

Effets des changements climatiques sur les communautés de papillons de jour et de libellules en Wallonie



Philippe Goffart
DEMNA (SPW/DGARNE)
Namur, Octobre 2026



Introduction (écologie comparée)

Papillons de jour: 115 espèces en Wallonie

- **Cycle** : 4 stades de développement (œuf, chenille, chrysalide, imago)
- **Durée de développement** : 1 mois à 2 ans
- **Hivernage** : à tous les stades, suivant les espèces
- **Développement** : sur plantes hôtes, souvent spécifiques
- **Habitats** : tous les milieux terrestres, plutôt ensoleillés

Libellules: 68 espèces en Wallonie

- **Cycle** : 3 stades de développement (œuf, larve, imago)
- **Durée de développement** : 1 an à 4-5 ans
- **Hivernage** : à tous les stades, suivant les espèces (imago : rare!)
- **Développement** : aquatique, larves carnivores
- **Habitats** : eaux stagnantes et courantes

Insectes => organismes ectothermes !

Changement climatique: quels effets?

Introduction

Libellules

- GT Gomphus
- Publication d'un atlas : Goffart *et al.* (2006)

Nombre de données : 350 K (de 1990 à 2026)



Papillons de jour

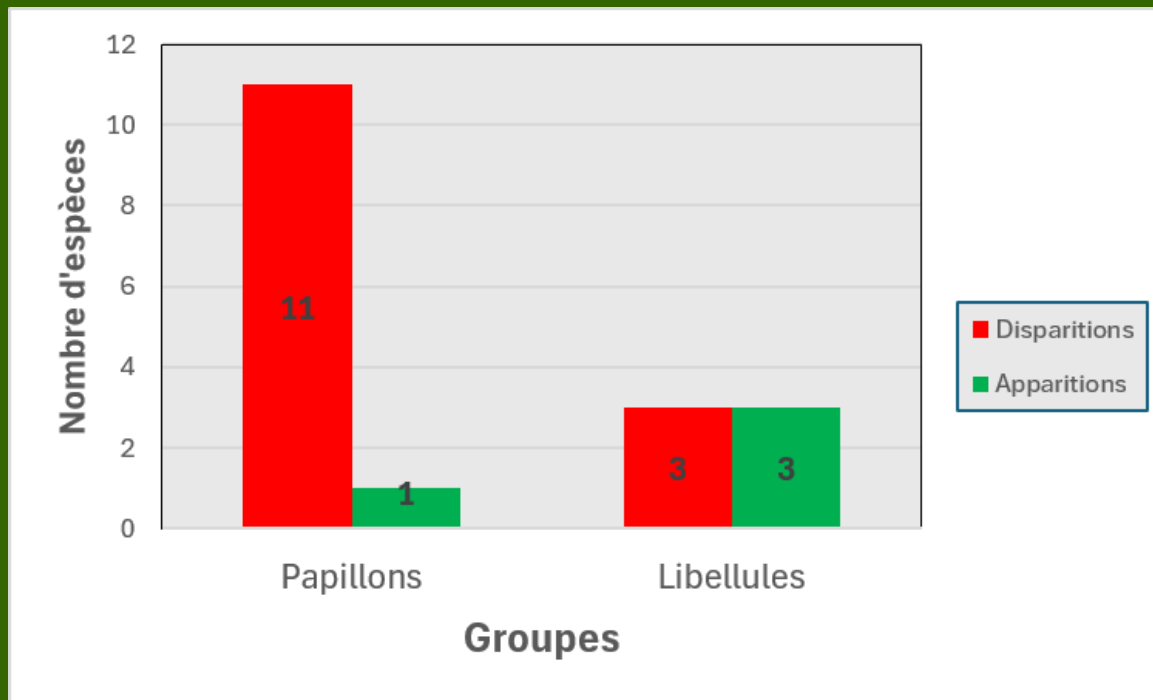
- GT Lycaena
- Publication d'un atlas : Fichet *et al.* (2008)

Nombre de données : 1,28 M (de 1990 à 2026)



Introduction

Bilan global dans l'intervalle de 35 ans (1990-2026)
Disparitions et apparitions



Les papillons de jour ont subi un déclin plus marqué que les libellules !

Cause principale : atteintes aux habitats
(destruction, dégradation et fragmentation)

+ **dette d'extinction**, aujourd'hui !

Introduction

In memoriam



+
Cause
climatique
(partim) ?

← →



Introduction

In memoriam



Agrion à lunules

↑
+
Cause
climatique
(partim) → ?



Sympétrum du Piémont



Sympétrum jaune d'or

Introduction

Libellules du sud lors des premières « poussées de fièvre »

Publications

Goffart Ph., 1984. Observations de *Crocothemis erythraea* et *Anax parthenope* (Odonata) en Belgique durant l'été 1983. *Gomphus*, 1(3): 1-3.

Goffart Ph. & R. de Schaetzen, 2001. Des Libellules méridionales en Wallonie: une conséquence du réchauffement climatique. *Forêt wallonne*, n°51, mars/avril 2001: 2 – 5.

Lafontaine, R.-M. et de Schaetzen, R., 2009. Que s'est-il passé depuis l'an 2000 pour les libellules méridionales en Wallonie et à Bruxelles?, *Naturalistes belges*, 90 (3-4): 33-46.

Goffart Ph., 2010. Southern dragonflies expanding in Wallonia (south Belgium): a consequence of global warming? *In* Ott J. (ed.), *Monitoring climatic change with dragonflies*, *BioRisk 5 : Special issue*: 109-126.

Crocothémis écarlate

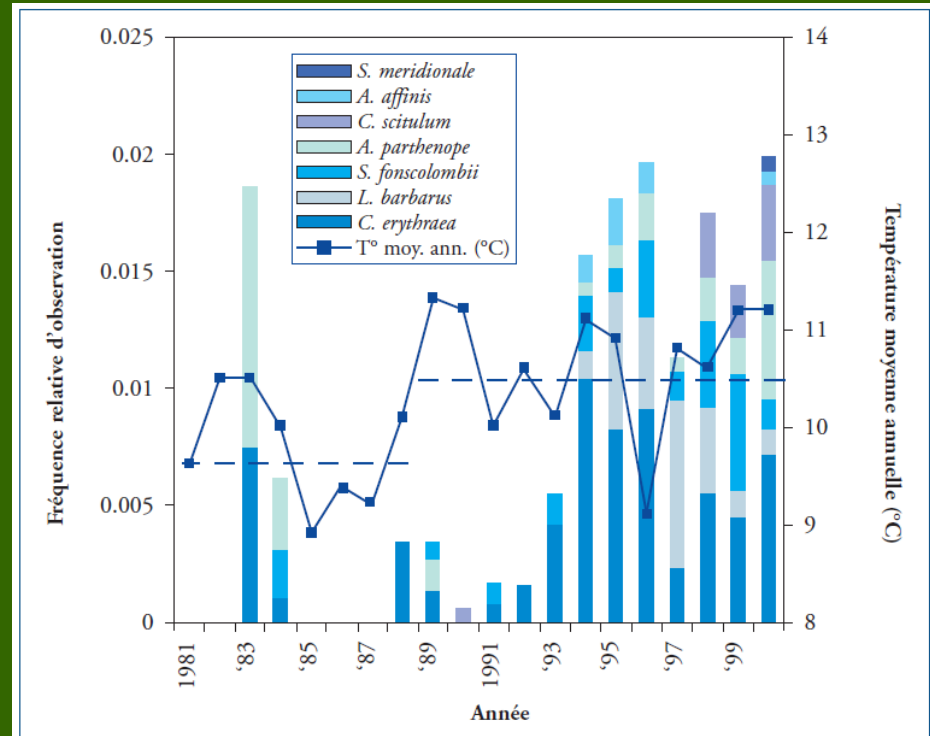


Figure 26. Évolution de la fréquence relative d'observation de sept espèces de libellules d'origine méridionale en Wallonie au cours des deux dernières décennies. La température moyenne annuelle est figurée en surimpression (source: IRM). La fréquence relative (soit ici, le nombre de mentions d'une espèce par rapport au volume annuel de données de libellules) est utilisée afin de supprimer l'effet des variations de l'effort d'observation entre années.

Fréquence relative de sept espèces de libellules méridionales en Wallonie de 1981 à 2000.

In Goffart et al. (2006)

Introduction (papillons de jour)

Shifts de distribution (en latitude)

letters to nature

Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming

Camille Parmesan^{*†}, Nils Ryrholm[‡], Constanti Stefanescu[§], Jane K. Hill^{||}, Chris D. Thomas[¶], Henri Descimon[#], Brian Huntley^{||}, Lauri Kaila[★], Jaakko Kullberg[★], Toomas Tammaru^{**}, W. John Tennent^{††}, Jeremy A. Thomas^{‡‡} & Martin Warren^{§§}

Parmi 35 espèces européennes non-migratrices :

- 63% ont shifté de 35-240 km vers le nord
- 29% sont stable
- seulement 3% ont shifté vers le sud

Parmesan *et al.* (1999).
Nature, 399: 579-583.

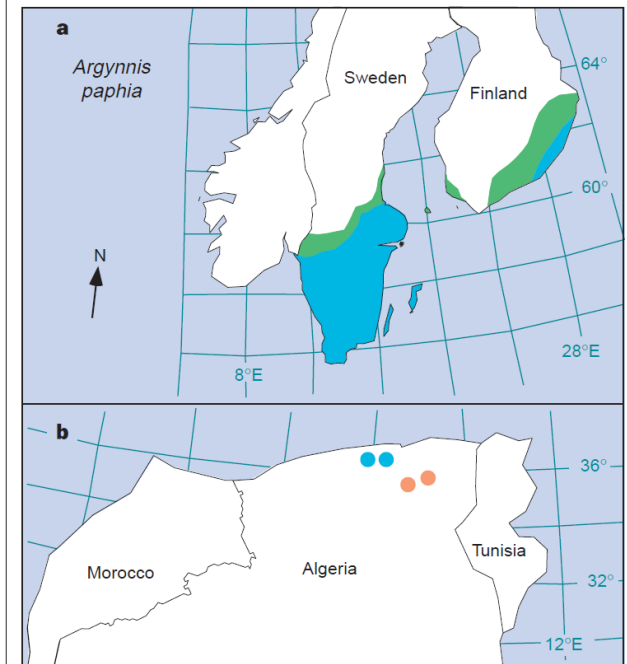


Figure 3 A northward-shifting species, *Argynnis paphia*, stable at its southern boundary and extending at its northern edge. **a**, Northern boundary; for Fennoscandia, blue represents the distribution in 1970, green in 1997. *A. paphia* is present in Great Britain but this is excluded from the analysis because of habitat loss with recent woodland management changes. **b**, Southern boundary; for northern Africa, each historical site (recorded from 1906 to 1912) is shown as a separate circle. Blue indicates that the species is present in the current census; orange indicates absence in the current census.

Introduction (papillons de jour)

Shifts de distribution (en latitude)

Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change

M. S. Warren⁺, J. K. Hill^{†‡}, J. A. Thomas[§], J. Asher⁺, R. Fox⁺, B. Huntley[‡], D. B. Roy^{||}, M. G. Telfer^{||}, S. Jeffcoate^{*}, P. Harding^{||}, G. Jeffcoate^{*}, S. G. Willis[‡], J. N. Greatorex-Davies^{||}, D. Moss^{||} & C. D. Thomas[¶]

Proportional change of:

- Espèces spécialistes sédentaires
- Spp spécialistes mobiles
- Spp mobiles généralistes

Warren *et al.* (2001).

Nature, 414: 65–69.

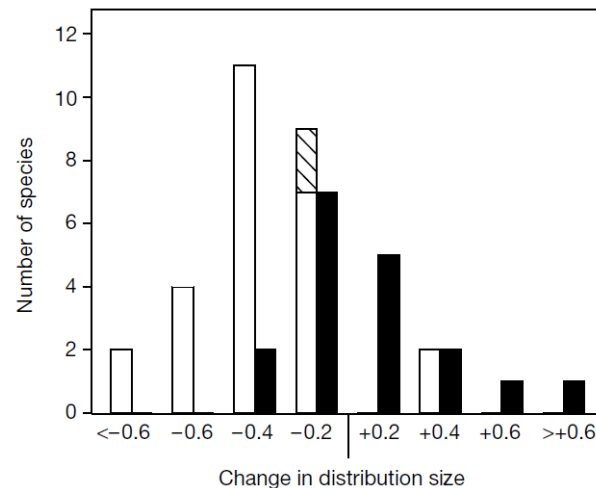


Figure 2 Proportional changes in distribution sizes of butterflies between 1970–82 and 1995–99. Sedentary specialists (white), mobile specialists (hatched) and mobile wider-countryside species (black) are shown.

Introduction (papillons de jour)

Shifts de distribution (latitude)

nature
climate change

LETTERS

PUBLISHED ONLINE: 8 JANUARY 2012 | DOI: 10.1038/NCLIMATE1347

Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale

Vincent Devictor^{1*}, Chris van Swaay², Tom Brereton³, Lluís Brotons^{4,5}, Dan Chamberlain⁶, Janne Heliölä⁷, Sergi Herrando⁴, Romain Julliard⁸, Mikko Kuussaari⁷, Åke Lindström⁹, Jiří Reif¹⁰, David B. Roy¹¹, Oliver Schweiger¹², Josef Settele¹², Constanti Stefanescu¹³, Arco Van Strien¹⁴, Chris Van Turnhout^{15,16}, Zdeněk Vermouzek¹⁷, Michiel WallisDeVries^{2,18}, Irma Wynhoff² and Frédéric Jiguet⁸

« Dette climatique »

Butterflies: 114 km de shift vers le nord
(135 km de décalage par rap. au climat)

Birds: 37 km de shift vers le nord
(212 km de décalage)

Devictor *et al.* (2012).
Nature climate change, 414: 65–69.

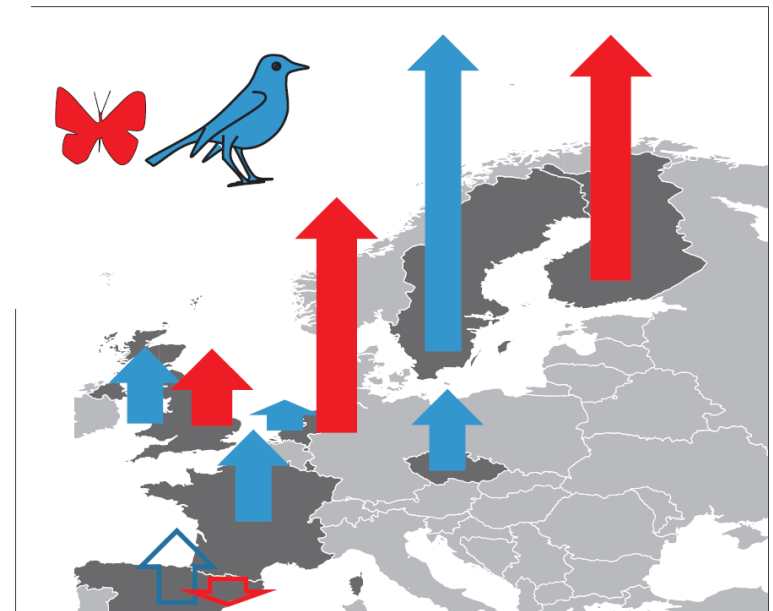


Figure 3 | European variations in the temporal trend of bird and butterfly CTI. The map shows the temporal trend of bird and butterfly CTI for each country. The height of a given arrow is proportional to the temporal trend and its direction corresponds to the sign of the slope (from south to north for positive slopes). The arrow is opaque if the trend is significant.

Introduction (papillons de jour)

Shifts de distribution (altitude) -> « Summit trap »

Probabilité d'occupation de
Satyrus actaea
en Espagne centrale

(a) 1967-1973

(b) 2004

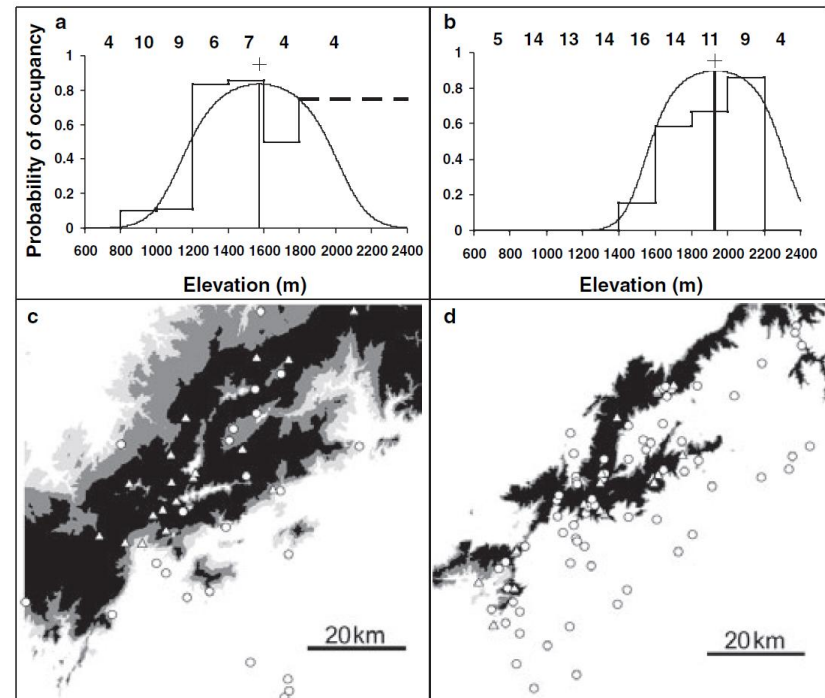
Distribution des altitudes
favorables

(c) 1967-1973

(d) 2004

Wilson *et al.* (2005).

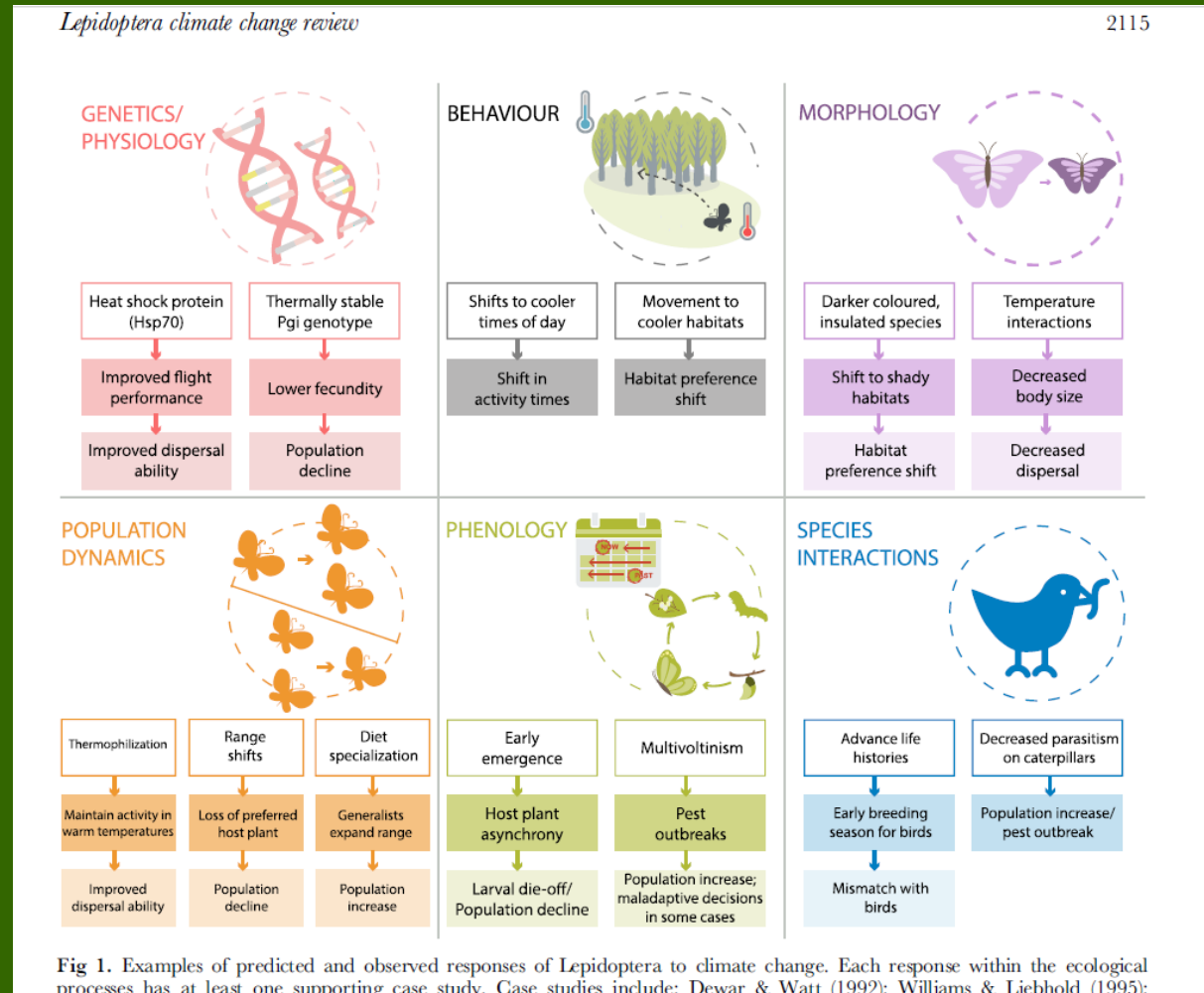
Ecology Letters, 8: 1138-1146.



Introduction (papillons de jour)

Autre réponses :

- Génétique
- Comportementale
- Morphologique
- Dynamique des populations
- Phénologique (périodes de vol, nombre de générations...)
- Interactions avec autres espèces (désynchronisation...)



Introduction

Questions (au niveau wallon)

- Comment évoluent les communautés
en relation avec le réchauffement du climat ?
- L'évolution est-elle similaire entre les deux groupes ?
...et entre régions biogéographiques ?
- Quelles espèces perdent du terrain (losers) /
en gagnent (winners) ?

Méthodes

Utilisation d'un indicateur

Devictor *et al.* (2012).

Nature climate change, 414: 65–69.

Chaque espèce possède une affinité climatique

- Espèces du nord ou d'altitude -> climat frais
Ex. Solitaire (*Colias palaeno*) (STI = 3,62)
- Espèces du sud -> climat chaud
Ex. Flambé (*Iphiclides podalirius*) (STI = 10,87)

=> STI = Species Temperature Index

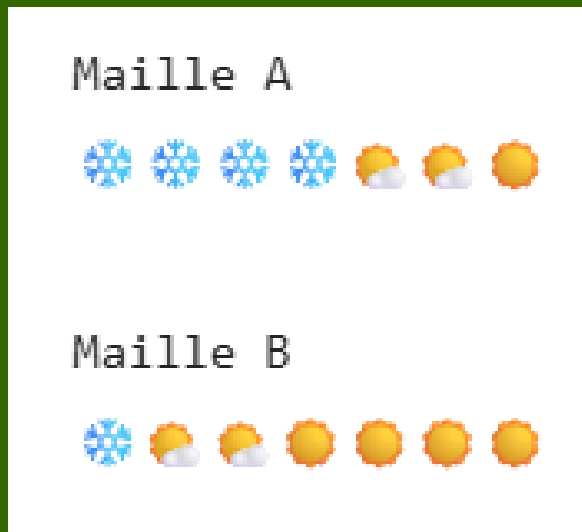


Méthodes

« Température de communauté »

ou **CTI** (Community Temperature Index)

= Température moyenne des espèces présentes dans une communauté.



Devictor *et al.* (2012).
Nature climate change, 414: 65–69.

Moyenne pondérée
des STI des espèces
observées par an et
par maille de 5x5 km²

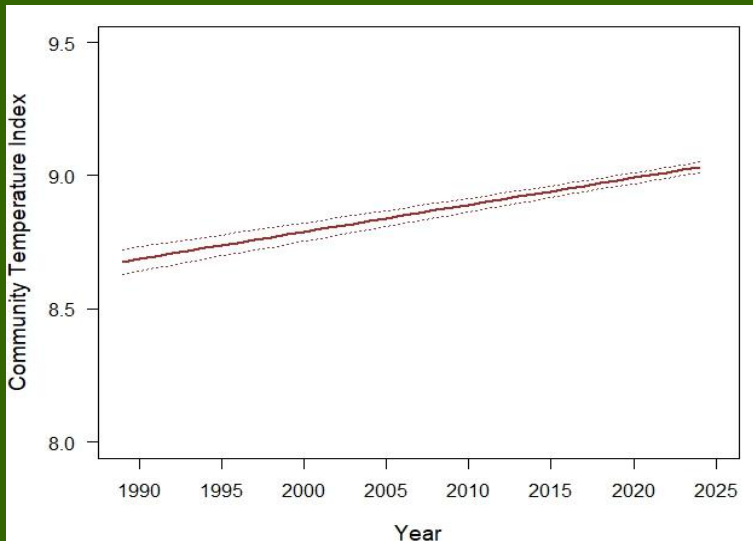
=> **Thermomètre biologique** : indique si les communautés sont composées d'espèces associées à des climats plus froids ou plus chauds.

Résultats

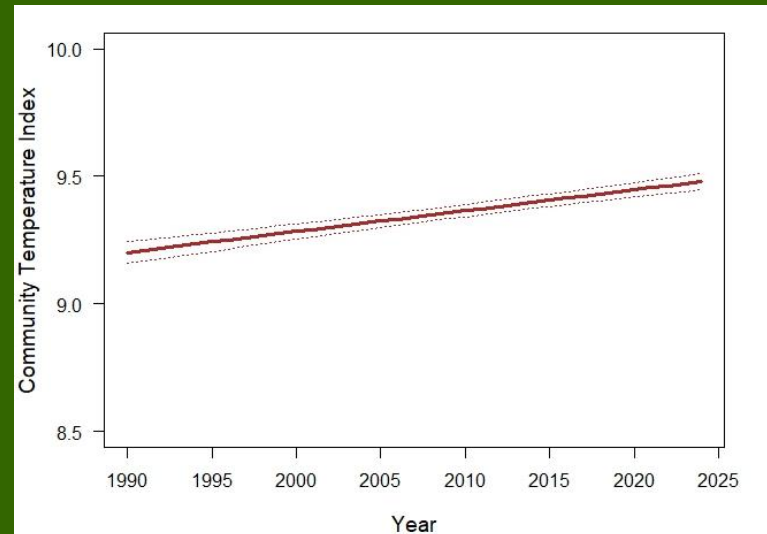
Modélisation du CTI en fonction du temps (LMM)

Évolution du CTI moyen à l'échelle de la Wallonie

Papillons



Libellules



La faune « se réchauffe » ! => plus d'espèces de climat chaud
et/ou moins d'espèces de climat froid

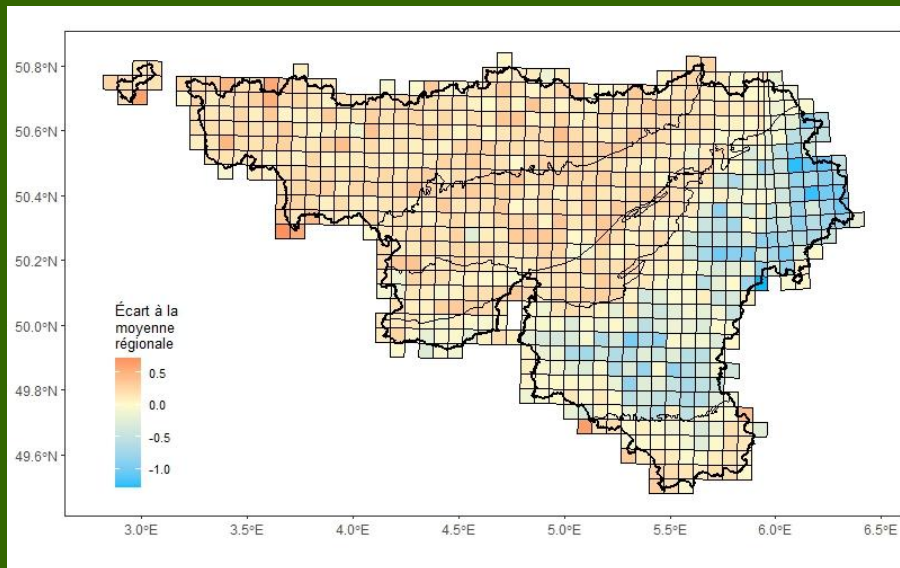
Résultats

Modélisation du CTI en fonction du temps (LMM)

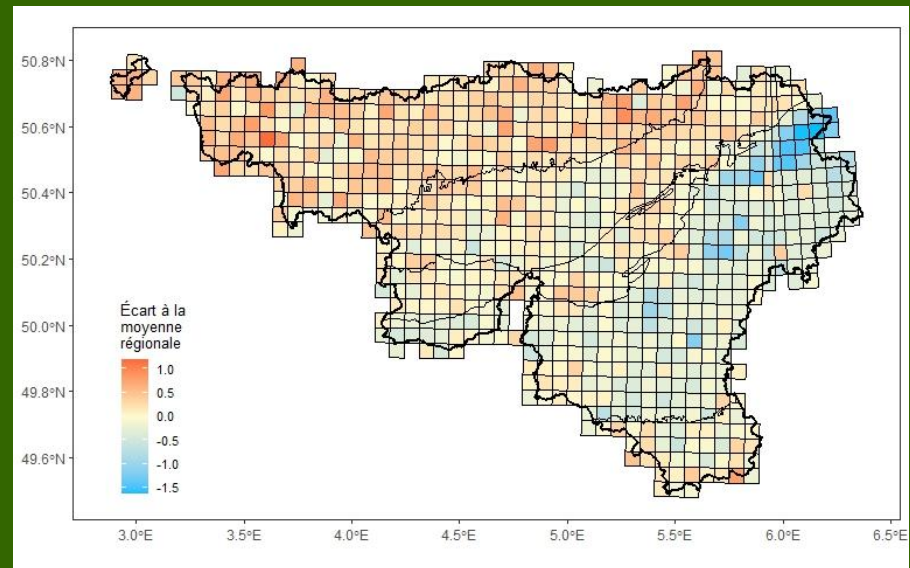
Comparaison spatiale... une année donnée (2012)

=> L'Ardenne abrite une faune « plus froide »

Papillons



Libellules



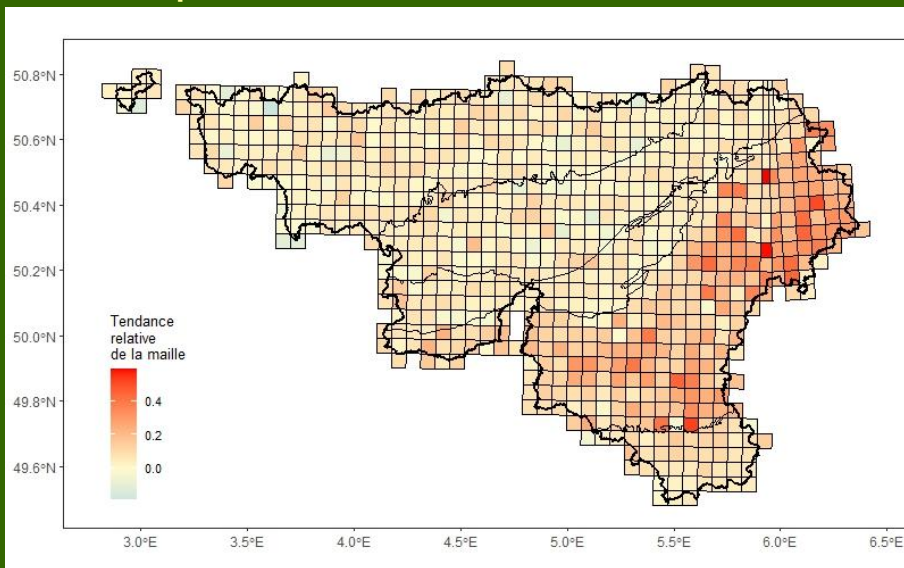
Résultats

Modélisation du CTI en fonction du temps (LMM)

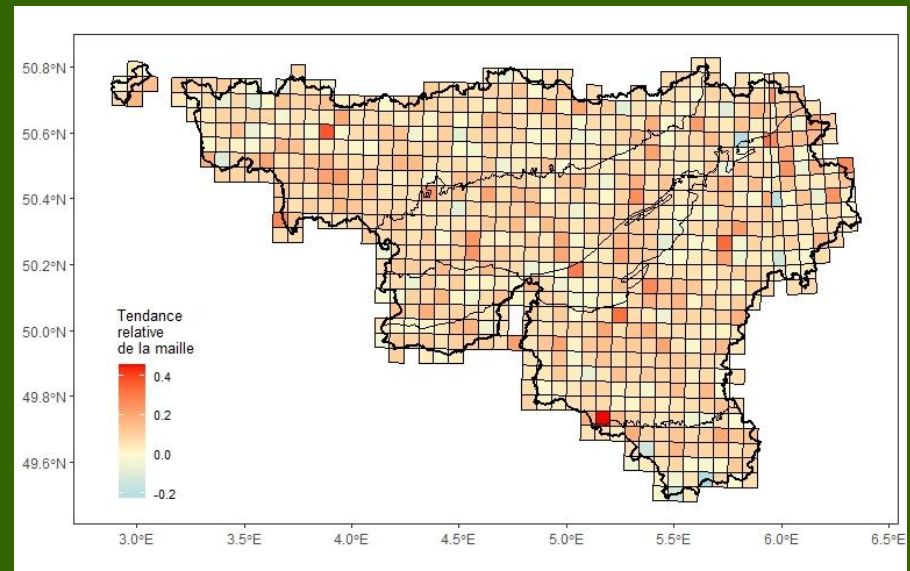
Comparaison temporelle... des mailles en 35 ans

=> La faune des papillons s'est plus « réchauffée » en Ardenne qu'ailleurs

Papillons



Libellules



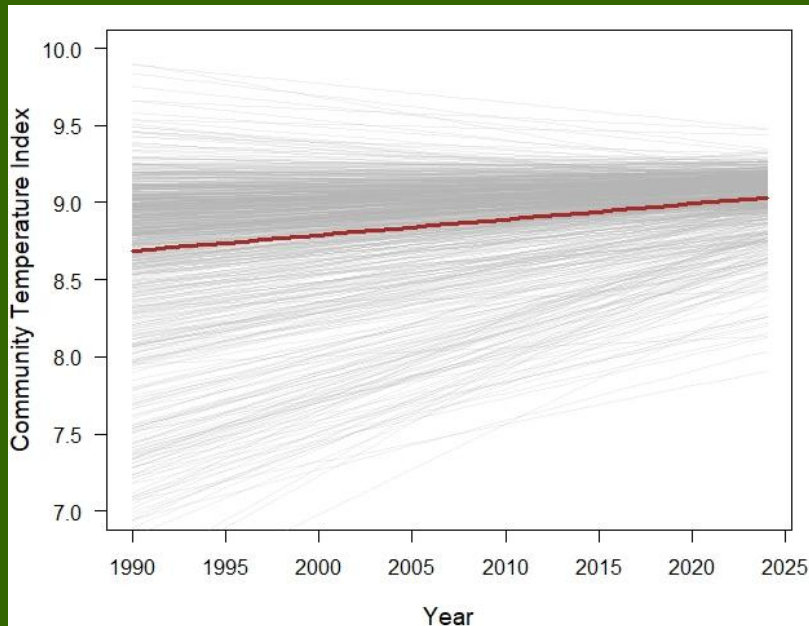
Résultats

Modélisation du CTI en fonction du temps (LMM)

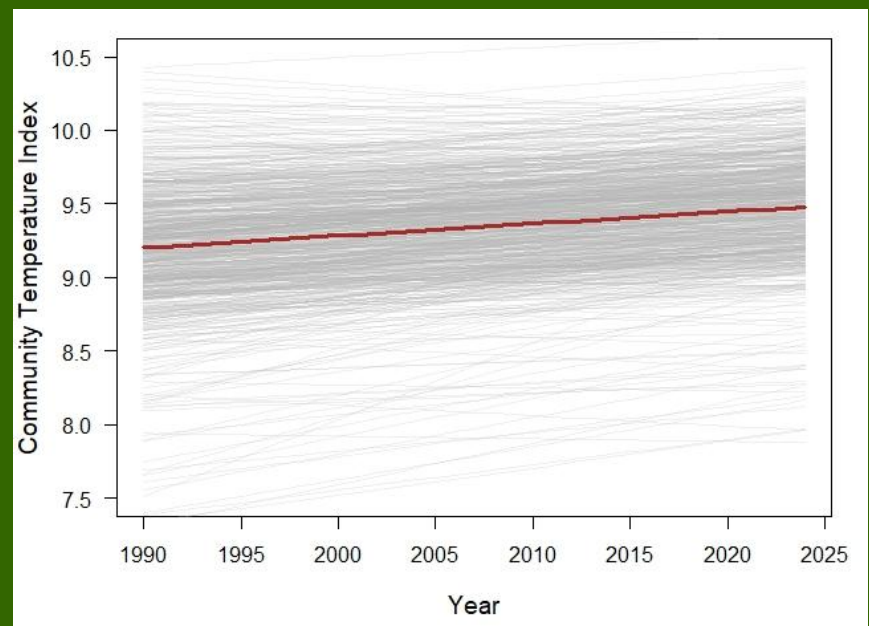
Évolution temporelle des CTI dans les mailles

=> Évolutions convergentes des communautés de papillons
et $\pm$ parallèles pour les libellules

Papillons



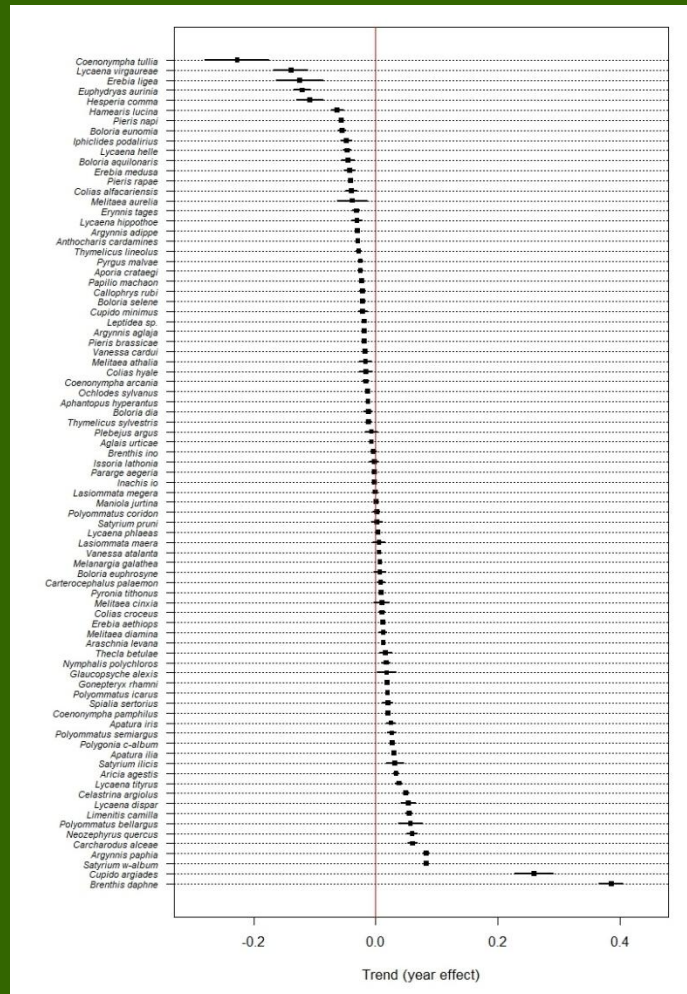
Libellules



Résultats

- Quelles espèces perdent ou gagnent ?

Analyse
de tendance
des papillons
de jour



Résultats

Gagnants



Cuivré fuligineux



Piéride de la moutarde



Tircis

Perdants



Cuivré écarlate



Nacré de la bistorte



Cuivré de la bistorte

Résultats

Gagnants



Agrion mignon



Orthétrum bleuissant



Aesche isocèle

Perdants



Leste fiancé



Cordulie arctique



Sympétrum vulgaire

Discussion

Comment expliquer les différences observées entre papillons et libellules ?

➤ Différences de capacités de dispersion

NB: les libellules des milieux lenticulaires sont pré-adaptées

- Progression « à petite échelle » (papillons)
 - >< progression « à large échelle » (libellules)
- Les papillons ont plus de mal à suivre les changements climatiques que les libellules en latitude
- Les papillons peuvent mieux suivre les changements climatiques s'il y a du relief dans les paysages et des possibilités de monter en altitude (mais avec des limites – le « piège des sommets » !)
- Libellules : des indicateurs très réactifs aux changements du climat, pouvant suivre chaque « poussée de fièvre », en faisant des « bonds » de...
10aines/100aines de kilomètres !

Discussion

Libellules: dernières venues en Wallonie

**Invasion et reproduction de *Anax ephippiger*
durant l'été 2019
en Belgique et aux Pays-Bas**

Manger & De Knijf (2023)
Brachytron 23(1/2): 7-21.



Anax porte-selle



Trithemis ambré

**Observation de *Trithemis kyrbii*
dans la Semois en 2022**

De Knijf (2023)
Brachytron 23(1/2): 28-32.

Conclusions

Les réponses des organismes dépendent de :

➤ leurs caractéristiques écologiques :

- milieux de vie
- capacités de dispersion

➤ la physionomie paysagère :

- répartition des milieux favorables
- reliefs
- « barrières »

➤ L'interaction entre les deux

Merci aux collègues et collaborateurs

Violaine Fichet
Grégory Motte
Rudy Cors
Yvan Barbier
Jean-Yves Baugnée

Les autres membres de la DNE/DEMNA

Les membres des GTs *Gomphus* et *Lycaena*



... et merci pour votre attention!



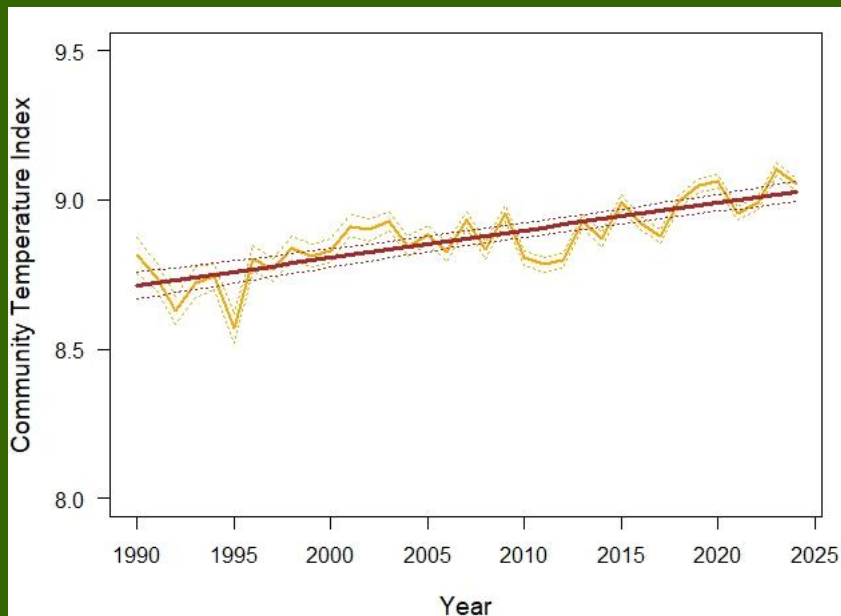
Agrion vert

Résultats

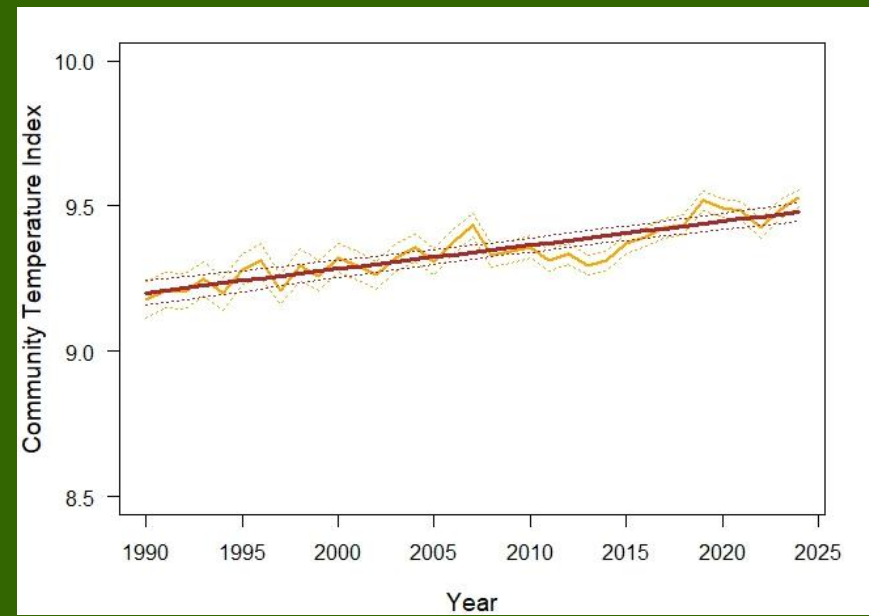
Modélisation du CTI en fonction du temps (LMM)

Évolution du CTI moyen à l'échelle de la Wallonie

Papillons



Libellules



Introduction (Lepidoptera Rhopalocera)

Réponse adaptative (hostplant shift)

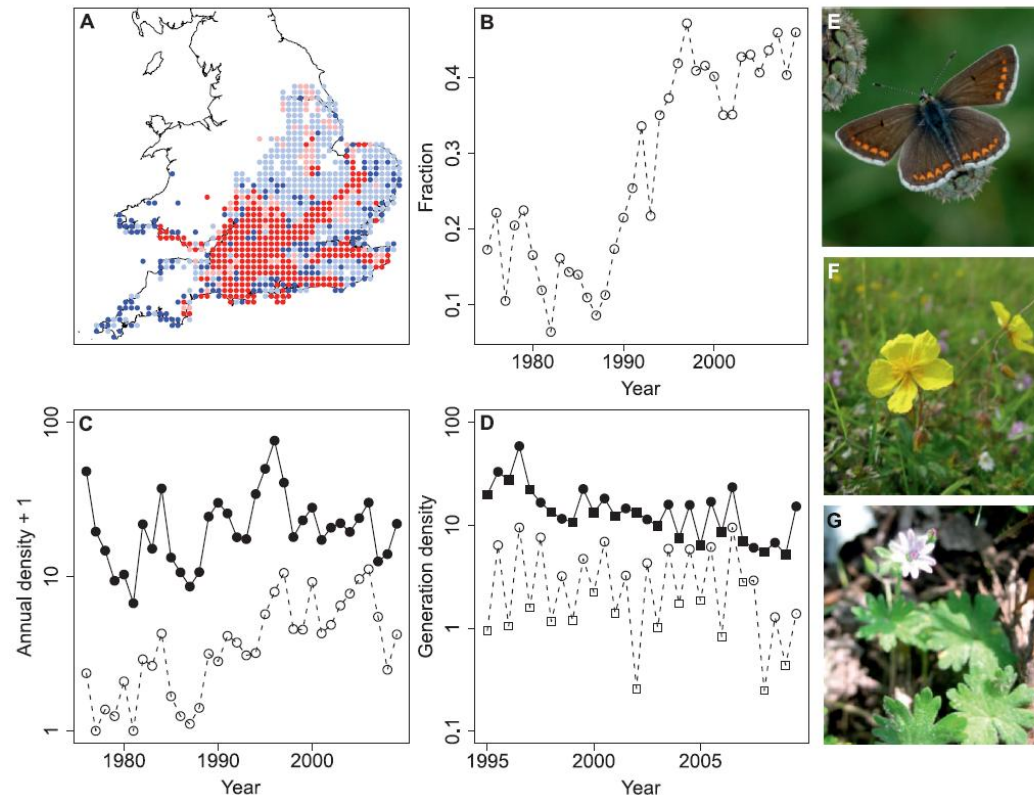
Expansion of *Aricia agestis* in the UK (*Helianthemum* -> *Geranium*)

~ 80 km in 20 years

Pateman *et al.* (2012).

Science, 37: 134-144.

Fig. 1. Distribution and density changes of the brown argus butterfly. **(A)** Occurrence of brown argus in 10×10 km grid squares that contain rockrose (red) and Geraniaceae only (blue). Records from the period 1970–1987 [before the increase in use of Geraniaceae (B)] are in dark shades; new 10×10 km squares colonized in the period 1988–2009 are in light shades. **(B)** Increase in the fraction of brown argus distributional records from 10×10 km grid squares where only Geraniaceae hosts are present. **(C)** Mean annual density (count per kilometer) of brown argus in rockrose (solid line, solid symbols) and Geraniaceae (dashed line, open symbols) sites from 1976–2009. **(D)** Same as for (C), but separating 1995 to 2009 population counts into numbers for first (squares) and second (circles) adult flight periods each year. Photographs are **(E)** Brown argus [Jim Asher/Butterfly Conservation]; **(F)** rockrose [Rachel Pateman]; and **(G)** dove's-foot cranesbill [Alison Jukes].

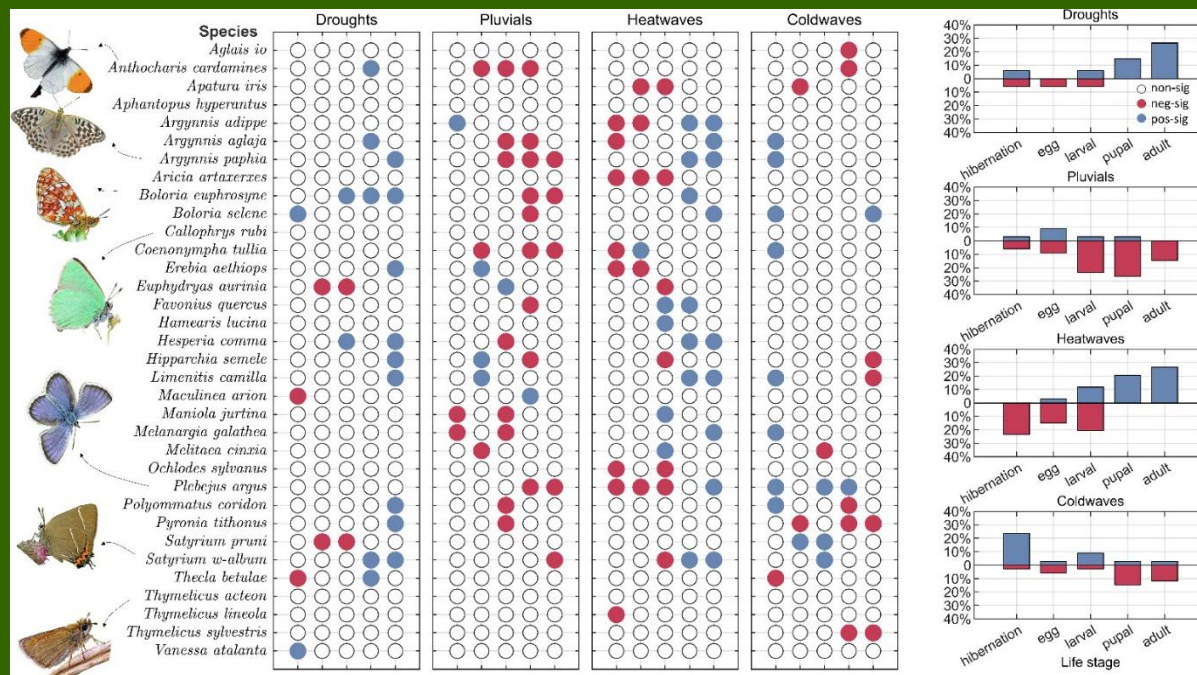


Introduction (Lepidoptera Rhopalocera)

Dynamiques des populations et anomalies climatiques

Impact of extreme climatic events on 57 butterfly (univoltine) species in the UK

- heat or cold waves
- drought or extreme precipitations



Introduction (Lepidoptera Rhopalocera)

nature ecology & evolution



Article

<https://doi.org/10.1038/s41559-026-03074-6>

Ninety-year trends reveal sharpest insect declines in the mid-twentieth century

Received: 14 November 2025

Accepted: 15 April 2026

Published online: 02 June 2026

Check for updates

Felix Neff¹, Kurt Bollmann², Yannick Chittaro³, Martin M. Gossner^{4,5}, Felix Herzog¹, Fränzi Korner-Nievergelt^{6,7}, Glenn Litsios³, Carlos Martínez-Núñez^{1,8}, Marco Moretti², Emmanuel Rey³, Andreas Sanchez³ & Eva Knop^{1,9}

Neff *et al.* (2026). **Nature ecology & evolution.**
<https://doi.org/10.1038/s41559-026-03074-6>

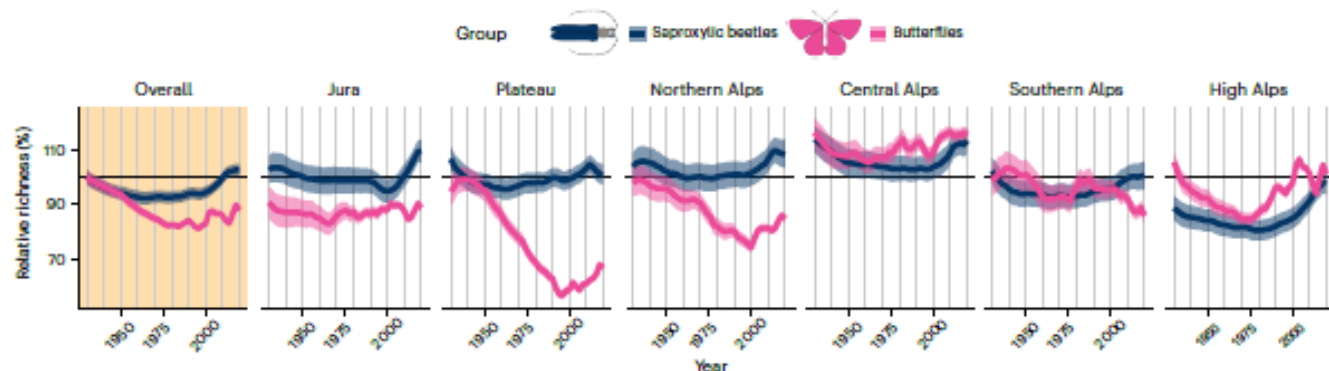


Fig. 2 | Change in saproxylic beetle and butterfly species richness since 1930 distinguished by biozones. Trajectories of average species richness per 5 km × 5 km square, shown relative to the value for the whole of Switzerland in 1930 (first panel on the left), for saproxylic beetles and butterflies. The first panel

(yellow shading) shows values for all of Switzerland; the other panels show values for individual biozones (Fig. 1a). Lines represent means; shaded areas indicate 95% CIs. Vertical lines mark decade boundaries.