

DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT

Gagnants et perdants du changement climatique

— Résultats du suivi de la biodiversité dans le canton d'Argovie (LANAG)

Tobias Roth (roth@hintermannweber.ch)

Contexte

- > «Entwicklungsschwerpunkt Klima» : Projets avec financement initial du canton d'Argovie.
- > Impact actuel du changement climatique sur la biodiversité dans le canton d'Argovie.
- > Utiliser les données de base disponibles des programmes de surveillance.

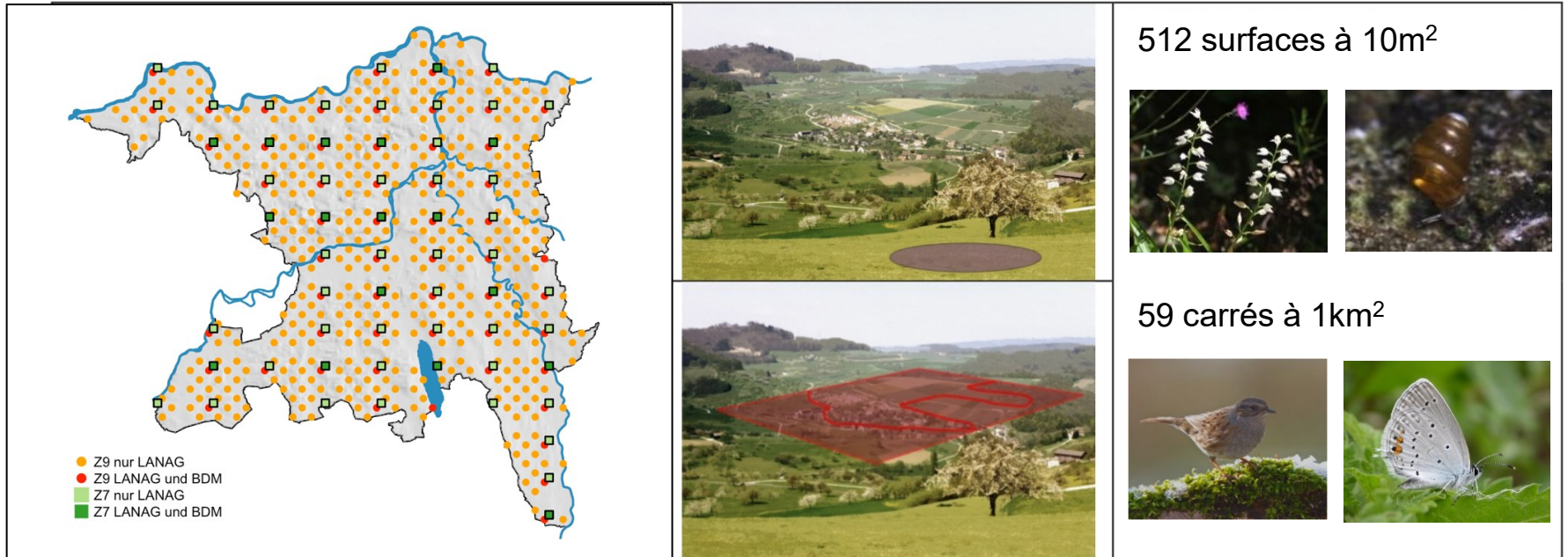


Hans-Jürgen Mager

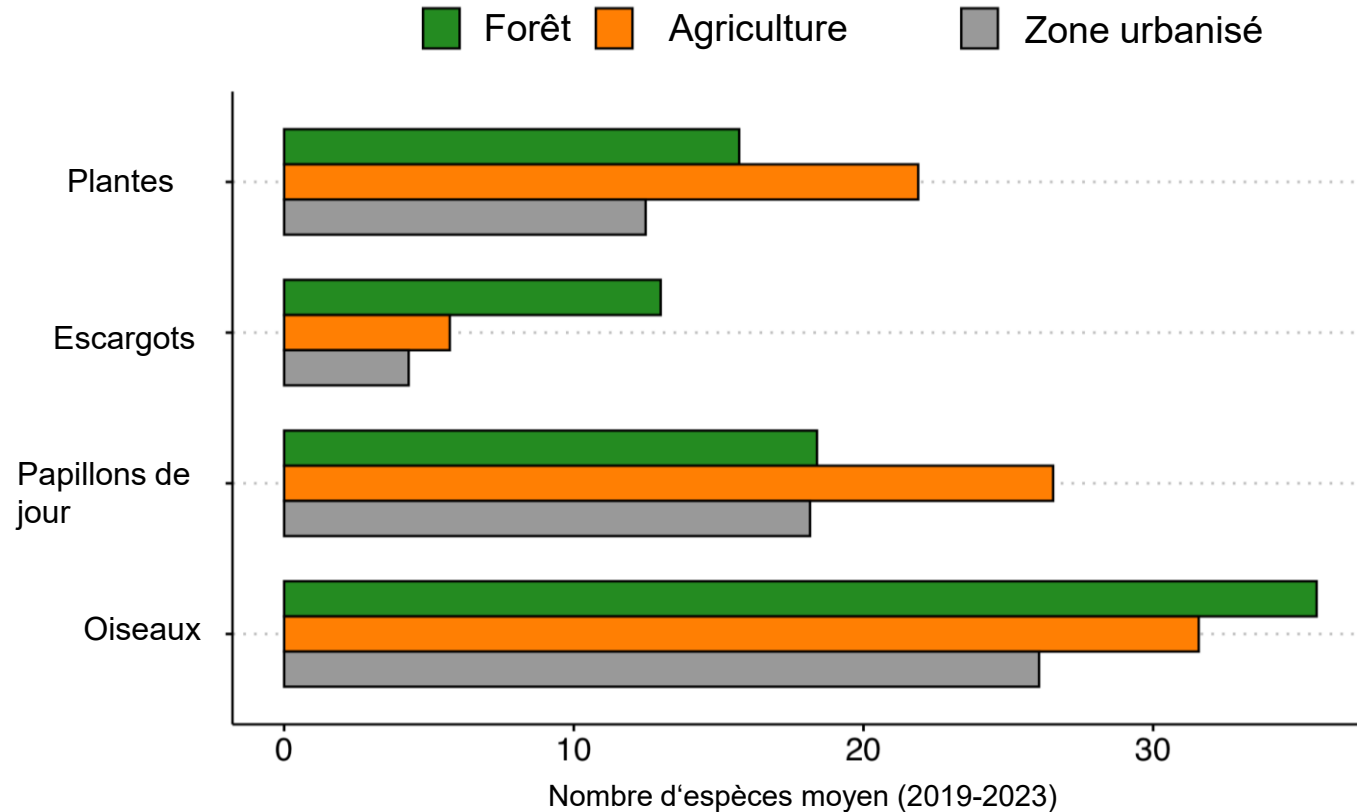


Manuel Hodel

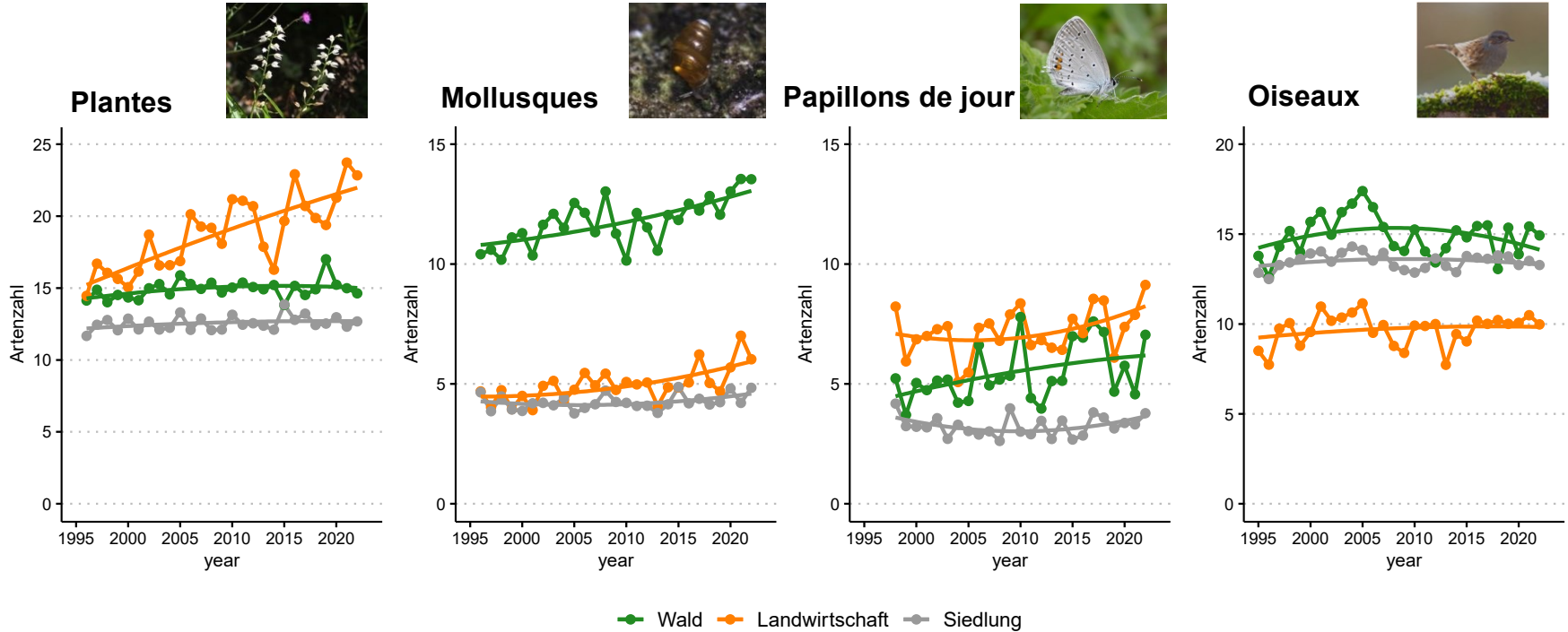
Observation à long terme de la diversité des espèces dans le paysage ordinaire du canton d'Argovie (LANAG)



Comparaison de la diversité des espèces entre les habitats principaux



Changement de la diversité des espèces



Forêt : Proportion des espèces en augmentation ou en diminution



Plantes **persistantes** et rudérales augmentent. Pas d'anomalie dans les néophytes.

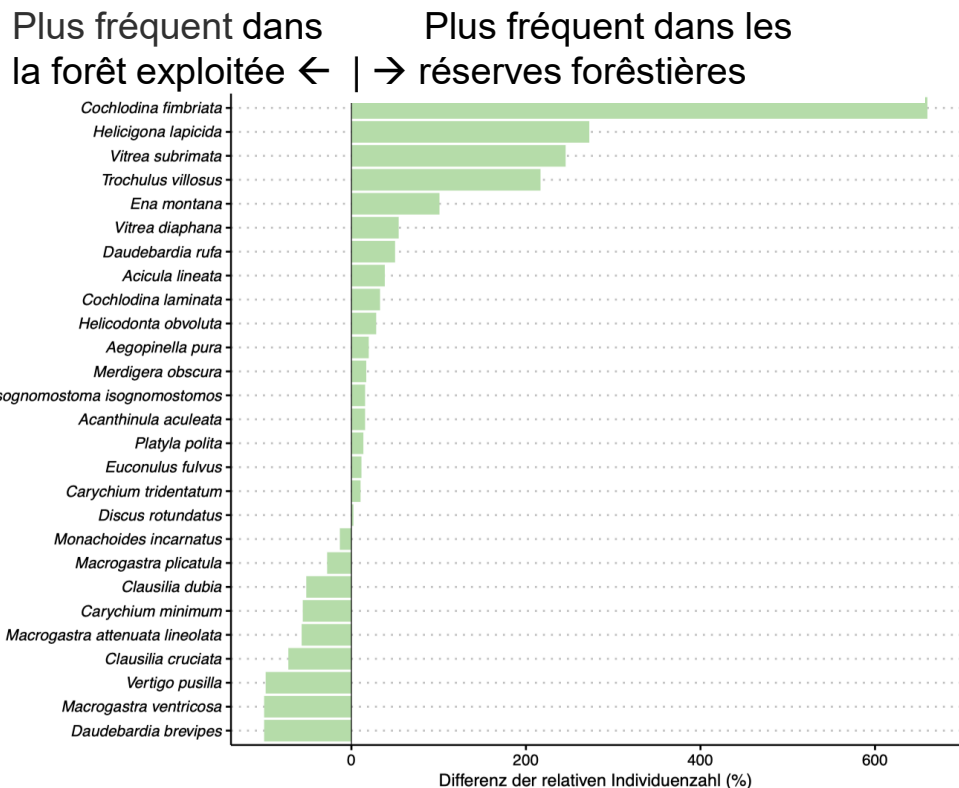
Mollusques de bois mort et **thermophiles** augmentent.

Papillons **thermophiles** et forestiers profitent

Déclin marqué des oiseaux des forêts de conifères. Augmentation du loriot (espèce des forêts alluviales).

Seulement les espèces trouvées sur au moins 5 sites ont été étudiées.

Le changement climatique n'est pas tout: la gestion forestière a une influence significative sur les communautés d'espèces



Resultats du contrôle du succès des réserves forestières du canton d'Argovie, 2018-2023.

Diversité des espèces dans le canton d'Argovie

- > La forêt est un habitat important pour la biodiversité, en particulier pour les escargots et les oiseaux.
- > En forêt, une augmentation de la diversité locale est observée chez les papillons de jour et les mollusques.
- > Même avec une diversité d'espèces constante, les communautés d'espèces changent (exemple : plantes).
- > À l'exception des oiseaux, il y a plus de gagnants que de perdants parmi les espèces communes en forêt.
- > Les changements climatiques et la gestion forestière semblent principalement expliquer les changements dans les communautés d'espèces.

Montrer des changements avec des valeurs indicatrices

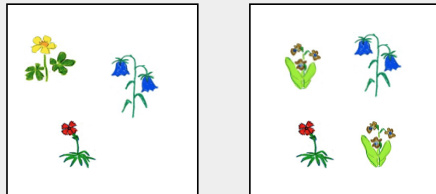
Données d'espèces des programmes de surveillance

Langfristüberwachung der Artenvielfalt in der normal genutzten Landschaft des Kantons Aargau (LANAG)



Auch solche Flächen gehören zum Lebensraum Aargau und werden in der LANAG aufgenommen.

Entwicklung von Artenzahlen oder Einzelarten



2000

2020

Alignment avec des valeurs indicatrices écologiques

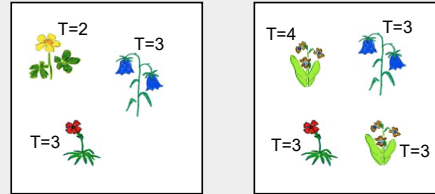
Klima-Zeigerwerte für alle Arten

zum Beispiel:
T=1: Kältezeiger
T=5: Wärmezeiger

Quelle: Flora Indicativa (Landolt et al. 2010)



Entwicklung der mittleren Temperaturzahl



2000

2020

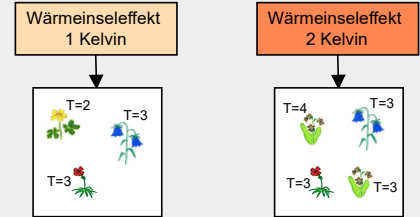
Combinaison avec des données spatiales

Wärmeinsel-Effekt am Beispiel der Stadt Aarau.

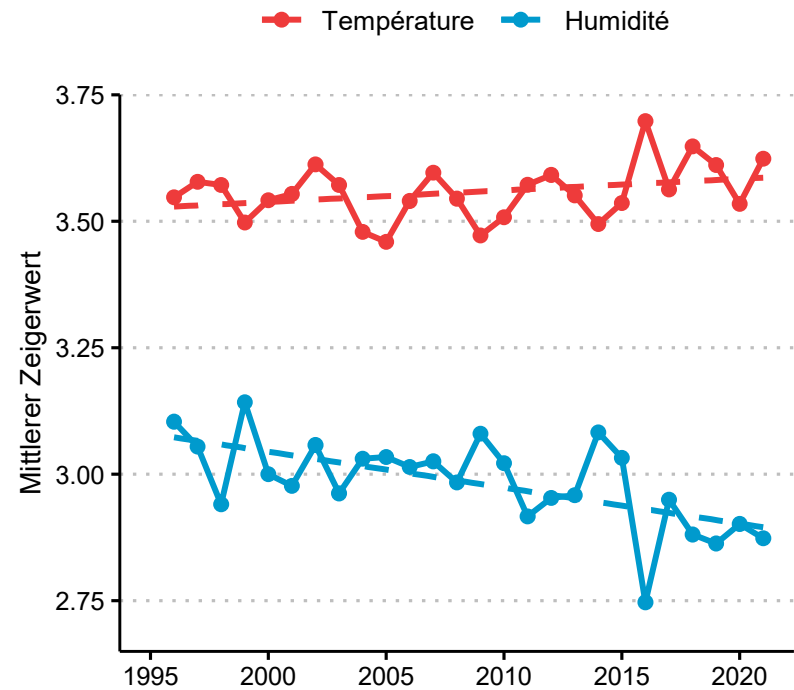
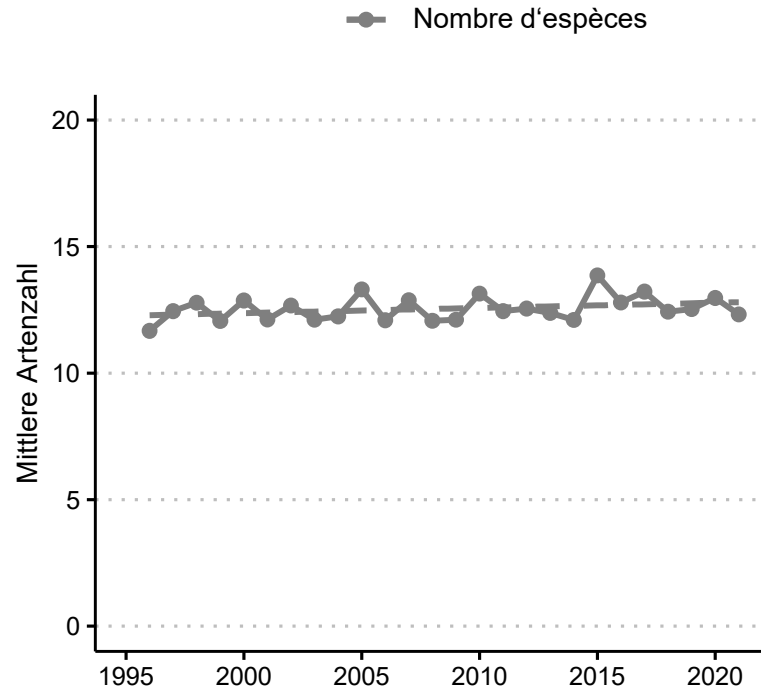


Quelle: Klimakarten Kanton AG

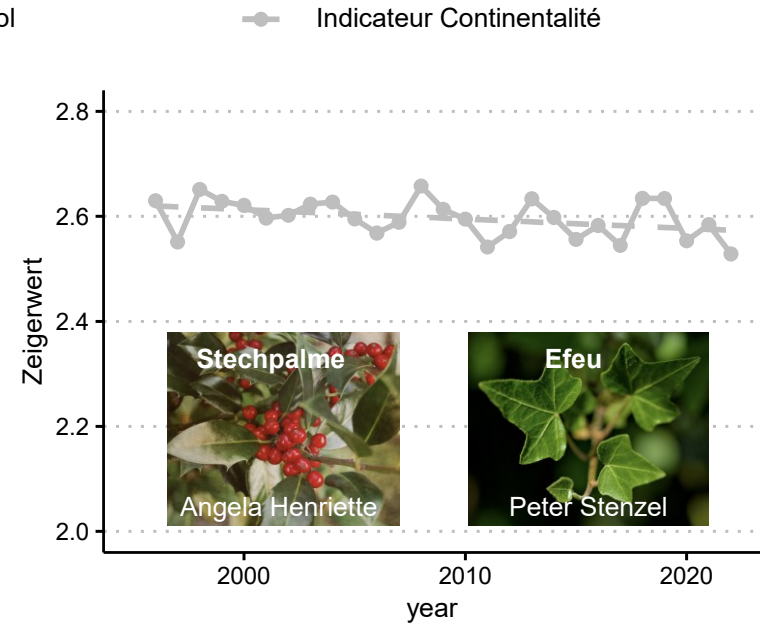
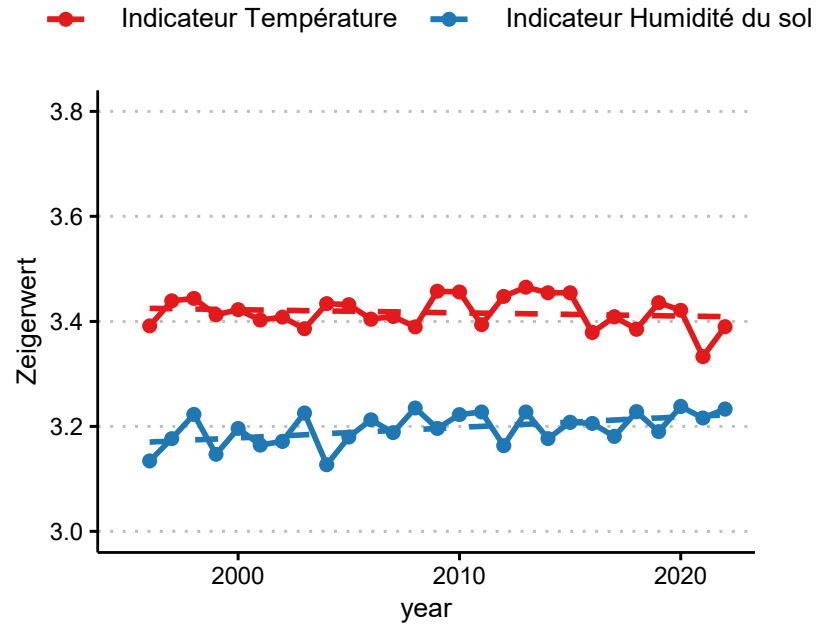
Erklärung der beobachteten Veränderungen



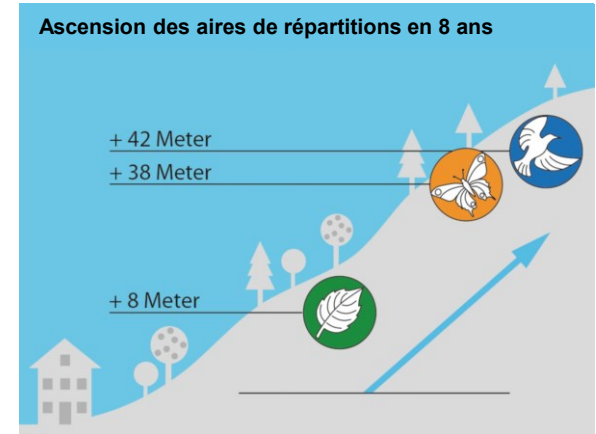
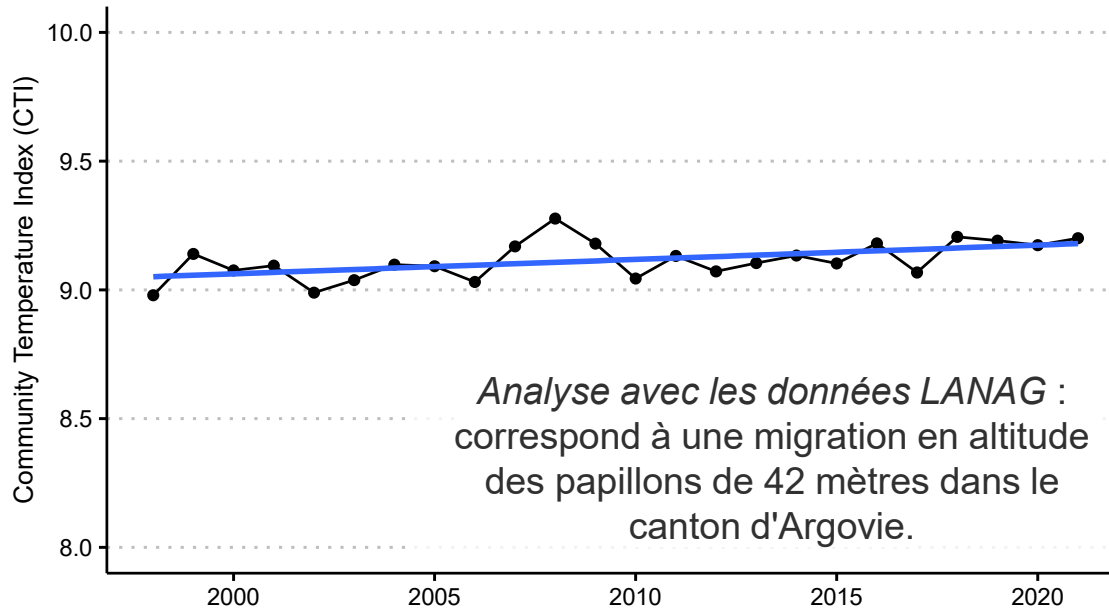
Développement de la végétation dans les zones urbanisées



Développement de la végétation en forêt



Changement de l'indice de température moyenne dans les papillons de jour



Analyse au niveau national avec les données du BDM ([Roth et al 2014](#))

Développement des communautés d'espèces dans tout le canton

- > Le changement climatique se produit juste devant notre porte. L'influence du changement climatique se montre dans tous les groupes d'espèces étudiés.
- > La végétation forestière semble réagir différemment au changement climatique que la végétation des zones urbanisées : les espèces végétales à distribution occidentale, adaptées à des hivers humides et doux, en bénéficient ("océanisation").

Der Klimawandel wirkt direkt vor unserer Haustür

Prognose Natur | Klimawandel, Lärmbelastung und Gesundheit | 092 000 34 00
Bild: S. Kasper | Umwelt AG 90 | 092 000 34 00

Verstärkte Hitzewellen setzen ein im Wintersemester. Heisse und trockene Sommer sind ebenfalls wieder auf der Tagesordnung. Diese klimawandelbedingten Extremereignisse können in der Artenvielfalt der urbanen Vegetation und abnehmenden Artenvielfalt der Waldvegetation zu beobachten sein.

Der Klimawandel wirkt sich in den Tälern besonders stark aus, weil sich die Temperaturen dort am stärksten erhöhen.

Die Hitze und die abnehmenden Niederschläge im Sommer führen zu einer erhöhten Trockenheit, was sich in einer Verringerung der Artenvielfalt der urbanen Vegetation zeigt. In den Tälern sind die Temperaturen dort am stärksten erhöht, was zu einer Verringerung der Artenvielfalt der Waldvegetation führt.

Die Hitze und die abnehmenden Niederschläge im Sommer führen zu einer erhöhten Trockenheit, was sich in einer Verringerung der Artenvielfalt der urbanen Vegetation zeigt. In den Tälern sind die Temperaturen dort am stärksten erhöht, was zu einer Verringerung der Artenvielfalt der Waldvegetation führt.

Die Hitze und die abnehmenden Niederschläge im Sommer führen zu einer erhöhten Trockenheit, was sich in einer Verringerung der Artenvielfalt der urbanen Vegetation zeigt. In den Tälern sind die Temperaturen dort am stärksten erhöht, was zu einer Verringerung der Artenvielfalt der Waldvegetation führt.

Abbildung: Bienen sind ein wichtiger Bestäuber für viele Pflanzenarten. Die Bienenpopulationen sind durch den Klimawandel stark zurückgegangen.

Umwelt AG 90/2022

Manche mögen's heiss – anderen macht die Wärme zu schaffen

Prognose Natur | Klimawandel, Lärmbelastung und Gesundheit | 092 000 34 00
Bild: S. Kasper | Umwelt AG 91 | 092 000 34 00

Manche Pflanzenarten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen.

Manche Pflanzenarten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen.

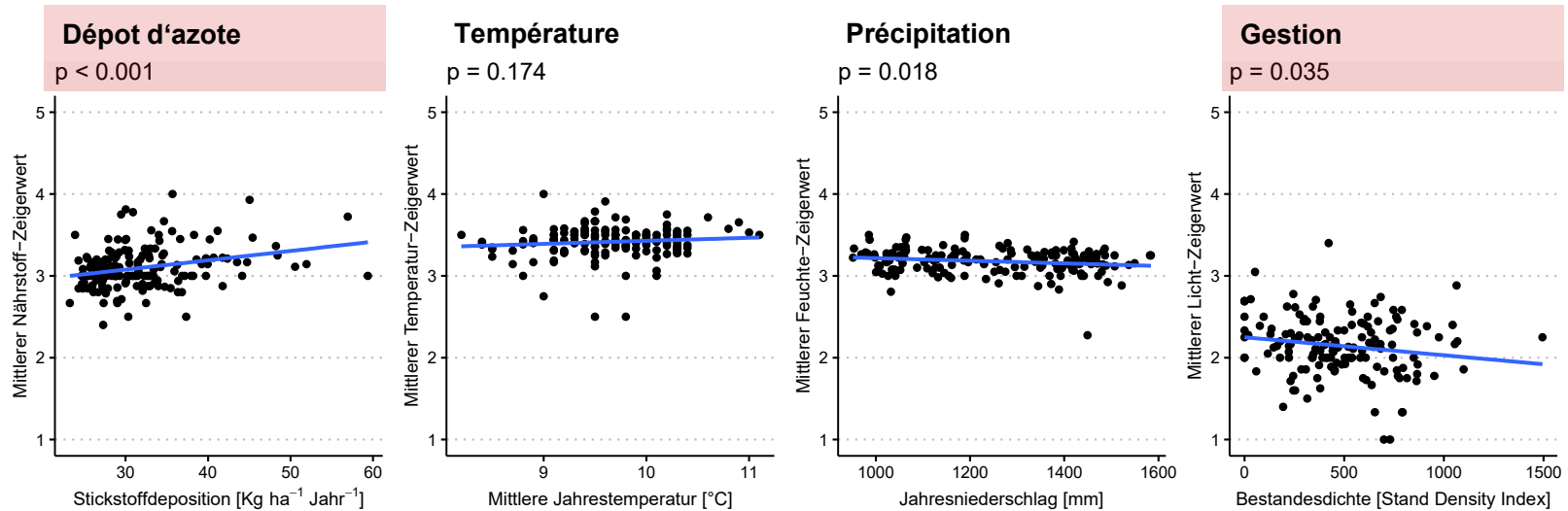
Manche Pflanzenarten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen.

Manche Pflanzenarten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen. Andere Arten werden sich dem Einfluss von Hitze und Dürre widernächtig widersetzen.

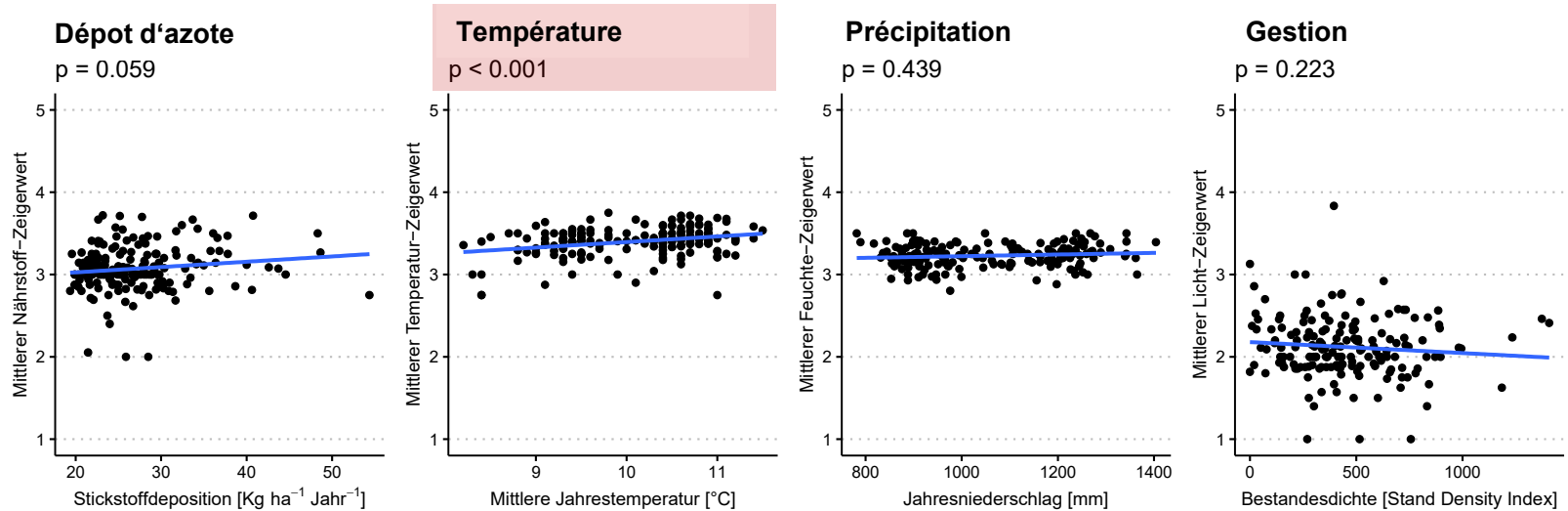
Abbildung: Die Temperatur in der Region Basel ist in den letzten Jahrzehnten stark angestiegen. Dies führt zu einer Verringerung der Artenvielfalt der urbanen Vegetation und abnehmender Artenvielfalt der Waldvegetation.

Umwelt AG 91/2023

Influence des facteurs globaux sur les communautés végétales en forêt : 1998-2002



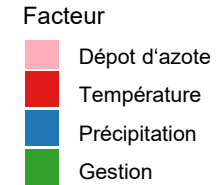
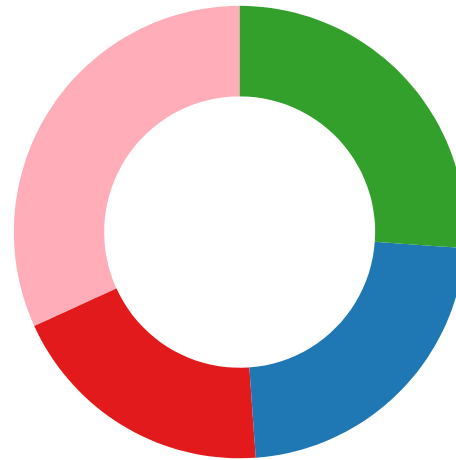
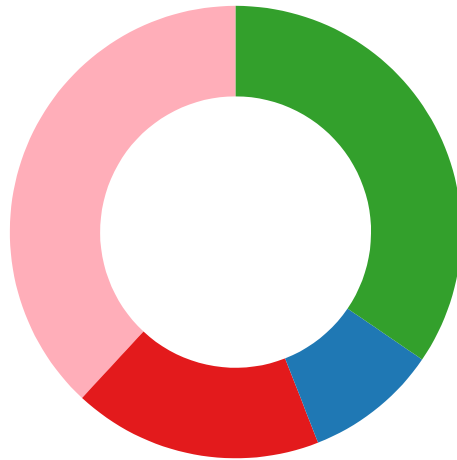
Influence des facteurs globaux sur les communautés végétales en forêt : 2018-2022



Influence des facteurs globaux sur les communautés végétales en forêt

Début du millénaire (1996–2005)

10 dernières années (2013–2022)



Influence des facteurs globaux sur les communautés végétales en forêt

- > Les communautés végétales reflètent les facteurs globaux et la gestion forestière :
 - Plus l'apport d'azote est élevé, plus l'indicateur de nutriments est élevé.
 - Plus la température annuelle est élevée, plus l'indicateur de température est élevé.
 - Plus la végétation est dense, plus l'indicateur de lumière est bas.
- > L'importance des facteurs individuelles a significativement changé depuis le début du millénaire :
 - Début du millénaire : L'apport d'azote et la densité de la végétation influencent fortement les communautés végétales.
 - Aujourd'hui : L'influence de la température a gagné en importance.
- > Important pour l'interprétation : Les communautés végétales saisies sont principalement celles de la végétation du sol.

Quelles sont les caractéristiques des espèces de papillons de jour qui réagissent négativement au changement climatique ?

Les **espèces négativement affectées par le climat** sont adaptées à des températures plus fraîches, des sites ombragés et aiment l'humidité.

Caractéristiques fréquentes :

- > Plage de température étroite
- > Niche écologique étroite
- > Faible capacité de dispersion
- > Faible taux de reproduction
- > Peu compétitif

Références:

Pacifici, M., Foden, W. B., ..., Rondinini, C. (2015). Assessing species vulnerability to climate change. *Nature Climate Change*, 5(3), 215–224.

Ismail, S., Jonas, G., Kohli, M., Spehn, E., & Inderwildi, O. (2021). Klimawandel und Biodiversitätsverlust gemeinsam angehen (swiss academies factsheets).

Papillons de jour : Classification en espèces climatiquement positives, négatives et neutres

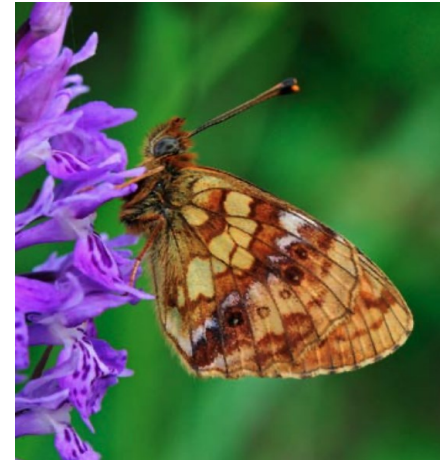
- > Type de chaleur ou Species Temperature Index (STI): **élevé** - **bas**
- > Nombre de générations : **trois et plus**
- > **Espèces climatiquement négatives** : Type de chaleur ≤ 3 ou STI < 8 .
- > **Espèces climatiquement positives** : Type de chaleur 5 ou STI > 10 ou 3 générations et plus
- > Exclut les papillons migrants

Exemples d'espèces climatiquement négatives :

Aphantopus hyperanthus (l.)

Brenthis ino (r.)

Photos Th. Marent

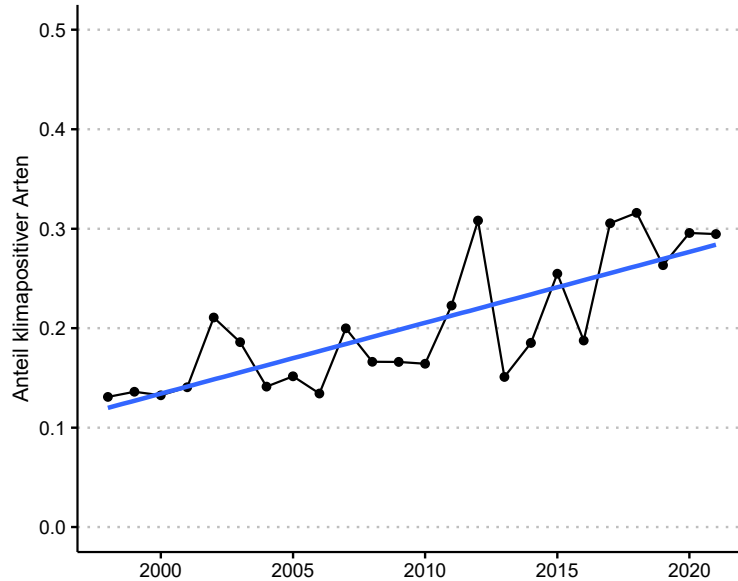


Proportion d'espèces de papillons climatiquement positives (tout le canton)

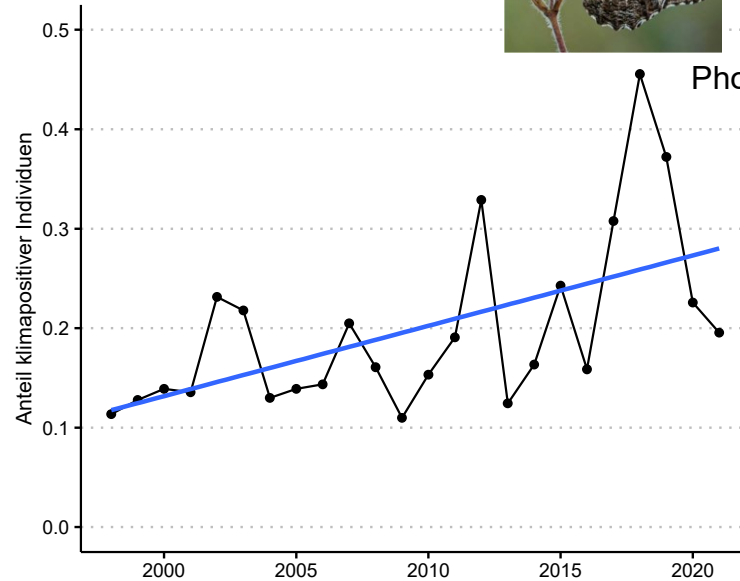


Photos Th. Marent

(a) Espèces



(b) Individus

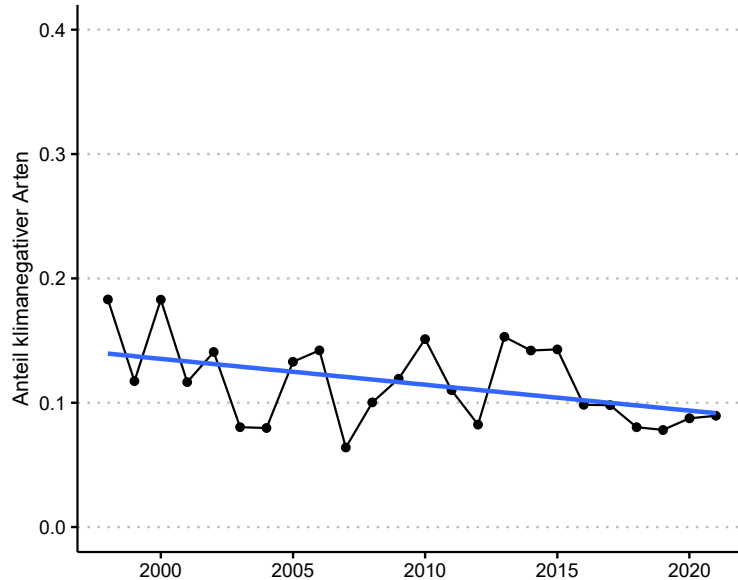


Proportion d'espèces de papillons climatiquement négatives (tout le canton)

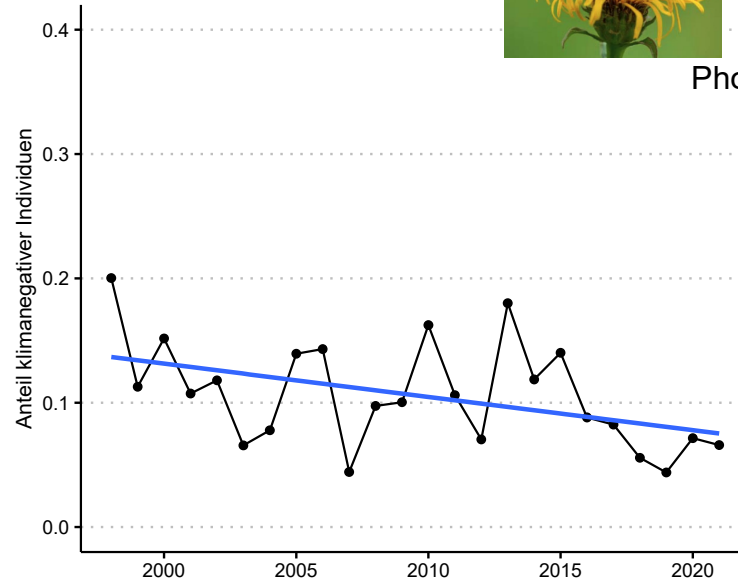


Photos Th. Marent

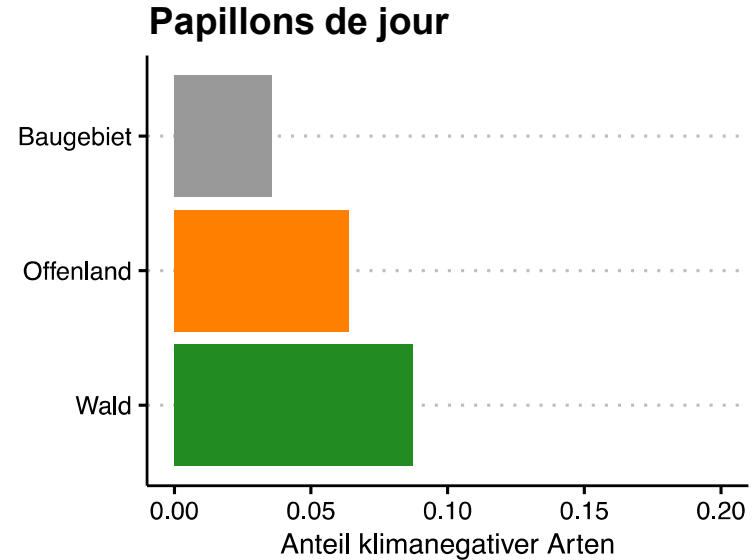
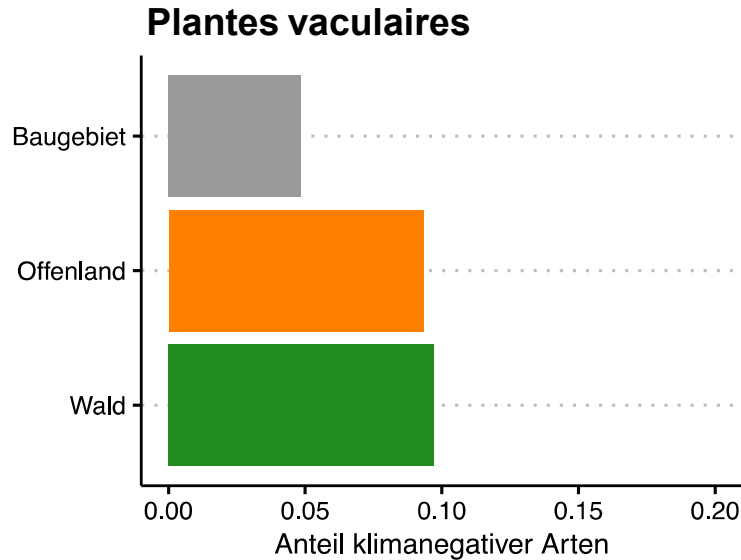
(a) Espèces



(b) Individus



Proportion d'espèces de papillons climatiquement négatives dans les habitats : effet tampon de la forêt



Mes apprentissages personnels

- > **Océanisation des communautés végétales** : Les espèces végétales à distribution occidentale, adaptées à des hivers humides et doux bénéficient. Cela se manifeste, par exemple, par l'augmentation des espèces persistantes.
- > **Phénomène national** : Les changements observés dans le canton d'Argovie sont comparables aux changements observés à l'échelle nationale.
- > **L'importance des facteurs peut changer** : Au début du millénaire, l'apport d'azote et la densité des peuplements ont particulièrement influencé les communautés végétales. Depuis, l'influence de la température a considérablement augmenté.
- > **Dettes d'extinction ?** L'augmentation des espèces climatiquement positives est souvent nettement plus forte que la diminution des espèces climatiquement négatives. L'extinction locale est-elle retardée ?

DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT

Merci de votre attention

Remerciements particuliers pour la bonne collaboration :

Division Paysage et Eaux / Division Forêt du canton
d'Argovie

Stefanie Burger, Corinne Gröli, Karin Löffel, Nicolas
Martinez, Matthias Plattner, Françoise Schmit