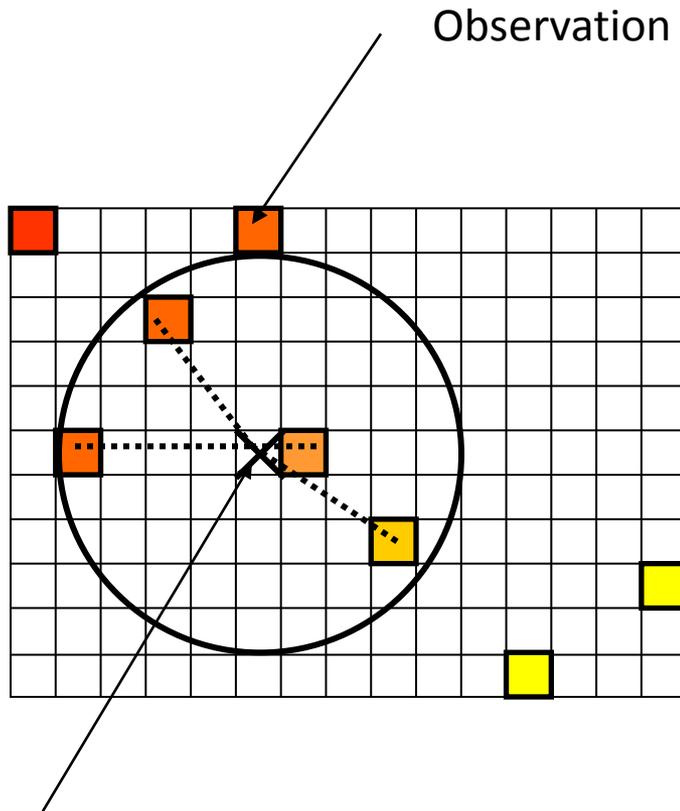


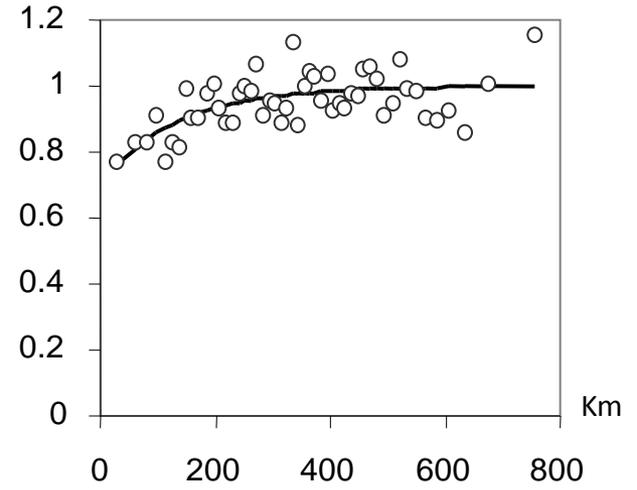
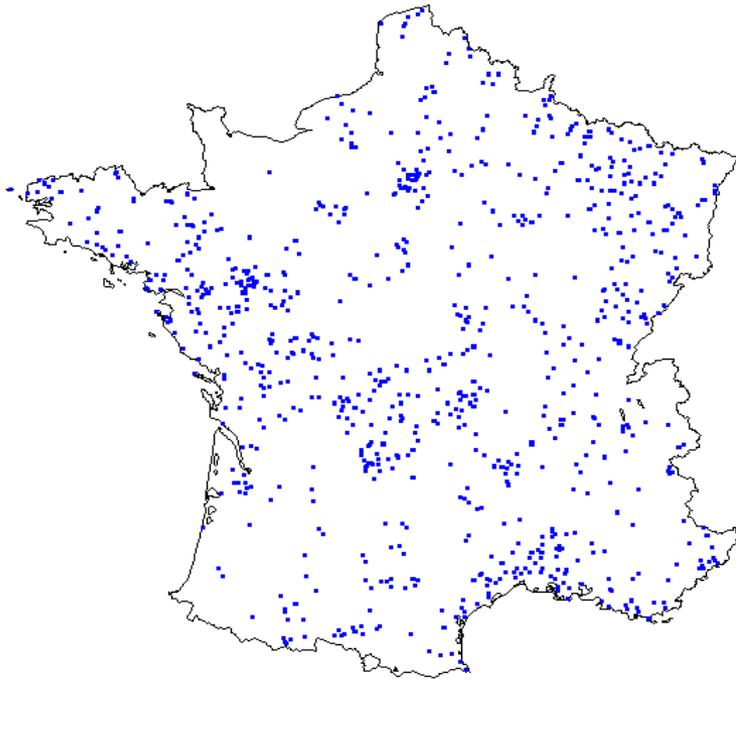
STOC & Indicateurs

Interpolation spatiale



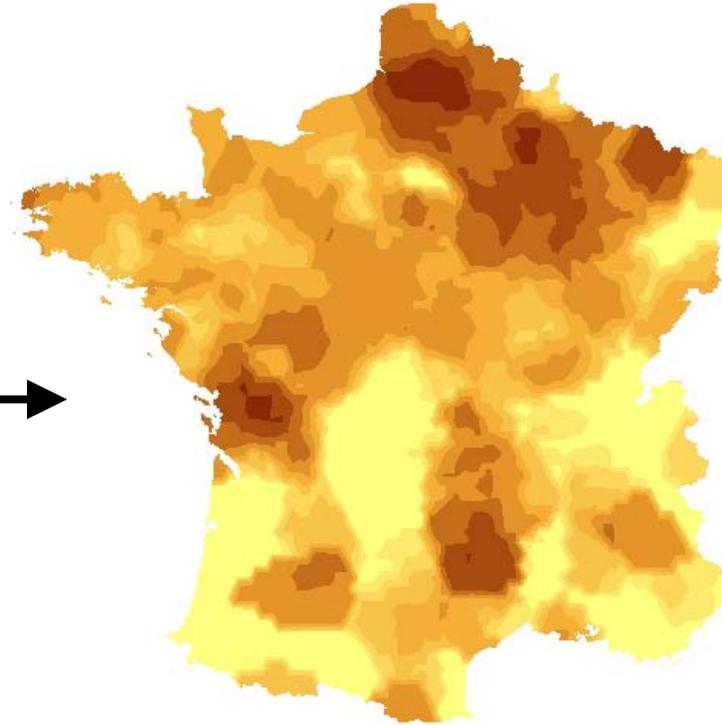
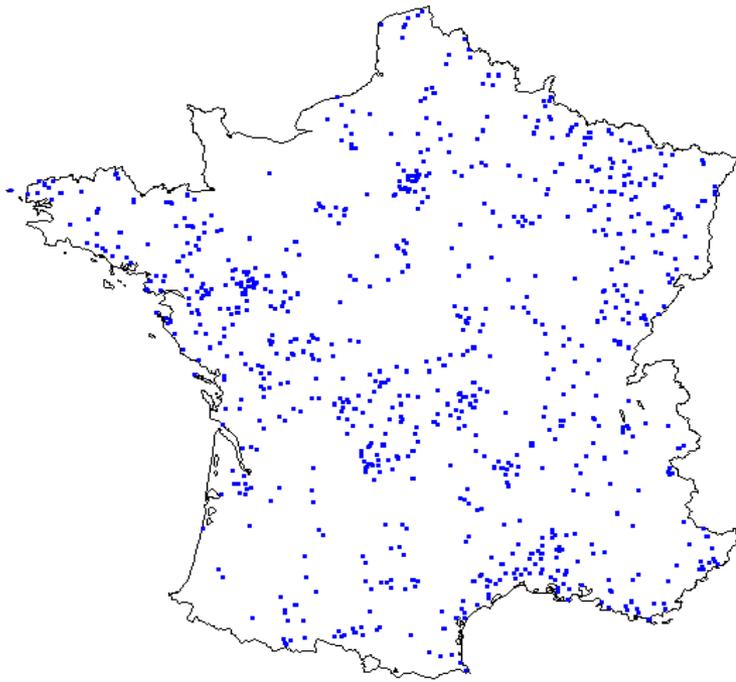
+ calcul de l'erreur d'estimation :
=> comparaison prédit / observé
=> auto-corrélation spatiale

Prédiction = moyenne des observations voisines,
pondérées par la distance



**Technique de
krigeage**

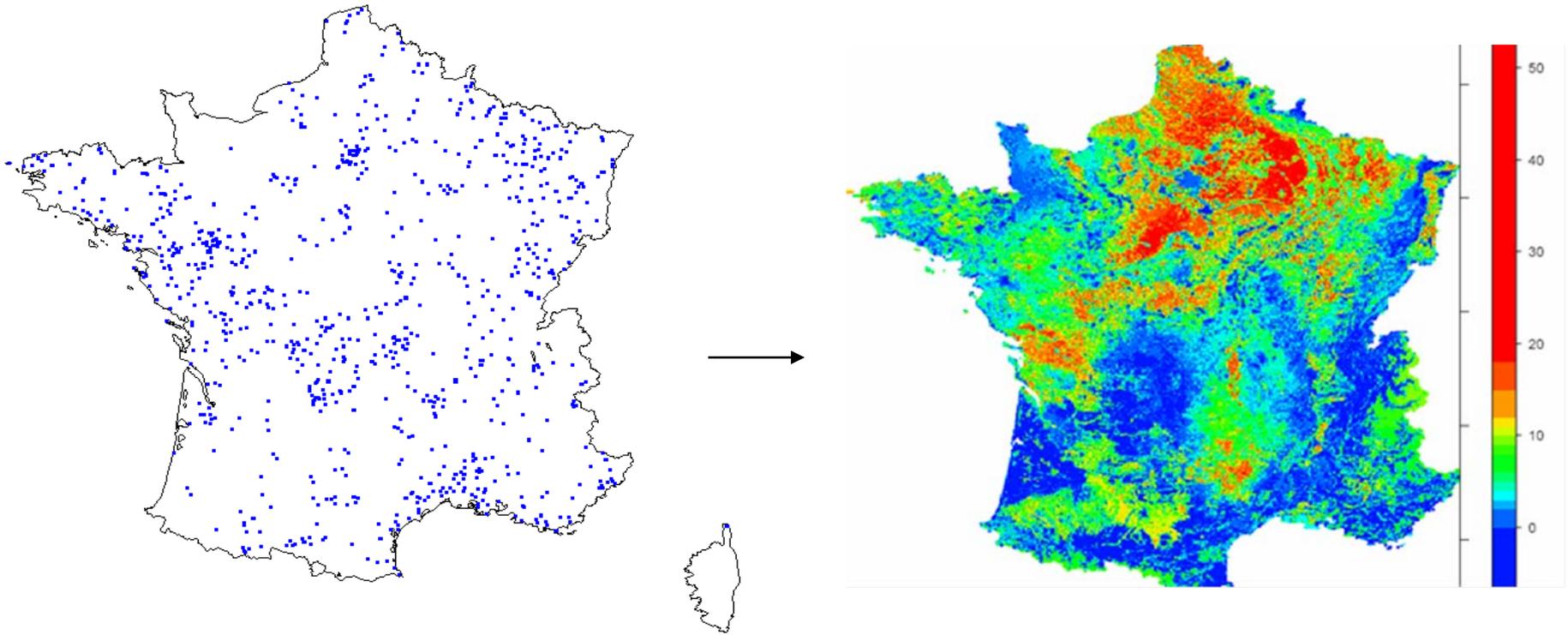
Variations spatiales de l'abondance



Alouette des champs 2002

Variations nationales, régionales, par habitat

Variations spatiales de l'abondance

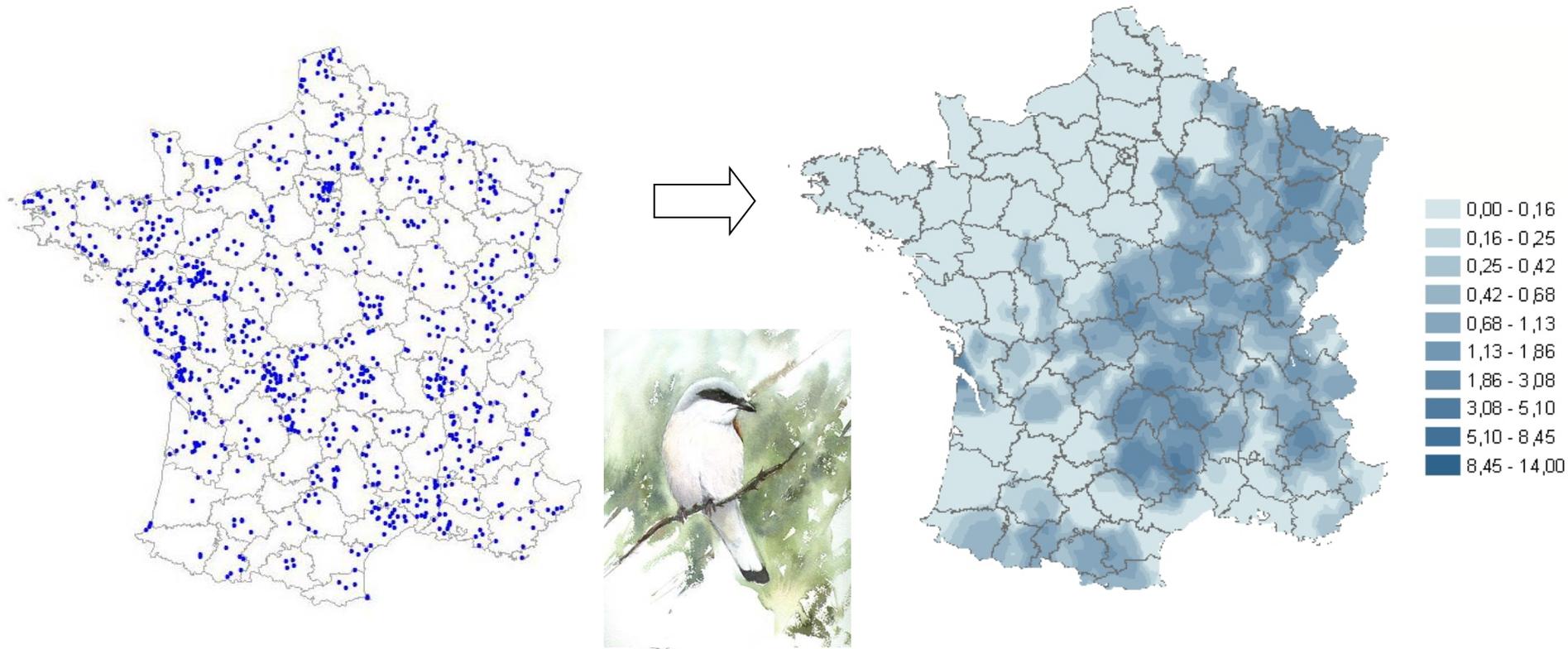


Distribution de l'Alouette
(nombre d'individus au km²)

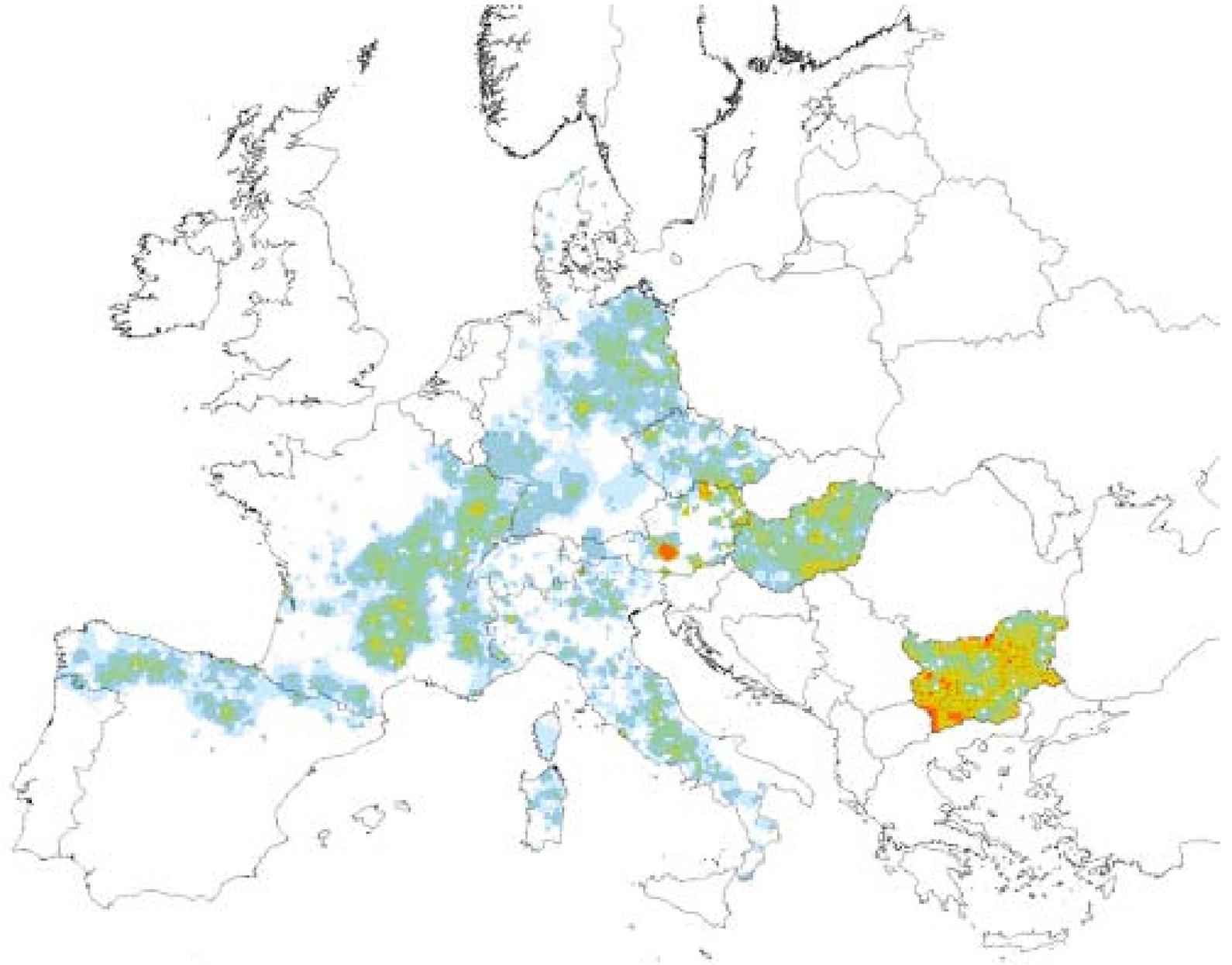
Atlas dynamique

Prédictions spatiales d'abondance relative géostatistiques spatiales (krigeage)

Pie-grièche écorcheur

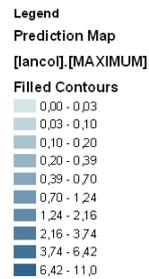
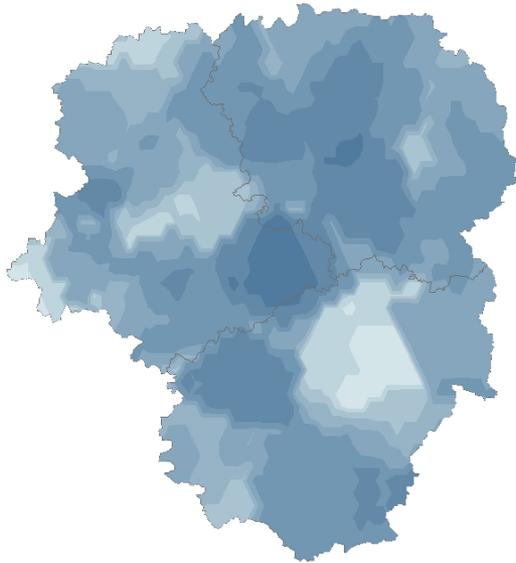


Un réseau européen : l'abondance de la Pie-grièche écorcheur

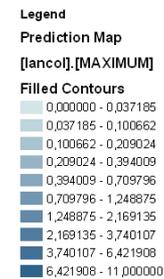
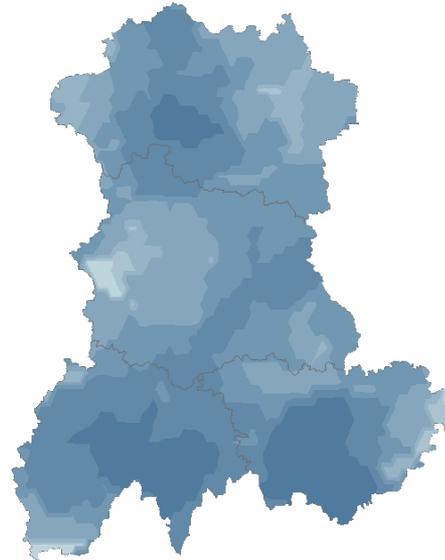


Cartes régionales

Limousin



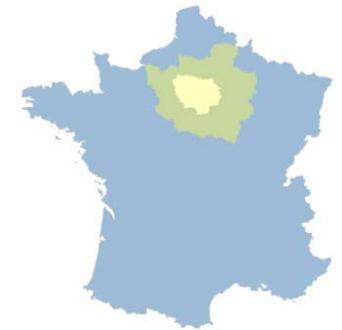
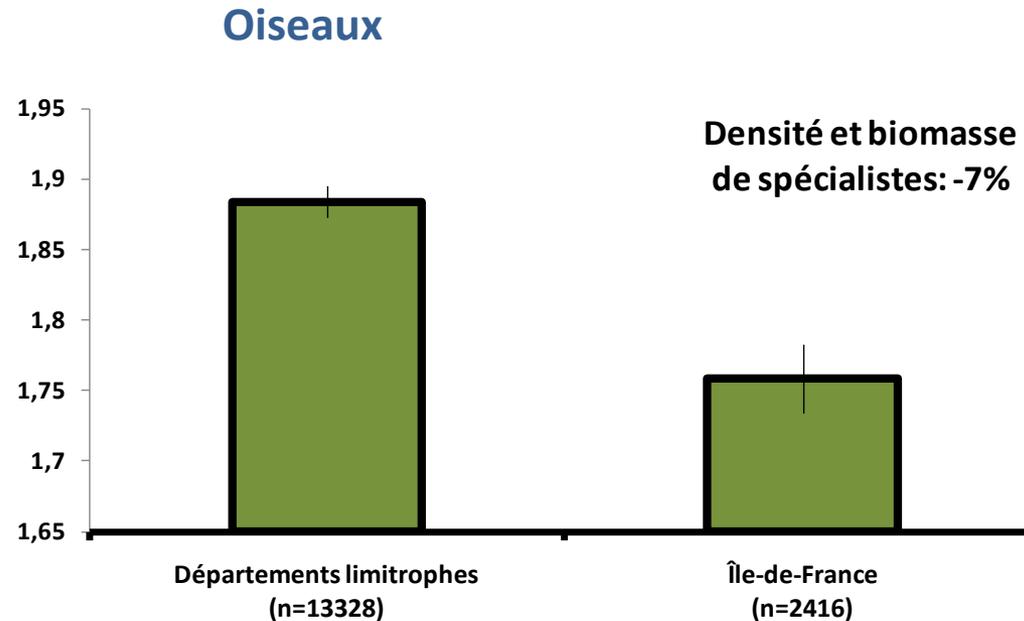
Auvergne



Quelques résultats : état de santé/état des lieux

Les milieux agricoles

Indicateurs

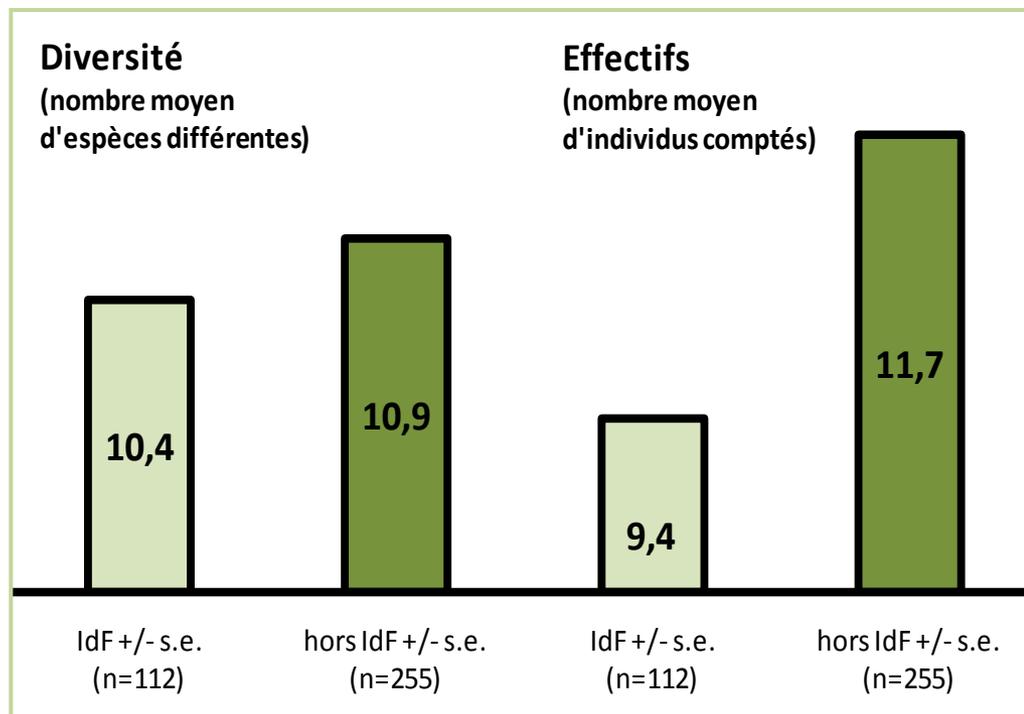


Quelques résultats : état de santé/état des lieux

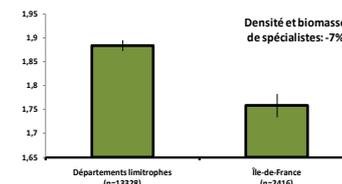
Les milieux agricoles

Indicateurs

Papillons



Oiseaux

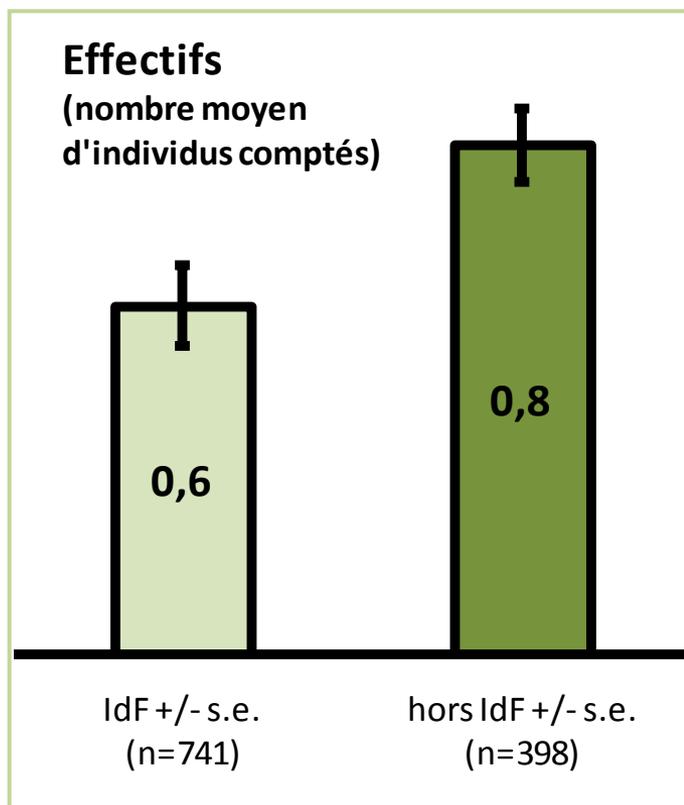


Quelques résultats : état de santé/état des lieux

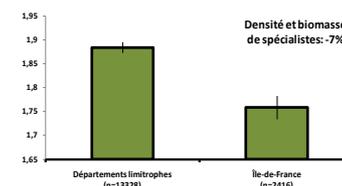
Les milieux agricoles

Indicateurs

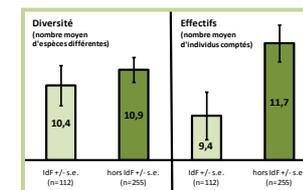
Chauves-souris



Oiseaux

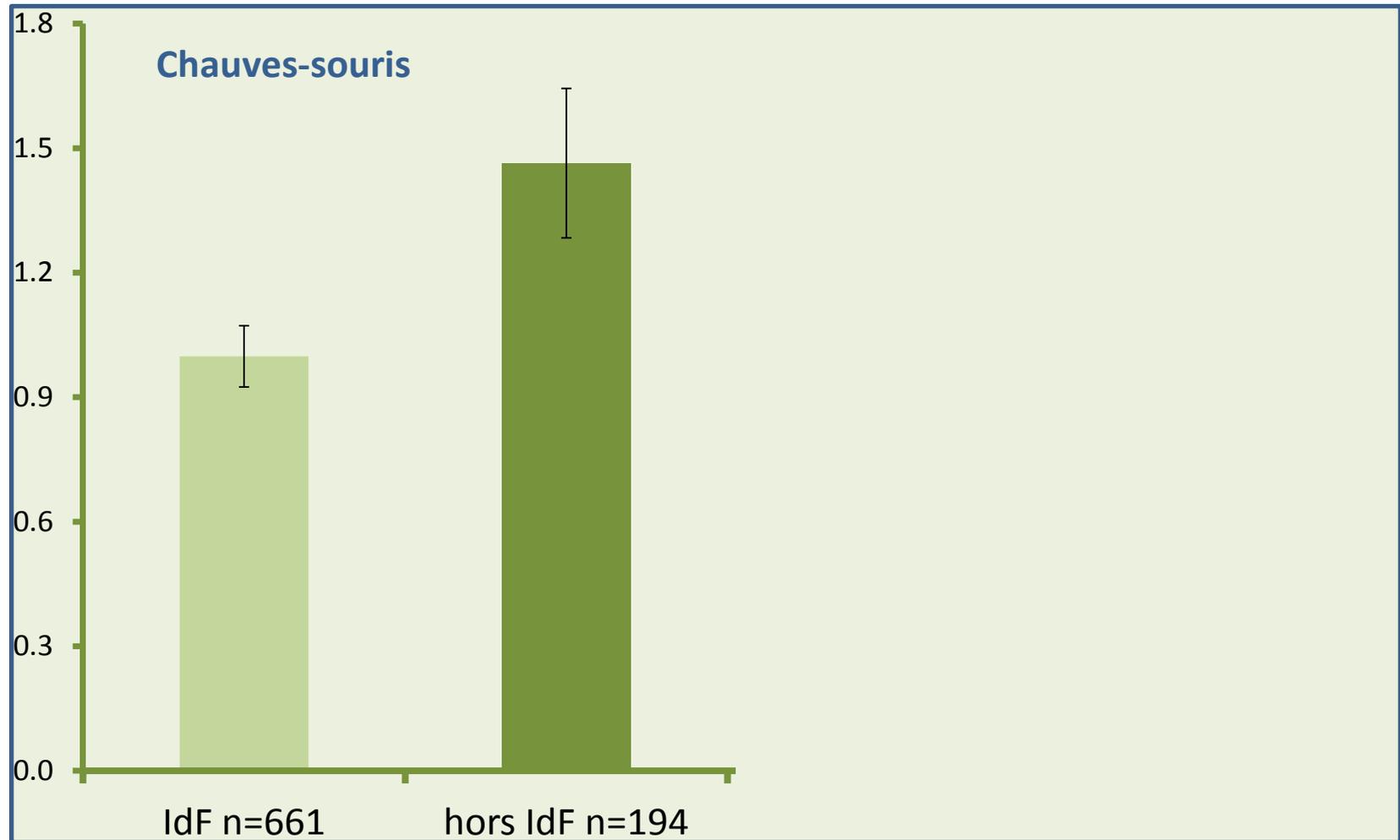


Papillons



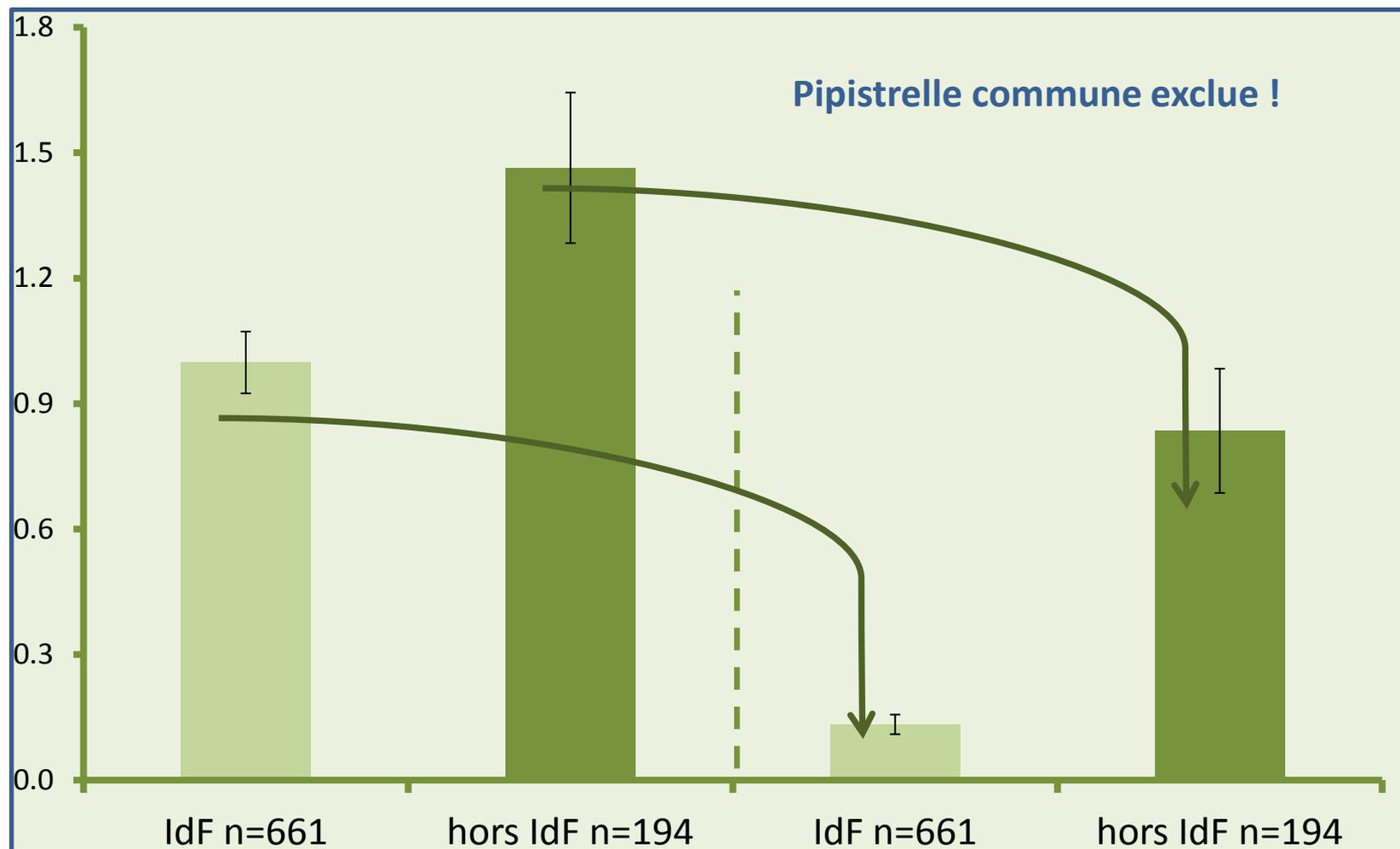
Quelques résultats : état de santé/état des lieux

Les forêts

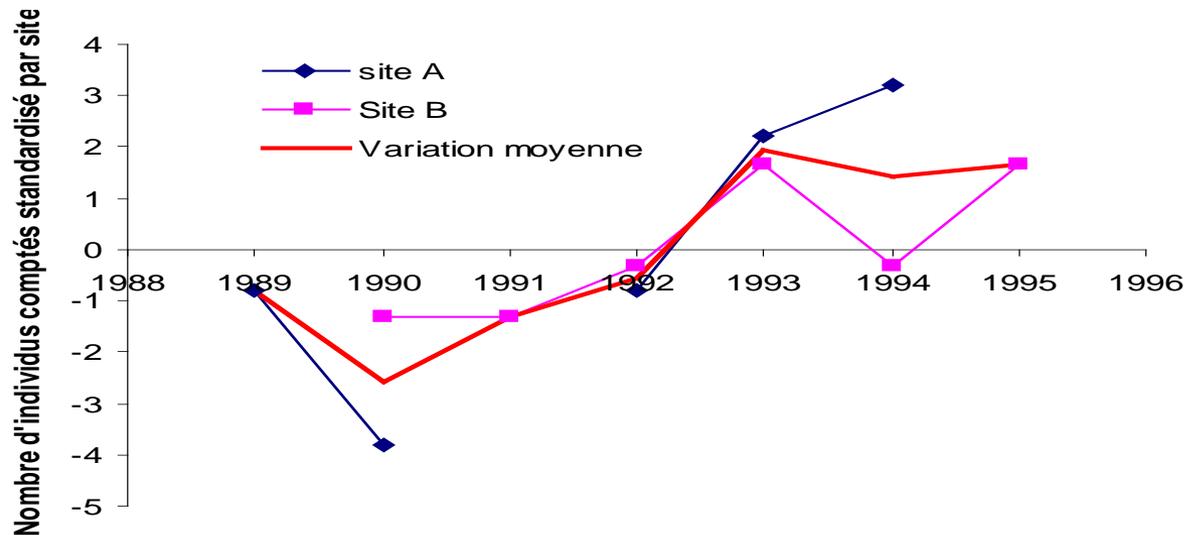
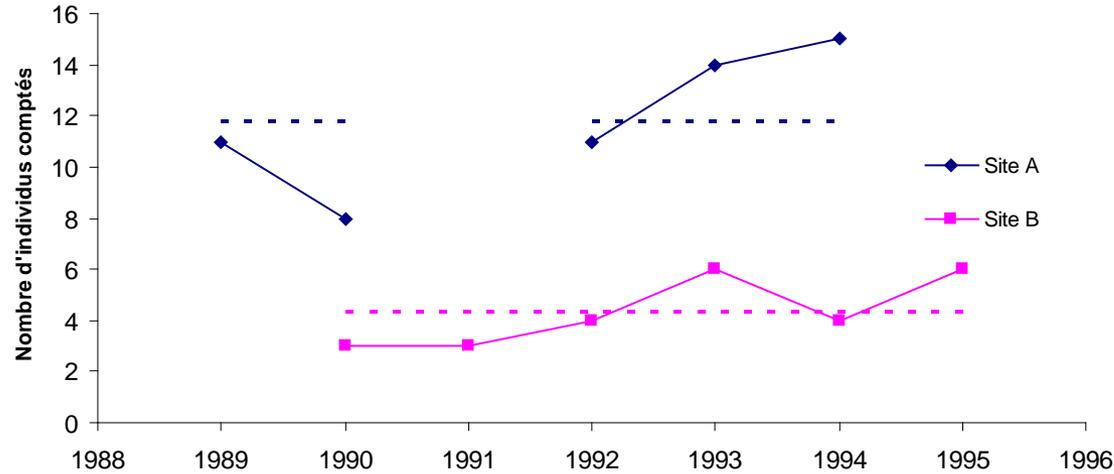


Quelques résultats : état de santé/état des lieux

Les forêts



Calcul des variations d'abondance à partir des données STOC

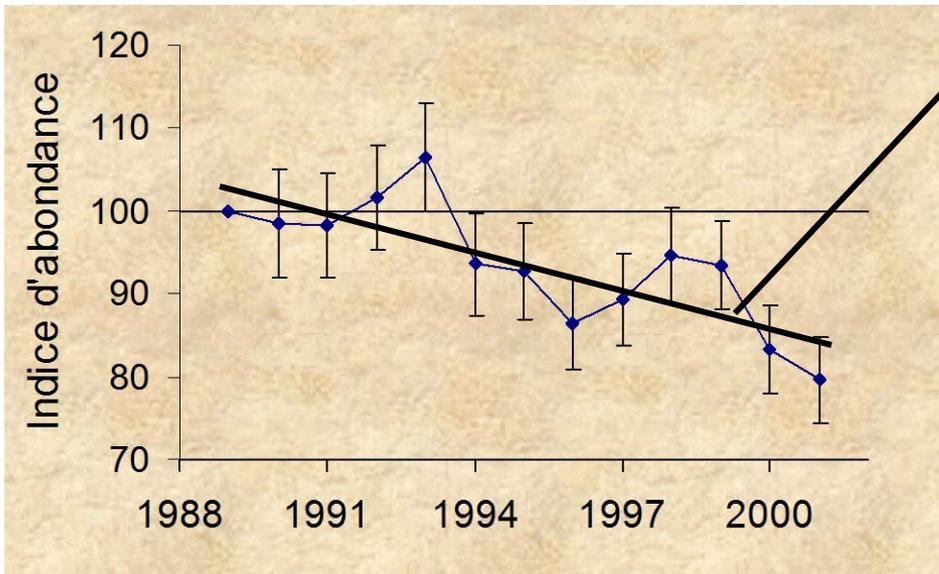


Calcul des variations d'abondance à partir des données STOC

- modèle linéaire généralisé avec des effets additifs des sites et des années
- distribution de Poisson ; maximum de vraisemblance
- lien log => taux de croissance
- prise en compte de la précision

Application

Exemple : l'Alouette des champs



-0.017 ± 0.006 par an

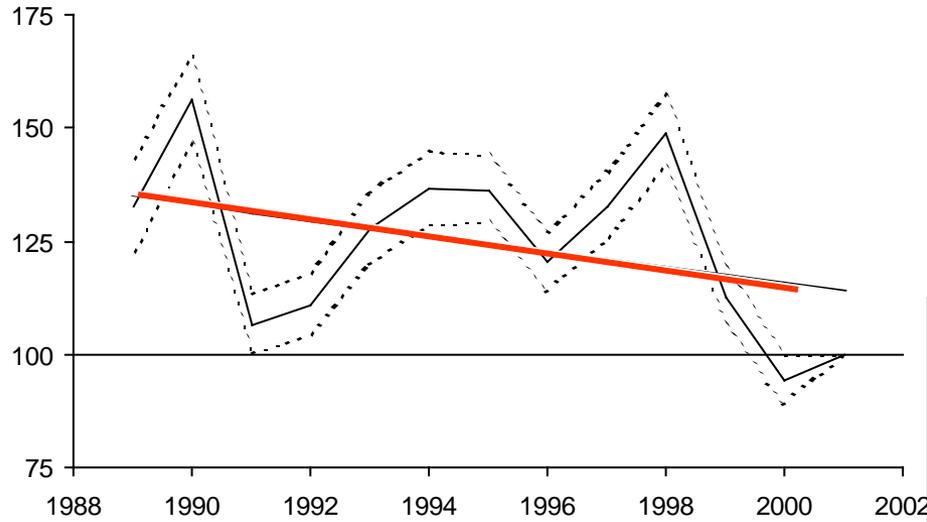


exponentiel $(-0.017 * 12) - 1$

$\Rightarrow -18\%$

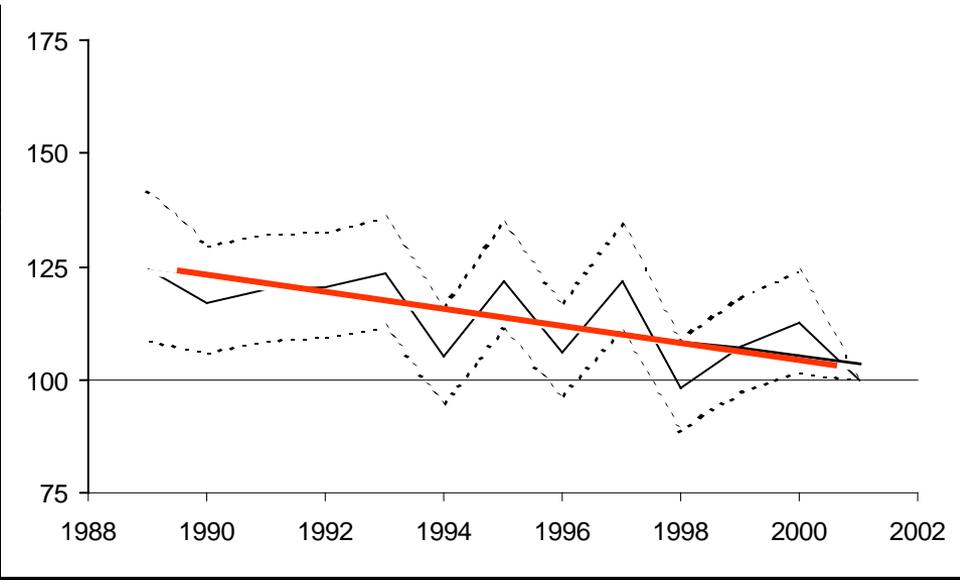
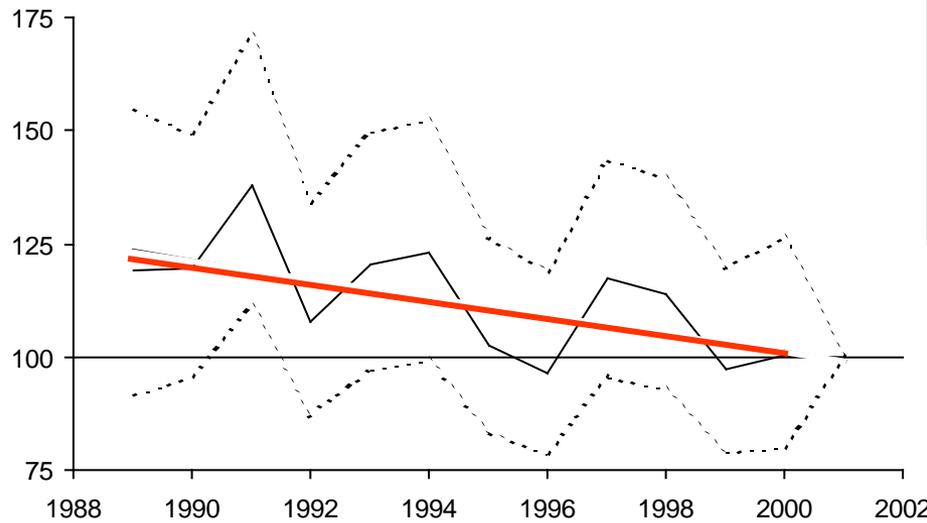
entre 1989 et 2001

Calcul des tendance : quelle confiance ?



⇐ Pouillot véloce

Bruant proyer ⇒

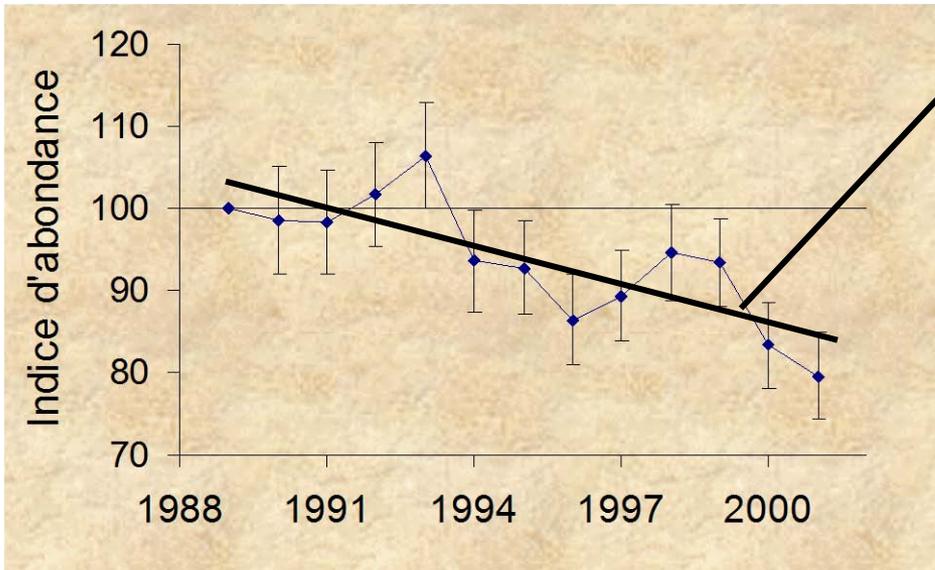


⇐ Grive Draine

Application : développer des indicateurs

Variation d'abondance de 77 espèces de 1989-2001

Exemple : l'Alouette des champs



-0.017 ± 0.006 par an

Indicateur toutes espèces :

**-10% d'oiseaux
entre 1989 et
2001**

Application : développer des indicateurs

- **Indicateur toutes espèces :**

 - 10% d'oiseaux entre 1989 et 2001

- **Indicateurs par milieu :**

 - espèces spécialistes milieux agricoles

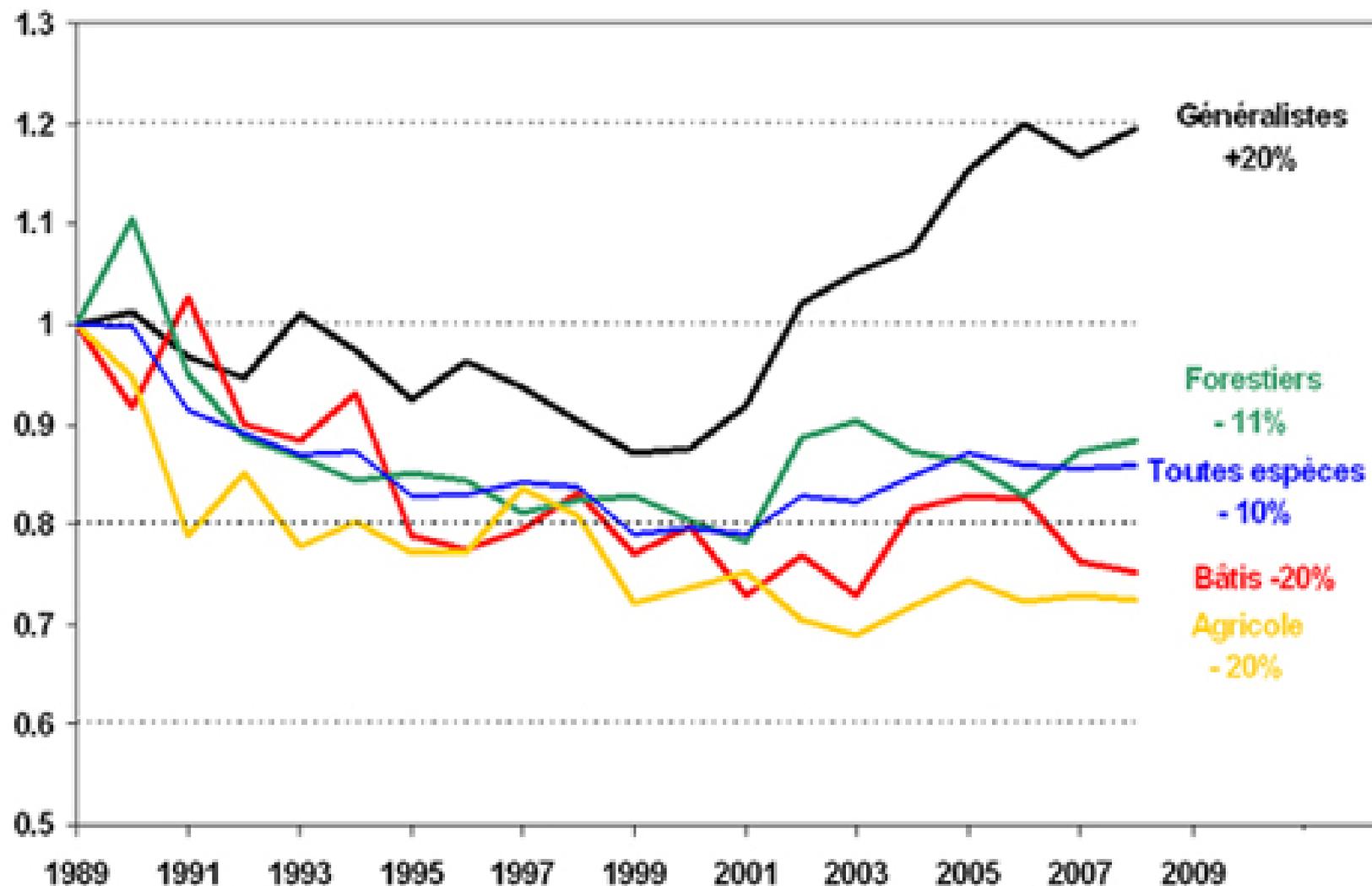
 - espèces spécialistes milieux forestiers

 - espèces spécialistes milieux bâtis

 - espèces généralistes => référence

=> Critère de sélection objectif basé sur les abondances dans chaque habitat

Application : développer des indicateurs



ORNITHOLOGIE. Une étude du Muséum montre une baisse de 10% des effectifs.

Mais où sont passés les oiseaux?

Hirondelle de fenêtre, oiseau de mauvais augure? Avec des effectifs en baisse...

Un tiers des espèces d'oiseaux français se raréfient depuis 1989

Le Monde

14

SCIENCES ET MÉDECINE

LEFIGARO

ORNITHOLOGIE Mésanges, linottes, coucous, les populations d'oiseaux communs sont en forte diminution depuis treize ans.

L'hirondelle disparaît de nos campagnes

Les populations de 27 espèces d'oiseaux communs ont fortement décliné en France entre 1989 et 2001. Les populations de volailles...

Le mystère des oiseaux envolés

ouest france

Il y a de moins en moins d'oiseaux en France, c'est du moins ce que montre une enquête réalisée sous l'égide du Muséum d'histoire naturelle de Paris. 25 espèces particulièrement concernées, l'hirondelle, qui a vu ses effectifs fondre de 84 %.

Informations générales

Leur population a baissé de 10% selon le Muséum

Toujours moins d'oiseaux dans le ciel

Entre 1989 et 2001, la population d'oiseaux communs a connu une forte diminution. Très prochainement, un «recensement» de chiffres plus...



leprogres

qu'elles soient charbon bleues — sont stables, avoir connu une période sans doute considérablement plus rigoureuse qu'en 1989 et 1990.

Pour quelles espèces menacées est-ce que Romain J. semble guère optimiste le même de «tendances en Europe. Et d'ailleurs...

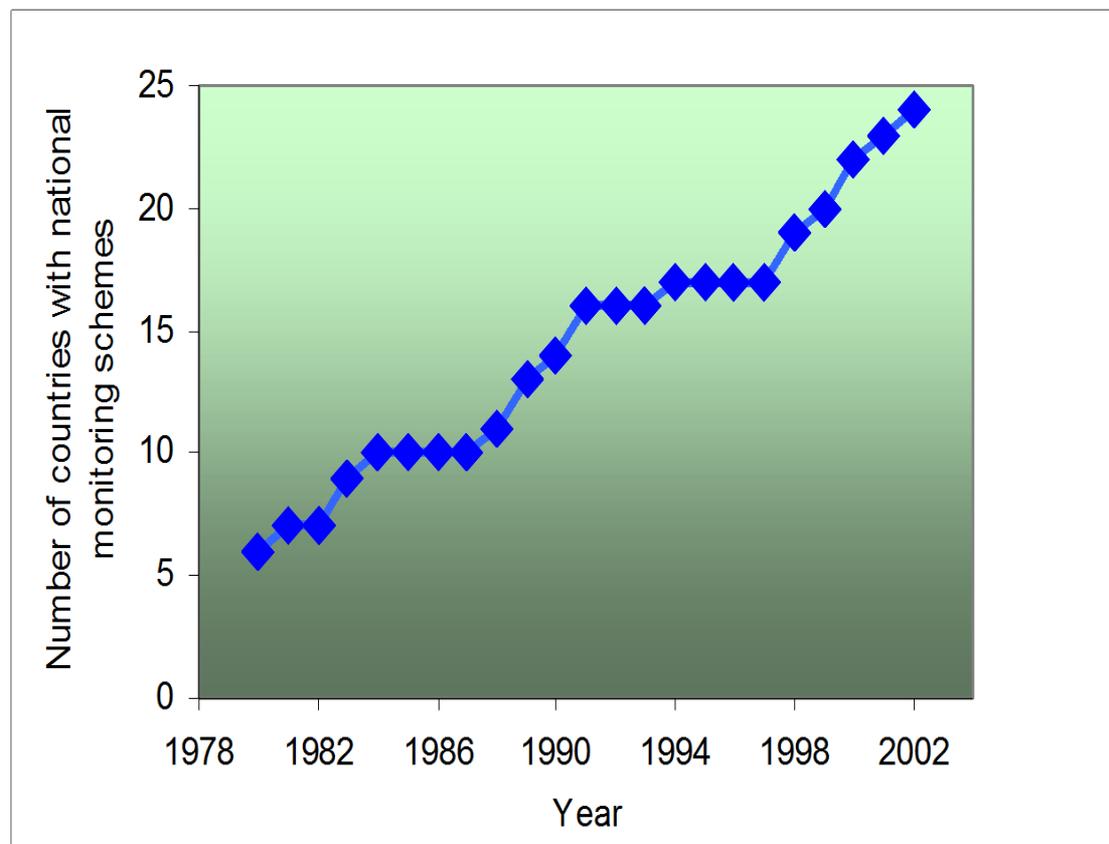


Developing indicators for European



- **Data collected from 18 countries:**

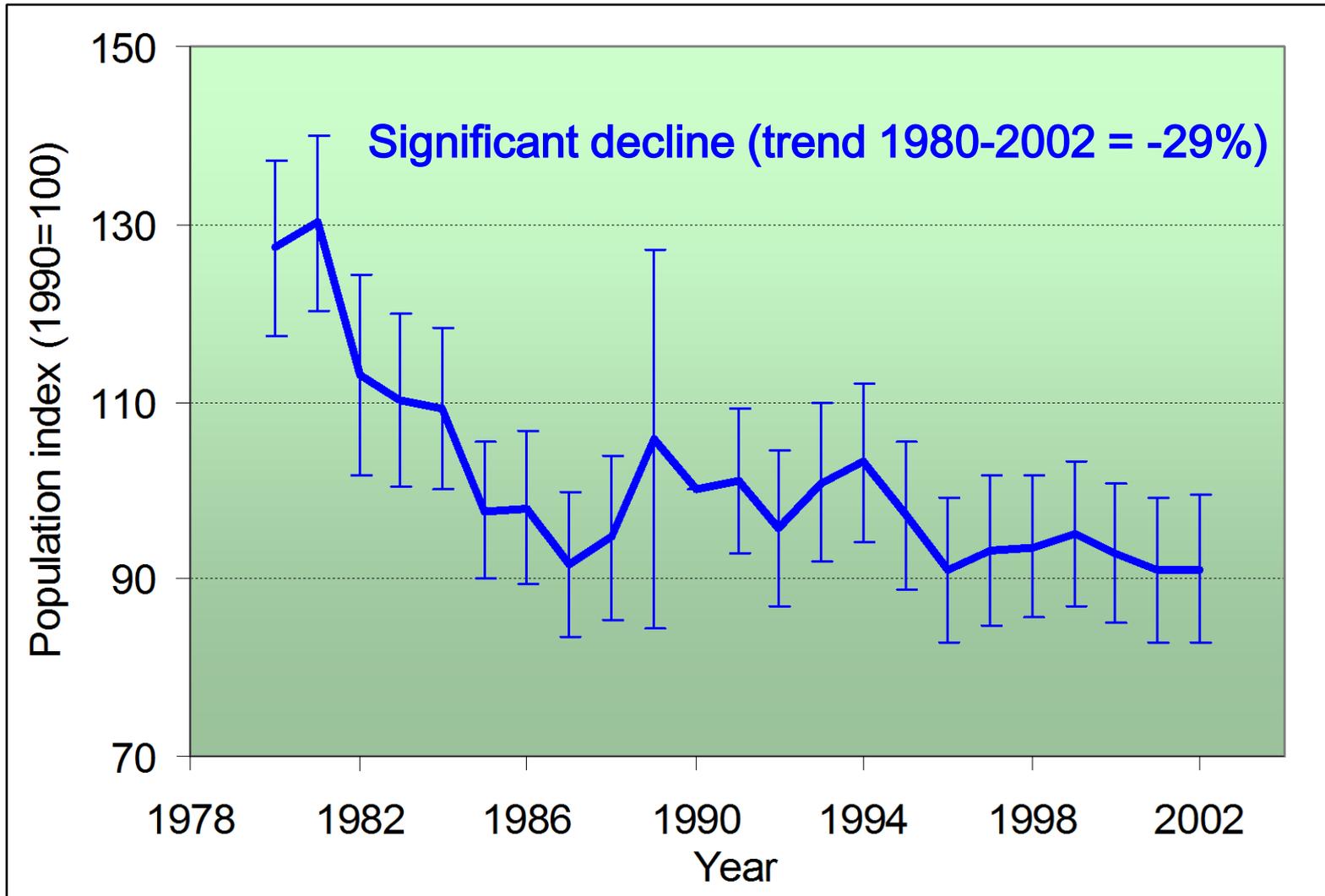
- Annual indices for 24 bird species associated with farmland
- Annual indices for 24 bird species associated with woodland, parks and gardens



Indicator of farmland birds in Europe

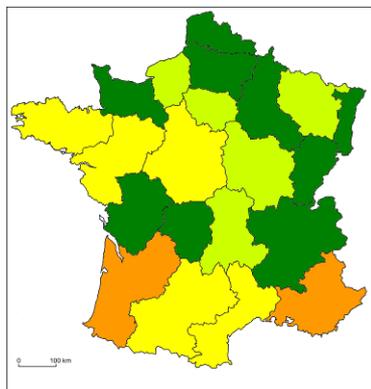


($spp=23$: +/- 95% CLs)

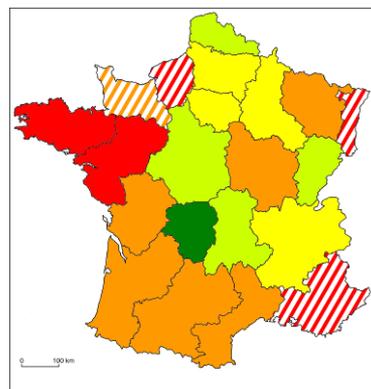


Le STOC-EPS Résultats marquants

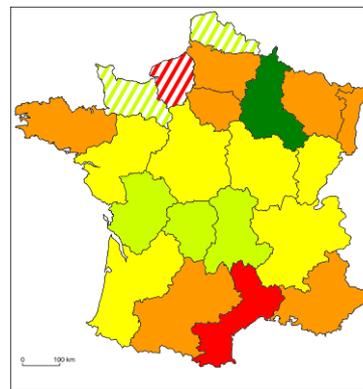
Calcul des indicateurs STOC par habitat au niveau régional



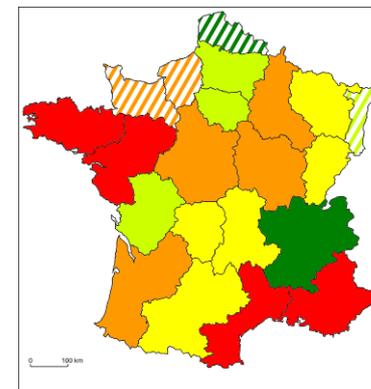
Généralistes



Agricoles

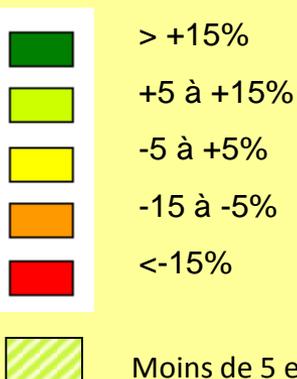


Forestiers



Bâti

Pourcentage de variation
entre 2001 et 2009



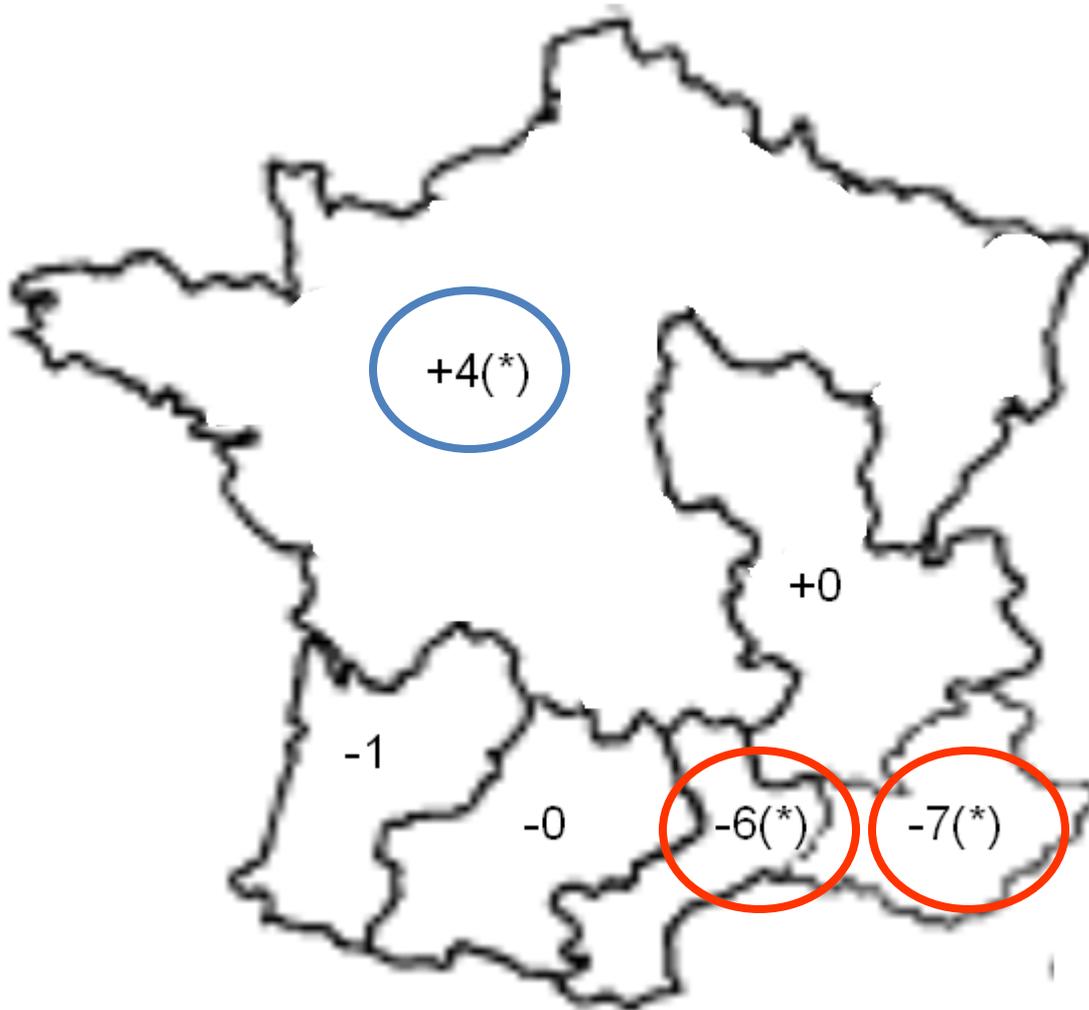
Les tendances observées:

- espèces généralistes : augmentation dans la majorité des régions
- espèces forestières : déclin généralisé (rôle du changement climatique)
- espèces agricoles : tendances contrastées (rôle de facteurs locaux –ex. modifications du paysage)

Une large reconnaissance des indicateurs STOC par les régions

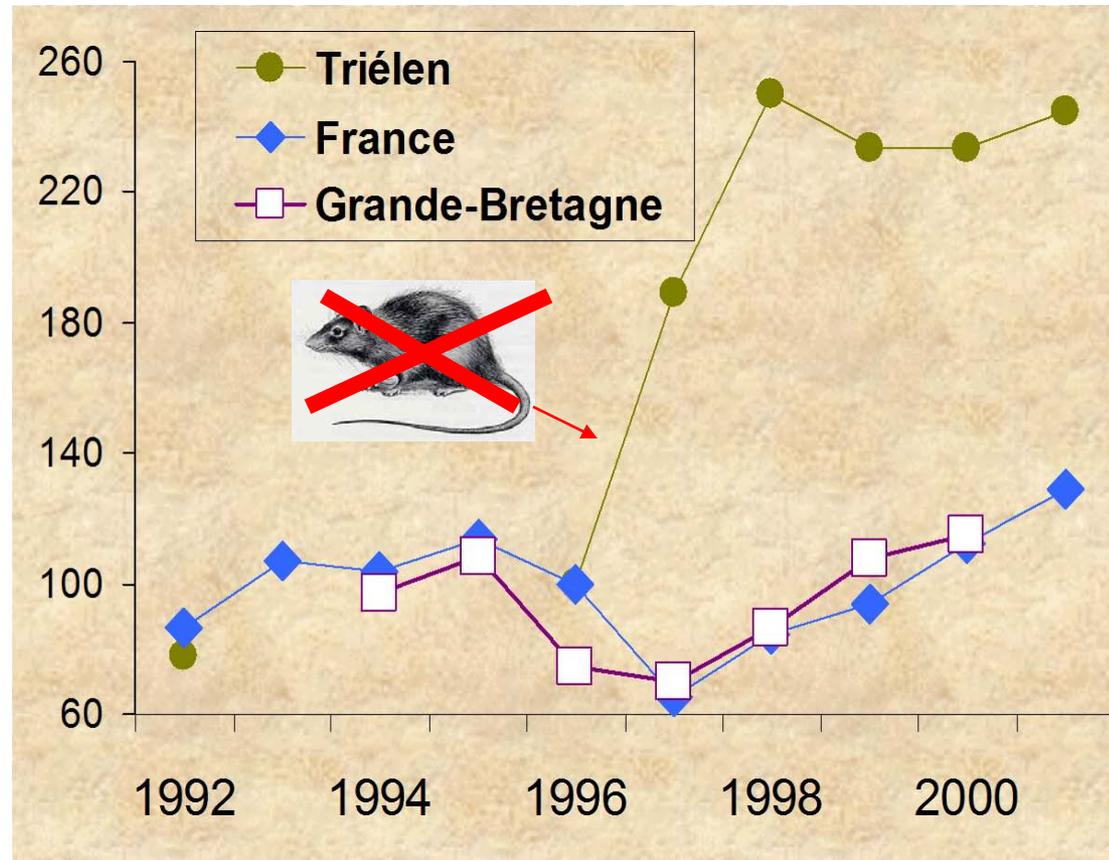
Développer des indicateurs régionaux

Tendance 2001-2006 par région administrative



Variations spatiales: échelle locale

Évolution de l'indice
d'abondance du
troglodyte
(1996=100)

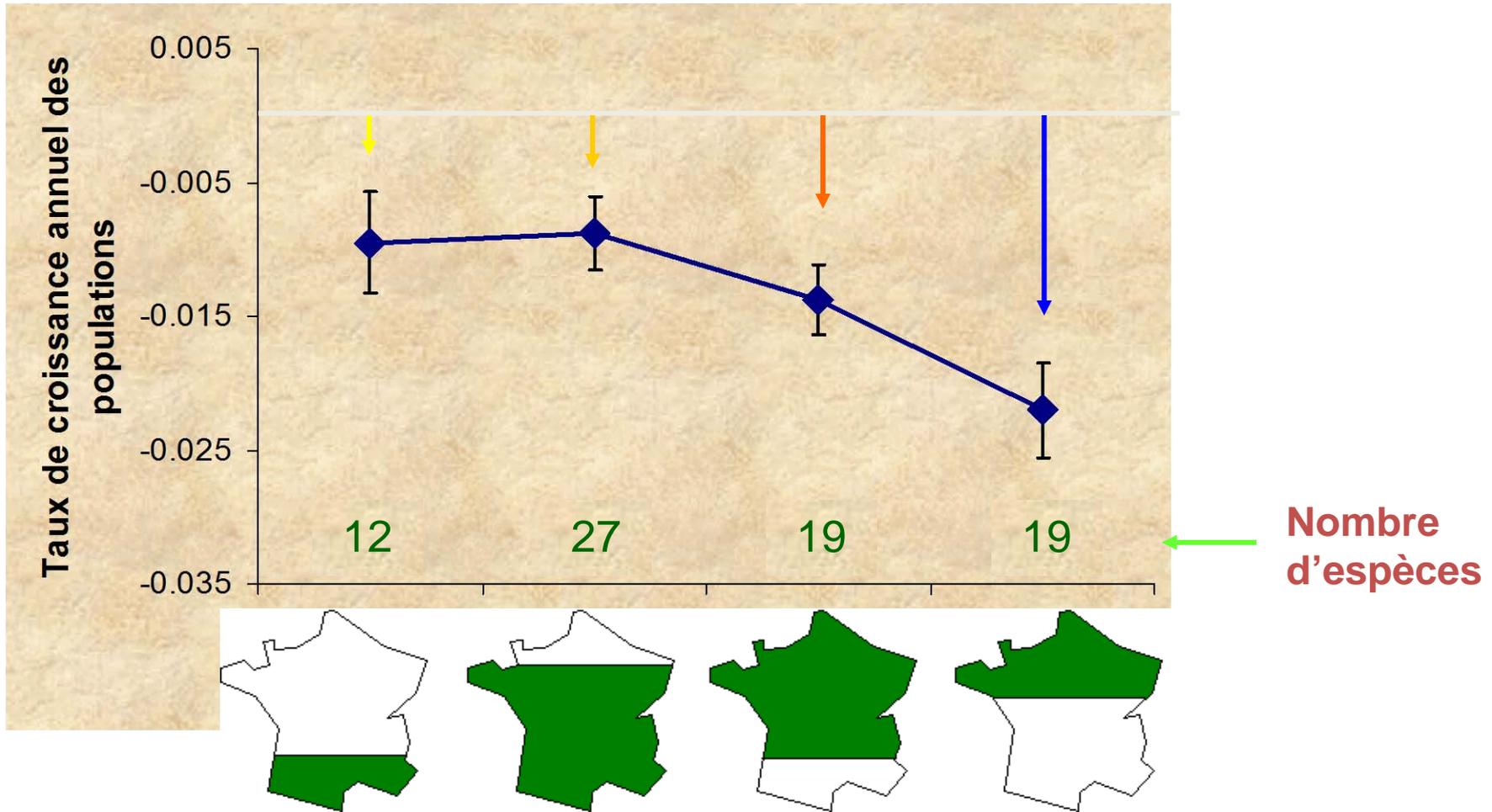


Données et analyses: Kerbiriou (thèse) & Julliard

STOC & observatoire: du mécanismes de déclin à la construction d'indicateurs

(a) réchauffement climatique

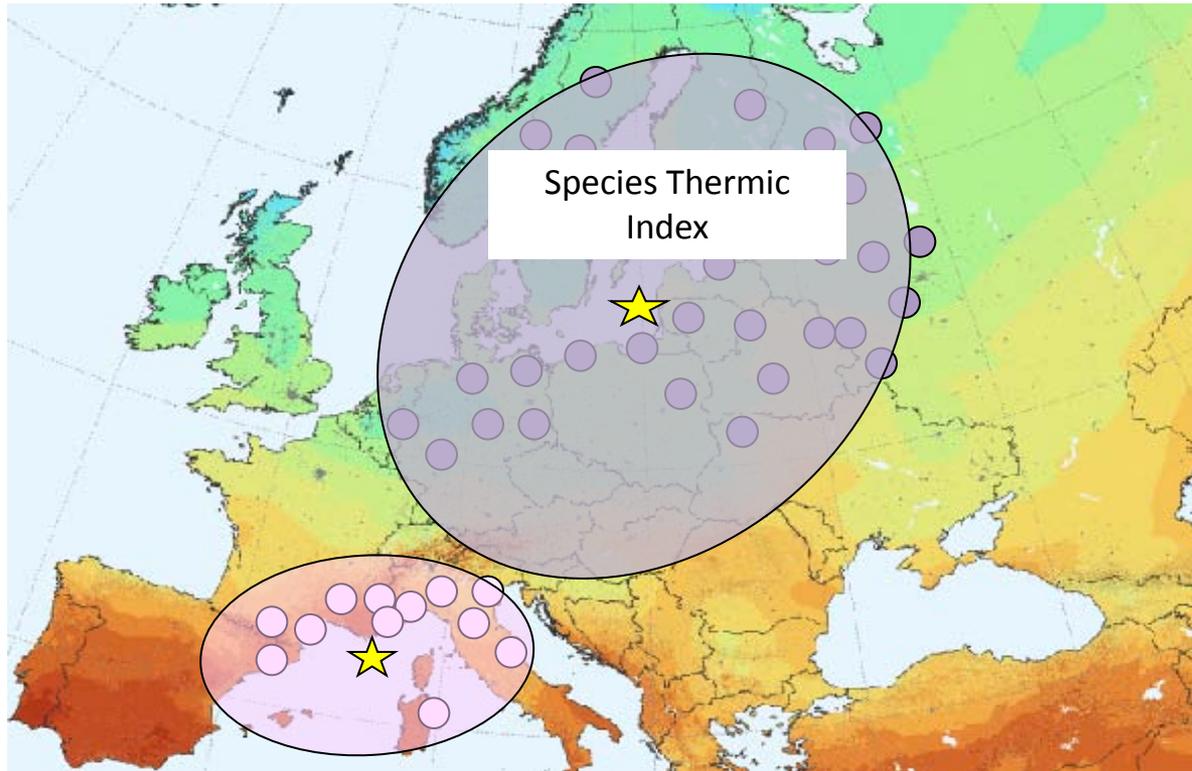
Bilan 1989-2001 : qui diminue ?



Effet de la distribution

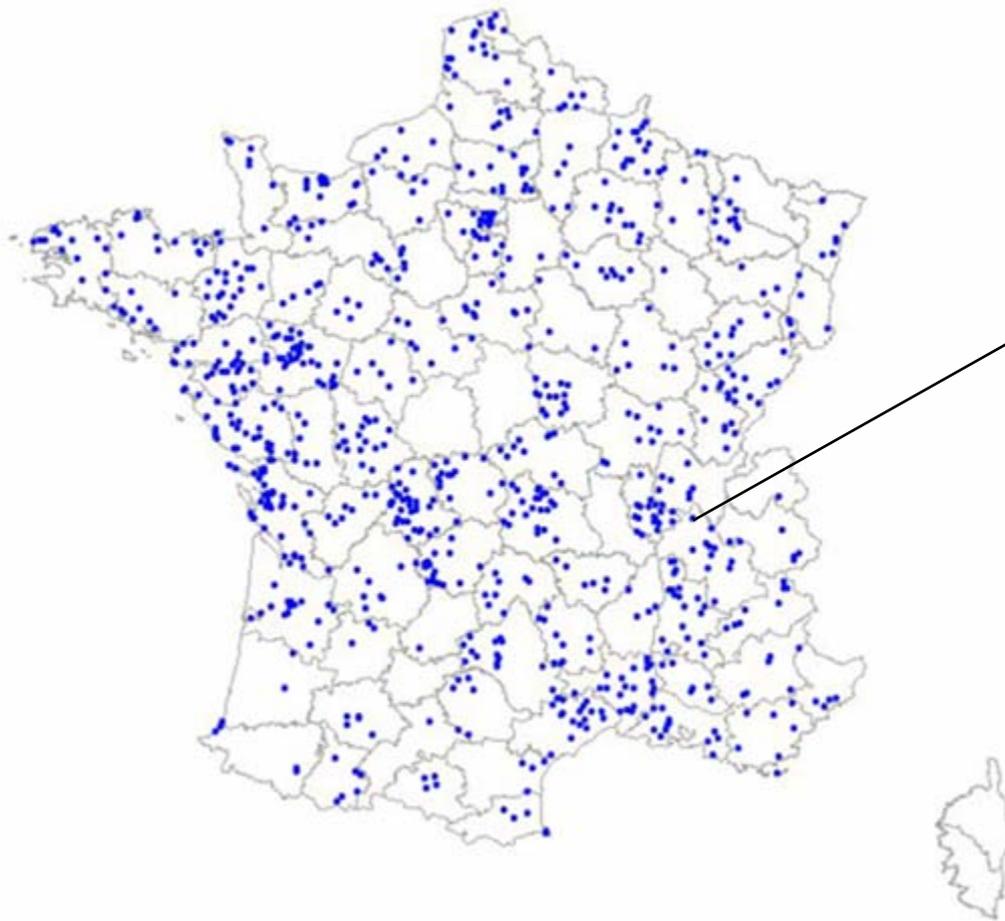
Hypothèse de base : chaque espèce a une certaine niche climatique

Species experiencing hot temperature should be favoured



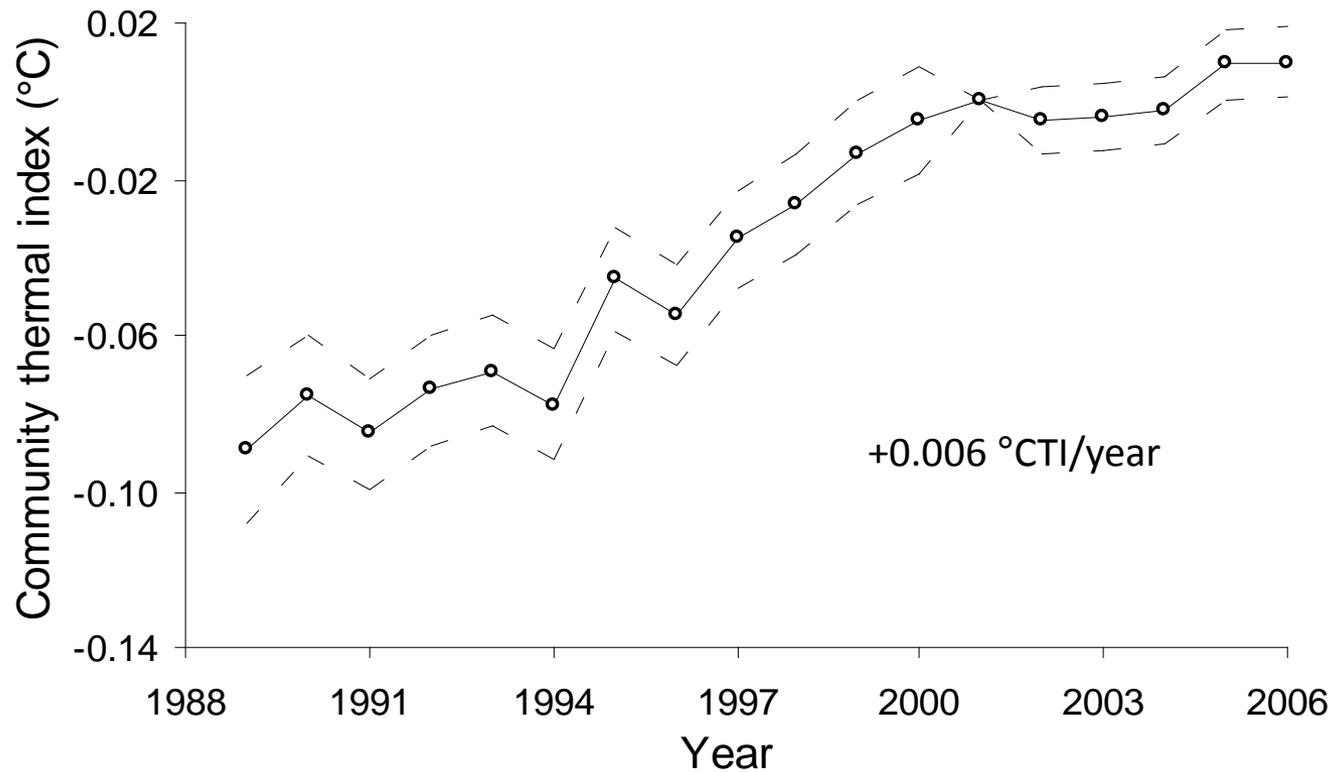
$$CTI = \frac{1STI_2 + 2STI_3 + 2SSI_4}{1+2+2}$$

Le CTI mesure la composition en espèces chaudes et en espèces froides

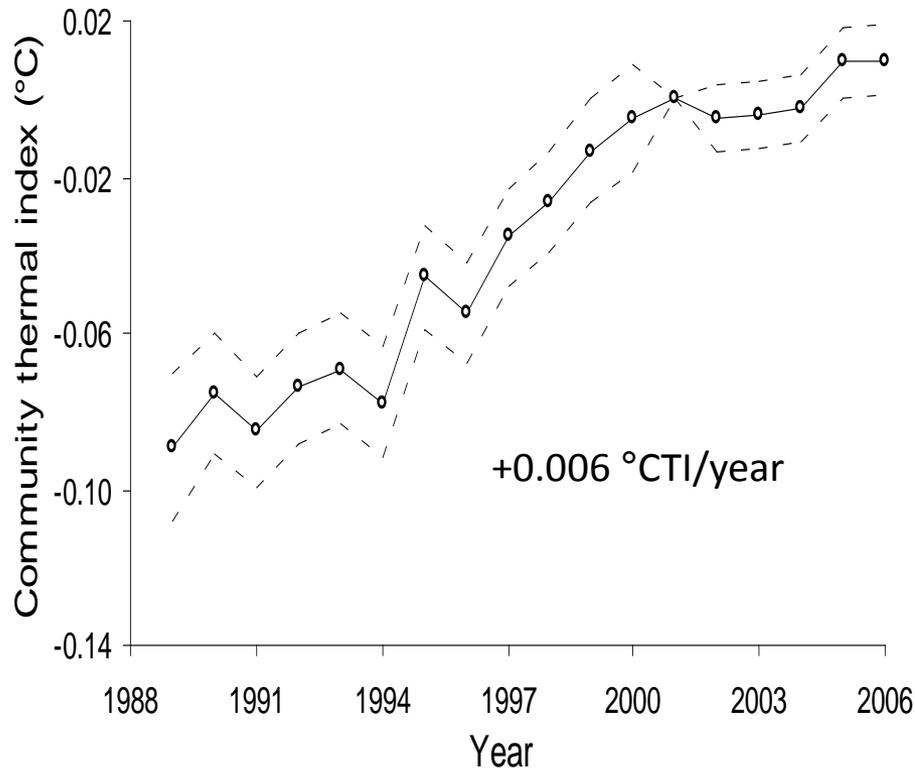


Moyenne des températures
d'un assemblage d'espèces
sur un point

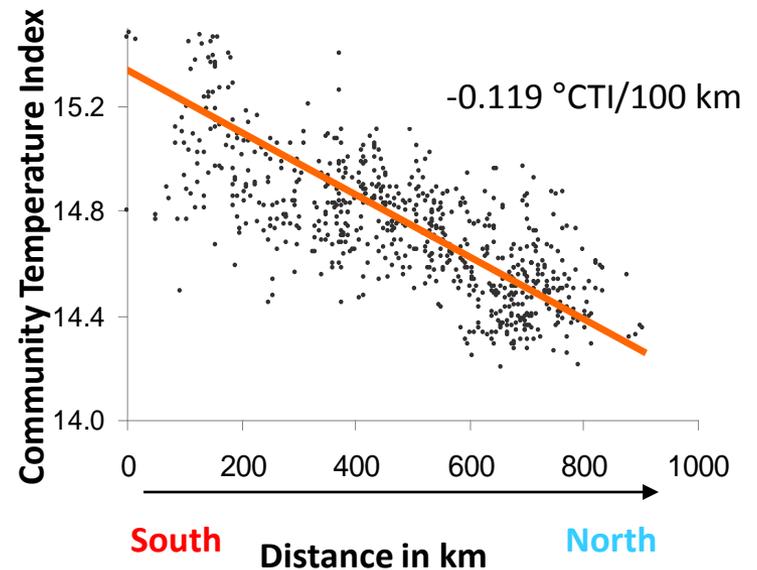
Evolution de la température moyenne des communautés



Evolution de la température moyenne des communautés

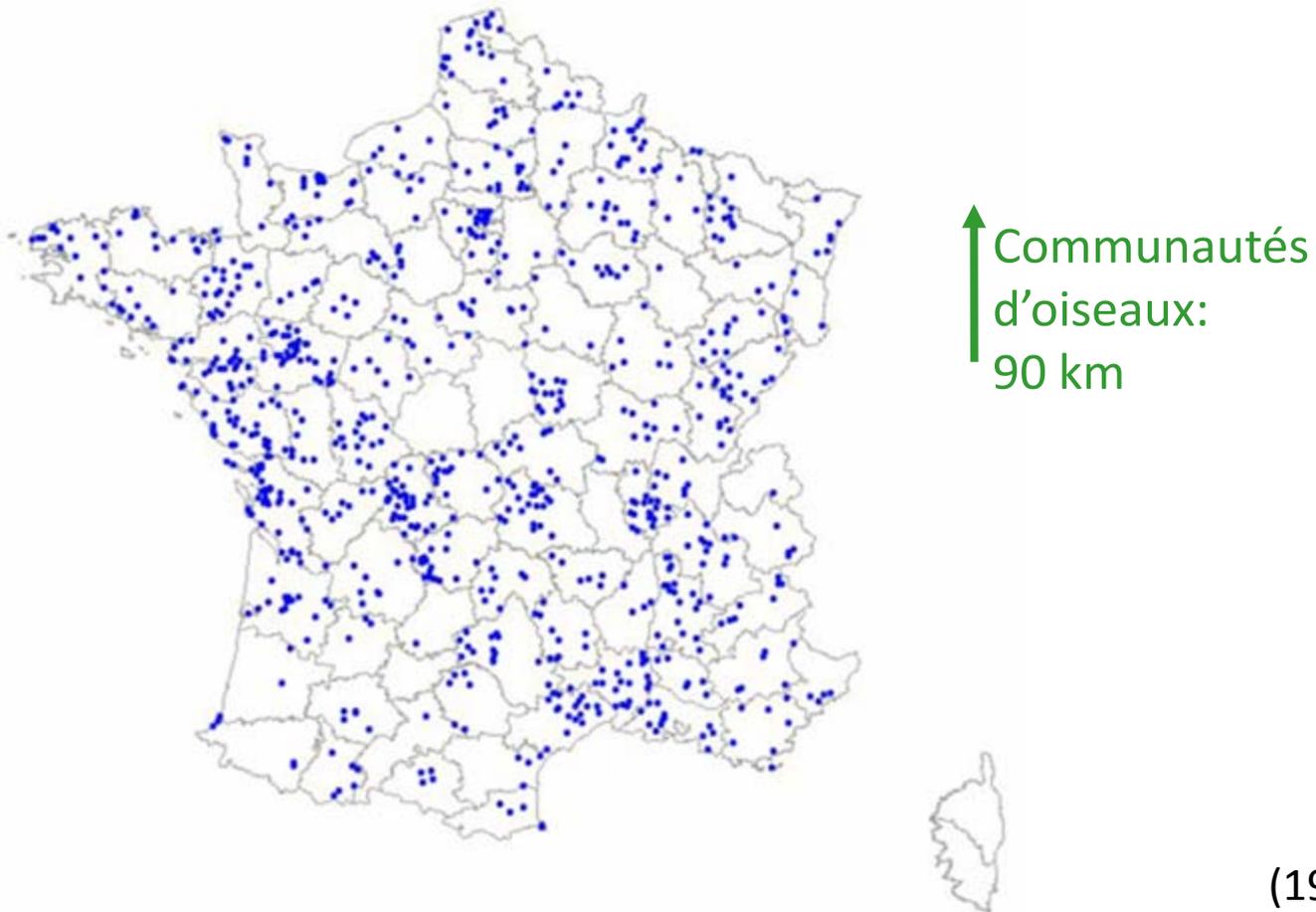


Un gradient nord-sud du CTI attendu :

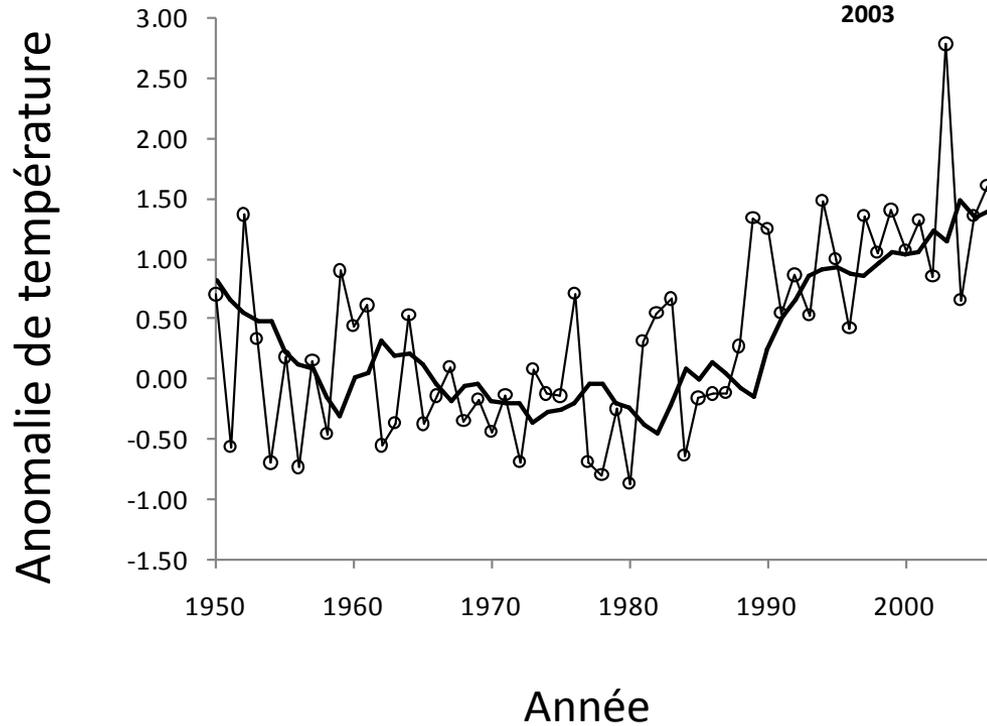


$$\text{Changement} = \frac{\text{Temporal trend in CTI (}^{\circ}\text{C per year)}}{\text{Spatial trend in CTI (}^{\circ}\text{C per km)}} = \text{km per year}$$

A 90 (± 11) km northward shift in community composition in two decades



Evolution de la Temperature en France



température moyenne = + 1.02 °C

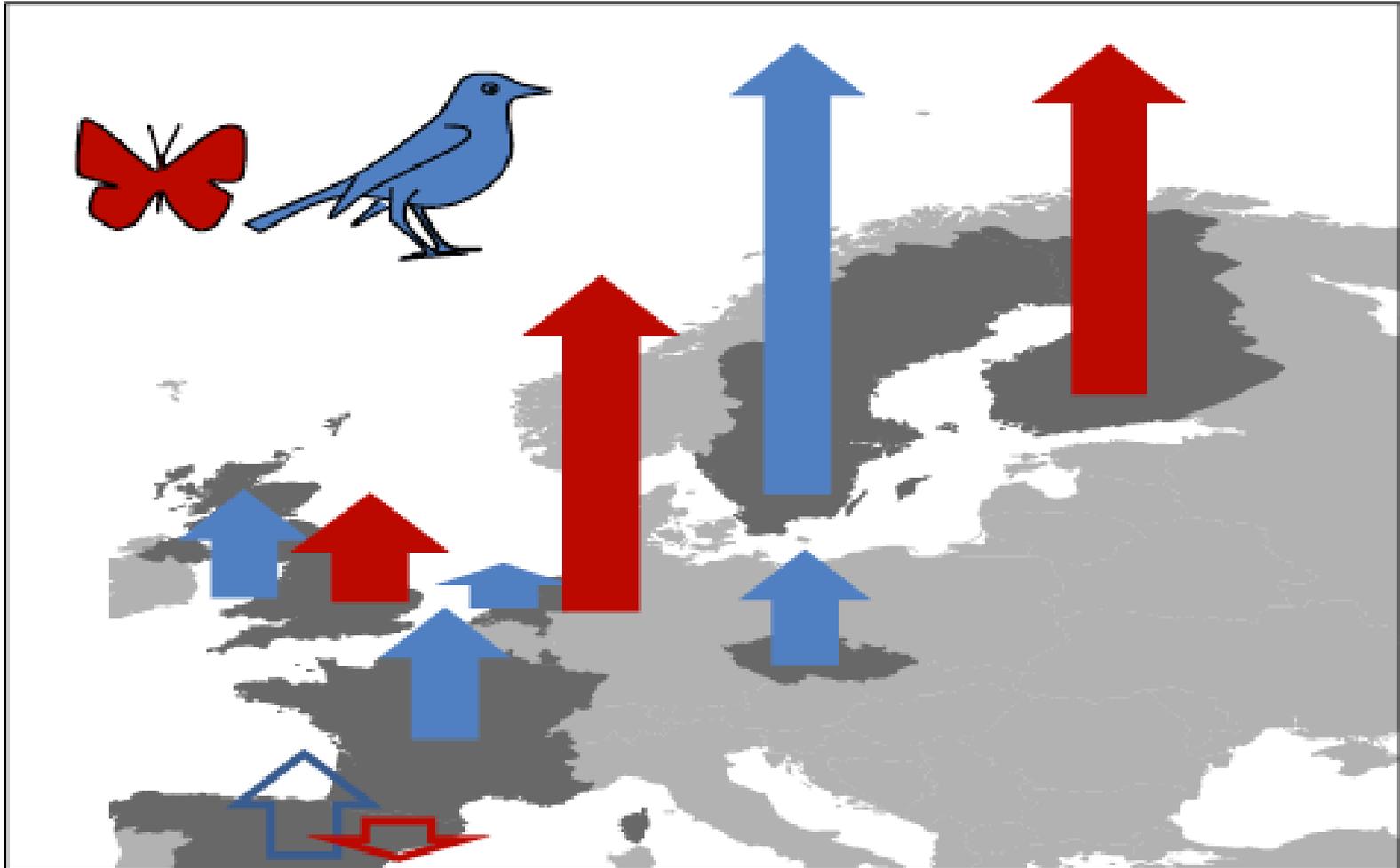
Gradient thermique : - 0.4 °C pour 100 km vers le nord



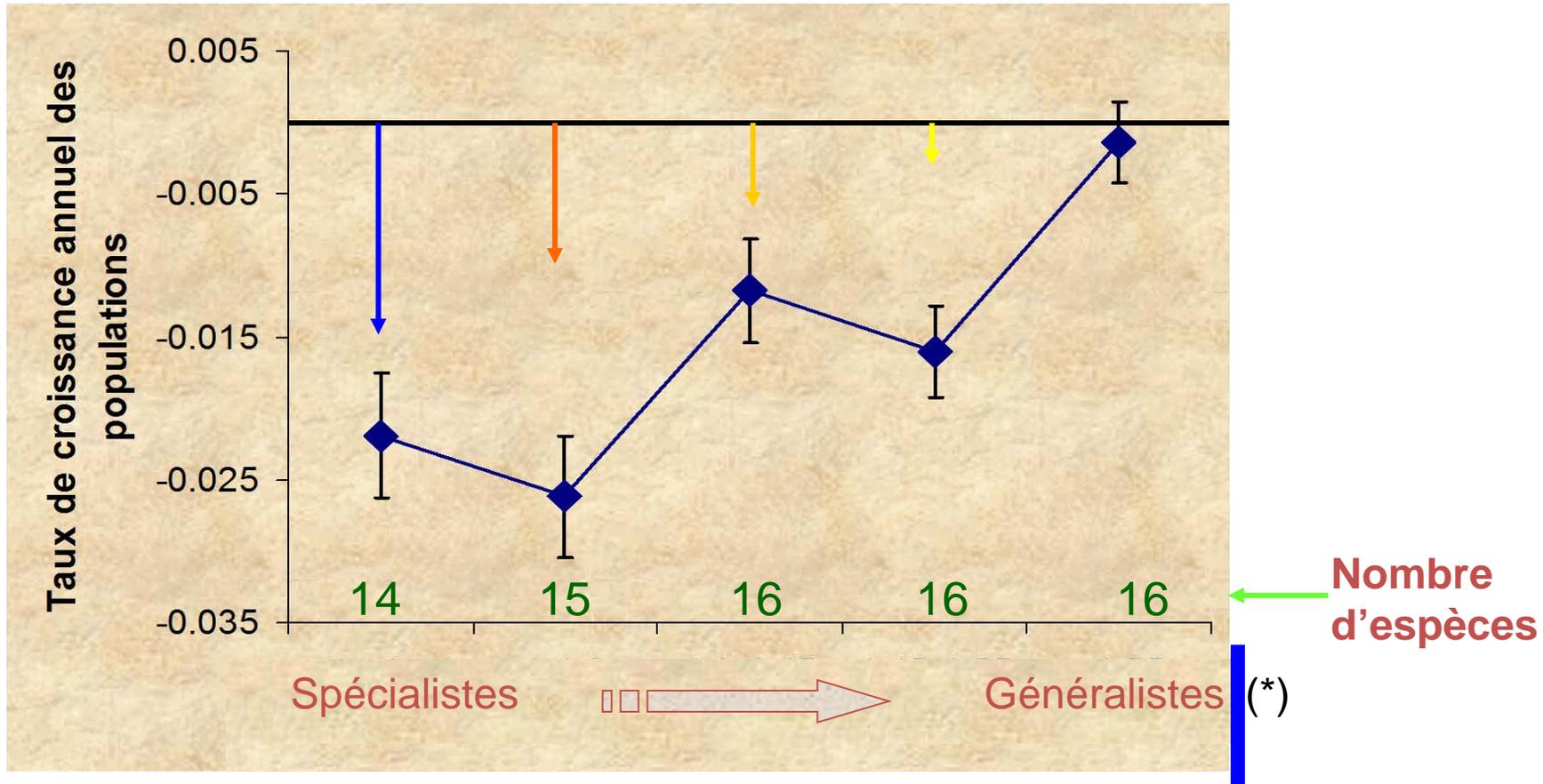
↑
Climat:
250 km

↑
Communautés
d'oiseaux:
90 km

(1989-2006)



Bilan 1989-2001 : qui diminue ?

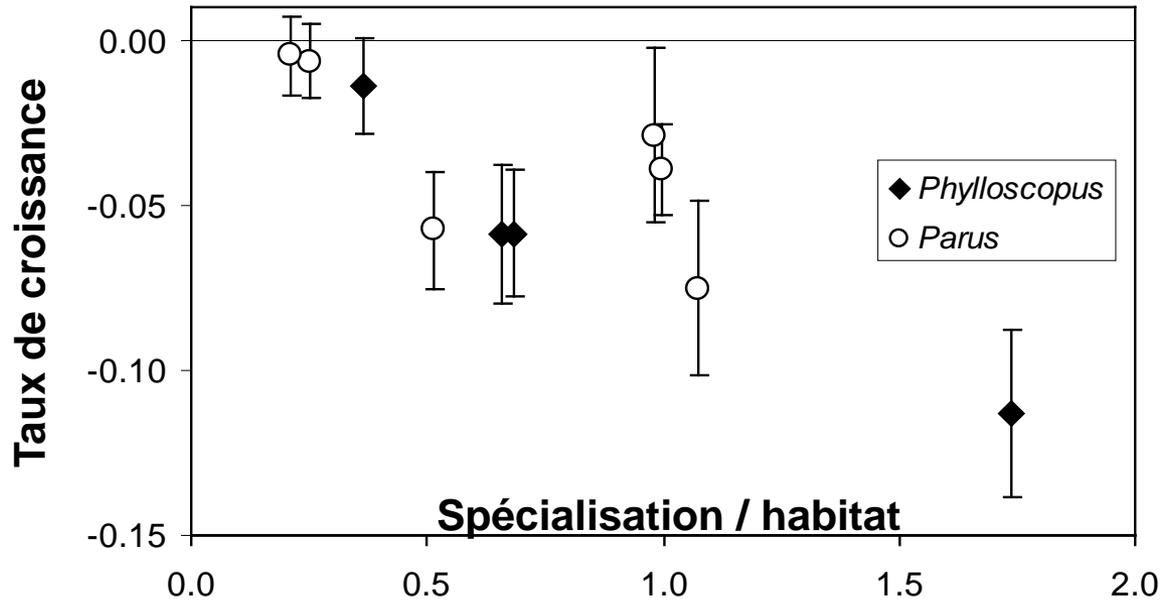


Effet de la spécialisation à l'habitat

(*) Homogénéité des densités dans les 5 habitats principaux

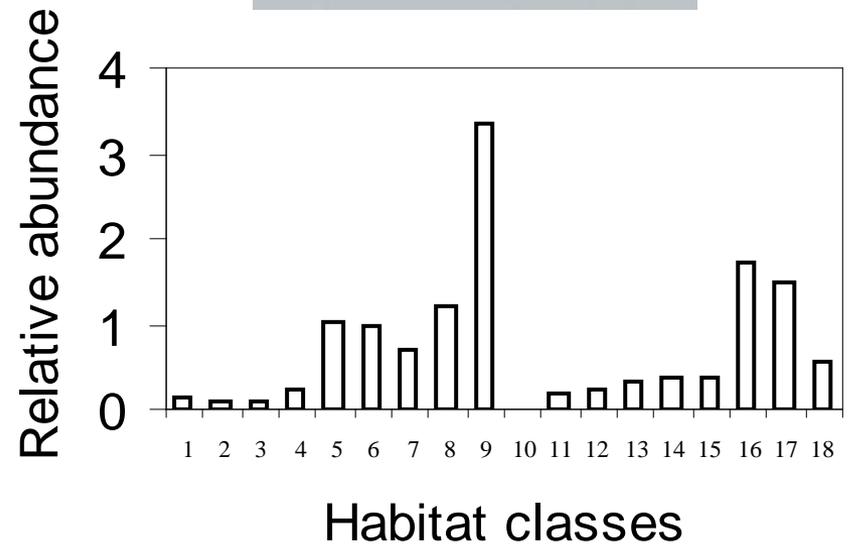
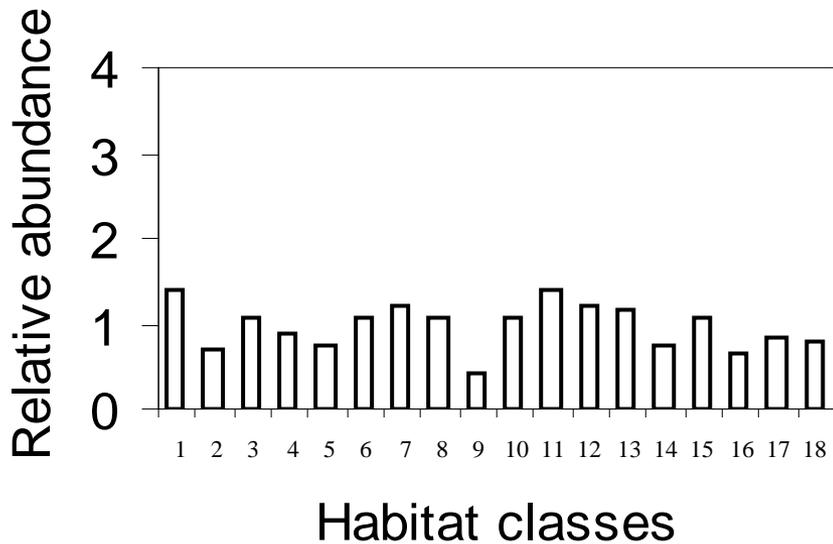


Mésanges



Pouillots

Estimation de la spécialisation



Indice de spécialisation = $CV(\text{abondance})$

Estimation de la spécialisation

Espèces généralistes



SSI = 0.23



SSI = 0.27



SSI = 0.30

Espèces spécialistes



SSI = 2.23



SSI = 2.06



SSI = 1.72



+ global change

And the winner is...



Homogénéisation fonctionnelle de la biodiversité

