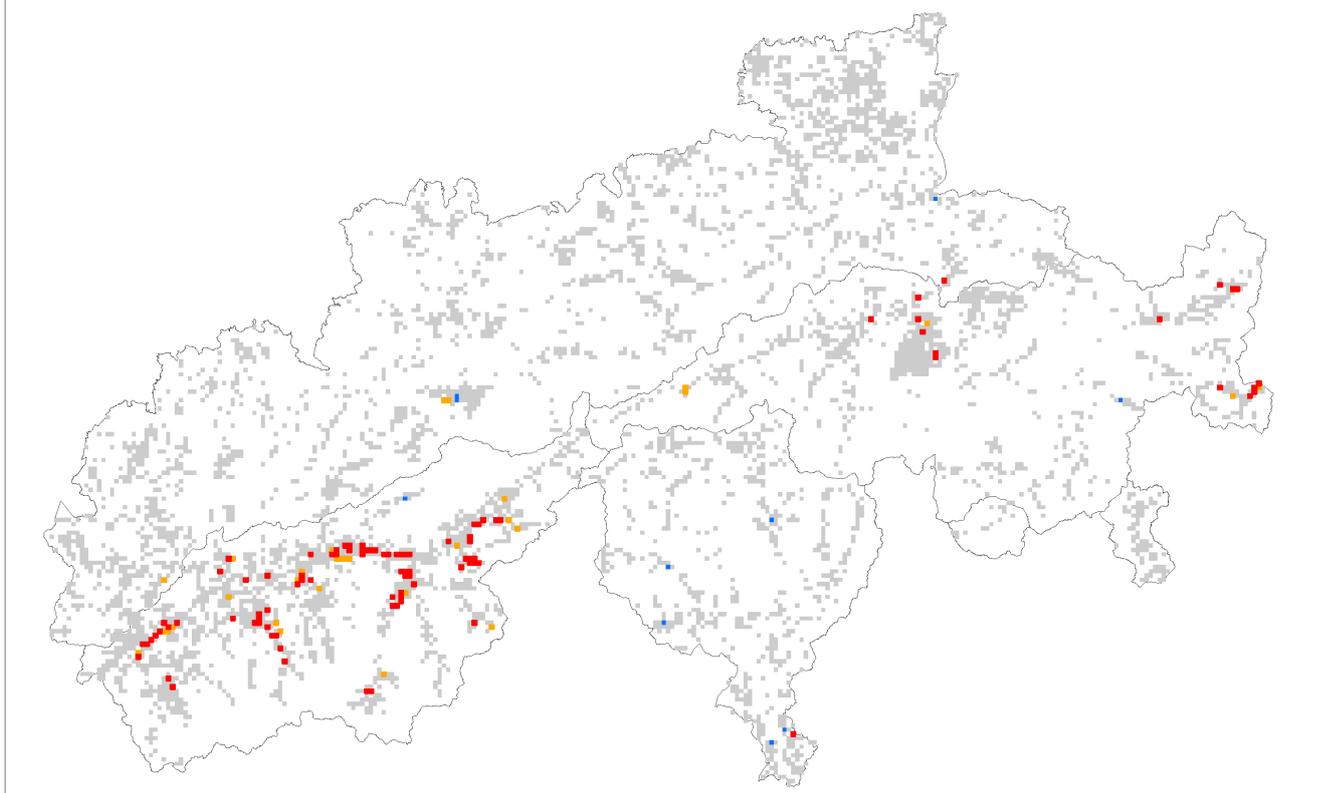
Précipitations estivales	↘	Précipitations hivernales	U
Températures estivales	∩	Surfaces de prairies sèches dans un rayon de 1 km	↗
Pente	↗	Exposition est-ouest	U
Exposition nord-sud	↘	Surfaces agricoles	∩
Éboulis	∩	Forêt	∩

### III. 2 Prairies et pâturages secs en fleurs



### III. 3 Comparaison des hotspots du modèle avec ceux du CSCF

Rouge : identique (n=96 hotspots), orange: concordant (31), bleu : non concordant (10). Les parties grisées représentent les zones pour lesquelles des données du CSCF peuvent être corrélées avec celles du modèle informatique. Explications, cf. texte.



carte des alpes suisses des hotspots des espèces de papillons diurnes des prairies sèches (ill. 1).

Le modèle d'habitat suppose en tout 2440 kilomètres carrés de surfaces hotspots, sur lesquels seraient présentes plus de 25 espèces de papillons diurnes de prairies sèches. Cela correspond à environ 10 pour cent de la surface de tout l'espace alpin suisse. Les hotspots des espèces de papillons diurnes de prairies sèches sont situés en majeure partie dans les vallées des Alpes centrales (ill. 1).

#### Vérification du modèle

Le MBD a comparé ses hotspots de papillons diurnes calculés avec ceux du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF). Le CSCF dispose de listes d'espèces de papillons diurnes sur quelque 4500 surfaces de un kilomètre carré réparties dans l'espace alpin. Sur 137 d'entre elles – appelées ci-après « hotspots CSCF » – 25 ou plus de 25 espèces de papillons ont été observées. Le modèle du MBD a-t-il supputé ces

surfaces ? Pour 96 surfaces ou 70 pour cent des hotspots, la réponse est « oui à 100 pour cent ». 31 surfaces hotspots CSCF se recoupent au moins partiellement avec les surfaces hotspots du MBD et seulement 10 surfaces n'ont pas été découvertes par le modèle informatique (ill. 3). Nous pouvons ainsi légitimement affirmer que le modèle du MBD soutient sans problème la comparaison avec un second ensemble de données recueillies sur le terrain.

#### Des résultats excellents dans les vallées alpines

Le modèle a obtenu les meilleurs résultats dans les vallées des Alpes centrales, où les prairies sèches sont encore très répandues. Sur les versants nord et sud des Alpes, où les prairies sèches ne sont plus qu'éparses, la concordance entre le modèle du MBD et les données du CSCF est moins flagrante. Ceci peut être dû à des facteurs climatiques. Sur le versant sud des Alpes par exemple, les précipitations estivales

sont plus importantes que dans les vallées des Alpes centrales, ce que le modèle informatique considère – à tort pour le Tessin – comme négatif pour la diversité des espèces de papillons diurnes. Il est important de garder à l'esprit que seuls sont modélisables les facteurs pour lesquels des informations pertinentes sont disponibles dans toute la Suisse. Ce n'est pas le cas pour certains facteurs importants tels que le type et l'intensité d'exploitation des prairies et pâturages secs. Chaque fois que le modèle atteint ses limites, les sites incriminés devraient être examinés afin d'améliorer encore le modèle et de mieux connaître ses limites.

#### De précieuses prairies sèches

Les auteurs ont procédé à une seconde recherche de concordance avec l'inventaire des prairies et pâturages secs d'importance nationale. L'objectif était de déterminer si la protection des prairies et pâturages secs sert aussi celle des espèces typiques de papillons diurnes.

Les auteurs ont évalué dans un premier temps dans tous les hotspots modélisés par le MBD (ill. 1) ainsi que dans les hotspots vérifiés du CSCF (ill. 3) la présence de prairies et pâturages secs recensés dans l'inventaire des « prairies et pâturages secs d'importance nationale ». Du fait de leur enregistrement dans l'inventaire, celles-ci bénéficient automatiquement d'une protection légale. Dans un second temps, toutes les prairies et tous les pâturages secs cartographiés – protégés et non protégés – ont été intégrés à l'évaluation. L'inventaire des prairies et pâturages secs ne contient pas toutes les prairies sèches cartographiées de Suisse: lors de l'établissement de l'inventaire, des considérations techniques et politiques ont présidé au choix de prairies et pâturages secs particulièrement dignes d'être protégés. Toutes les autres surfaces cartographiées ne bénéficient pas d'une protection fédérale. Elles sont cependant prises en compte dans la présente étude. Les papillons diurnes parcourant parfois de longues distances, les prairies et pâturages secs existants dans un rayon d'un kilomètre autour des hotspots sont également pris en compte.

Dans l'ensemble, nous trouvons des prairies sèches d'importance nationale à l'intérieur ou tout près de 75 pour cent de tous les carrés kilométriques que le modèle du MBD a désignés comme hotspots. Ainsi, les hotspots de papillons diurnes se recoupent très souvent avec les prairies et pâturages secs d'importance nationale sous protection fédérale, même si au départ, ceux-ci ont été saisis uniquement sur la base de critères floristiques.

En observant les hotspots CSCF vérifiés (ill. 2), on constate qu'ils sont encore plus souvent situés à proximité de prairies et pâturages secs (87% dans et 97% à proximité de prairies et pâturages secs). Une explication de ces valeurs élevées pourrait être que les signalements de papillons diurnes au CSCF proviennent le plus souvent des zones les plus belles et les plus connues

### III. 4 Accouplement de papillons diurnes (*Cupido minimus*)



Photo: Thomas Stalling

Tab. 2 Correspondance des hotspots avec les prairies et pâturages secs

Pourcentage des hotspots modélisés (cf. ill. 1) et des hotspots vérifiés (ill. 3) concordant avec les surfaces de prairies et pâturages secs protégées ou avec l'ensemble des surfaces de prairies et pâturages secs cartographiées.

		Concordance avec les hotspots modélisés (n=2440)	Concordance avec les hotspots vérifiés (n=127)
<b>Toutes les prairies et tous les pâturages secs protégés d'importance nationale</b>	Surfaces de prairies et pâturages secs protégés dans le carré d'échantillonnage	38%	59%
	Surfaces de prairies et pâturages secs protégés dans un rayon de <1 km autour du carré d'échantillonnage	75%	87%
<b>Ensemble des prairies et pâturages secs, protégés et non protégés</b>	Surfaces de prairies et pâturages secs dans le carré d'échantillonnage	48%	87%
	Surfaces de prairies et pâturages secs dans un rayon de <1 km autour du carré d'échantillonnage	85%	97%

des zones d'inventaire des prairies et pâturages secs ou bien que les études sur les papillons diurnes se basent même directement sur l'inventaire des prairies et pâturages secs.

#### Les surfaces de prairies et pâturages secs non protégées sont également importantes

Les résultats montrent clairement que la protection légale des surfaces de prairies et pâturages secs contribue aussi pour beaucoup à la préservation d'une riche diversité d'espèces de papillons diurnes. On trouve des surfaces de prairies et pâturages secs protégées dans une grande partie des hotspots vérifiés. L'analyse montre également que

nombre de prairies et pâturages secs non inclus dans l'inventaire fédéral sont aussi très importants pour la diversité des espèces de papillons diurnes. Ces surfaces ne doivent pas être oubliées des efforts de protection de la nature. À cet égard, la présente modélisation représente aussi un outil de planification idéal, qui permet d'identifier les hotspots « oubliés ».

*Simone Huwyler*  
simone.huwyler@gmx.ch

*Matthias Plattner*  
plattner@hintermannweber.ch

*Tobias Roth*  
roth@hintermannweber.ch

## Remerciements

Les auteurs remercient le Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF, Yannick Chittaro) de leur avoir fourni les données relatives aux papillons diurnes à des fins de vérification du modèle d'habitat, ainsi que nos collègues Yves Gonseth (CSCF), Anthony Lehmann (Uni GE), Michael Nobis (WSL), Florian Altermatt (EAWAG) et Darius Weber (H&W) pour leur soutien et leurs commentaires constructifs du manuscrit.

## Bibliographie et sources

Altermatt, F.; Birrer, S.; Plattner, M.; Ramseier, P. u. Stalling, T. (2008): Erste Resultate zu den Tagfaltern im Biodiversitätsmonitoring Schweiz. *Entomo. Helvetica* 1: 75–83.

Eggenberg, S.; Dalang, T.; Dipner, M. u. Mayer, C. (2001): Kartierung und Bewertung der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung. Rapport technique. Cahier de l'environnement n° 325. Éditeur: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP. Berne. 252 p.

Hobohm, C. (2005): Was sind Biodiversity Hotspots – global, regional, lokal? *Tuexenia* 25. Göttingen: 379–386.

Parviainen, M.; Marmion, M.; Luoto, M., Thuiller, W. u. Heikkinen, R. K. (2009): Using summed individual species models and state-of-the-art modelling techniques to identify threatened plant species hotspots. *Biol. Conserv.* 142: 2501–2509.

Schröder, B. u. Reineking, B. (2004) : Modellierung der Art-Habitat-Beziehung – ein Überblick über die Verfahren der Habitatmodellierung. In: Dormann, C.F.; Blaschke, T.; Lausch, A.; Schröder, B. u. Söndgerath, D. (éd.) : Habitatmodelle – Methodik, Anwendung, Nutzen. Tagungsband zum Workshop vom 8.-10. Oktober 2003 am UFZ Leipzig. UFZ-Berichte 9/2004.

Schweizerischer Bund für Naturschutz (1987) : Tagfalter und ihre Lebensräume - Arten, Gefährdung, Schutz. Band 1. Zürich. 516 p.

van Swaay, C. A. M. (2002): The importance of calcareous grasslands for butterflies in Europe. *Biol. Conserv.* 104: 315–318.

Wohlgemuth, T.; Nobis, M. P.; Kienast, F. u. Plattner, M. (2008): Modelling vascular plant diversity at the landscape scale using systematic samples. *J. Biogeo.* 35: 1226–1240.

Zimmermann, N. E. u. Kienast, F. (1999): Predictive mapping of alpine grasslands in Switzerland: Species versus community approach. *J. Veg. Sci.* 10: 469–482.

---

### Le monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD)

est un programme d'observation à long terme de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), destiné à surveiller la biodiversité du pays.

**MBD FACTS** est une publication qui expose régulièrement les conclusions significatives du MBD. Elle paraît uniquement au format PDF et peut être téléchargée sur le site du MBD.

[www.biodiversitymonitoring.ch/francais/service/download.php](http://www.biodiversitymonitoring.ch/francais/service/download.php)

**Éditeur:** Office fédéral de l'environnement, OFEV.

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

---