

Impacts des changements globaux sur les communautés d'oiseaux

des populations aux communautés

Romain Lorrillière — *romain.lorrilliere@mnhn.fr*

Paris SUD : Master BEE - UE ADAC (Nov 2022)

16 Novembre 2022

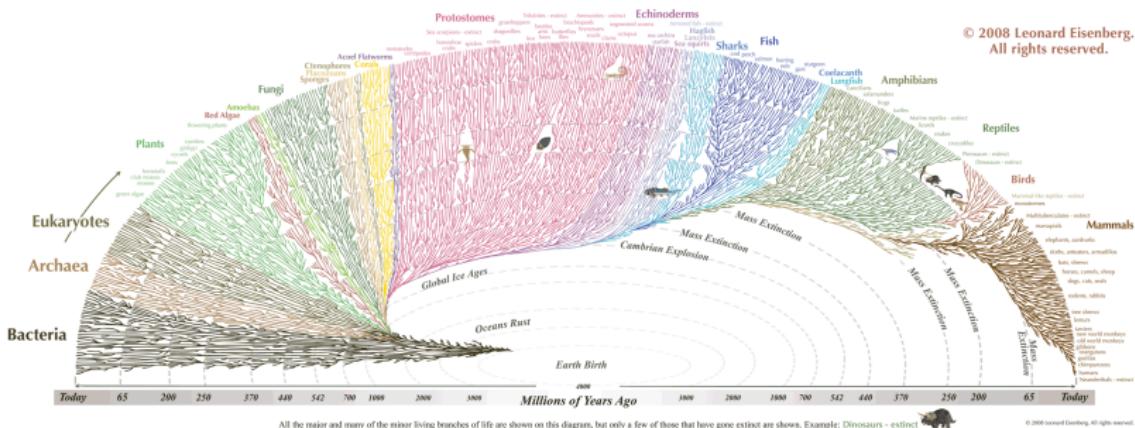
Pourquoi les oiseaux ?







Les dinosaures rescapés

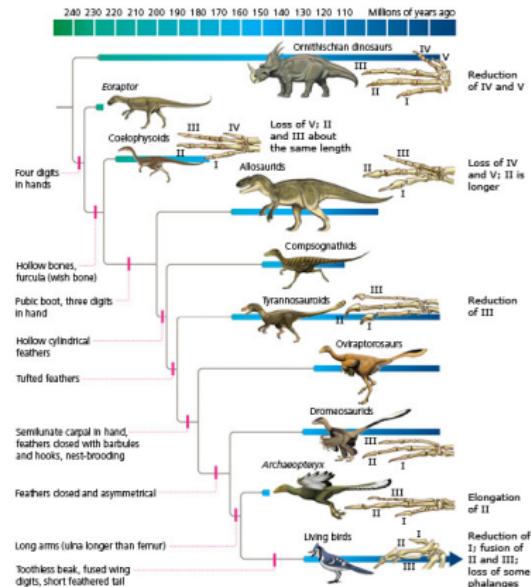


Pourquoi les oiseaux?

Un groupe ancien

Les dinosaures rescapés

● Groupe ancien

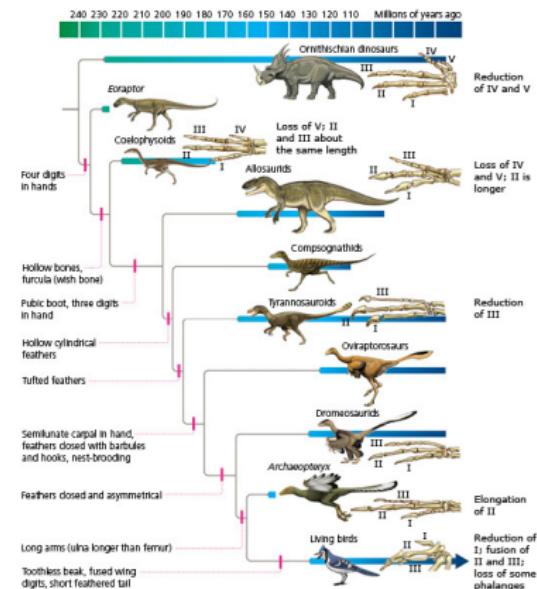


Pourquoi les oiseaux?

Un groupe ancien

Les dinosaures rescapés

- Groupe ancien
- Descendant de petit dinosaures
Theropodes

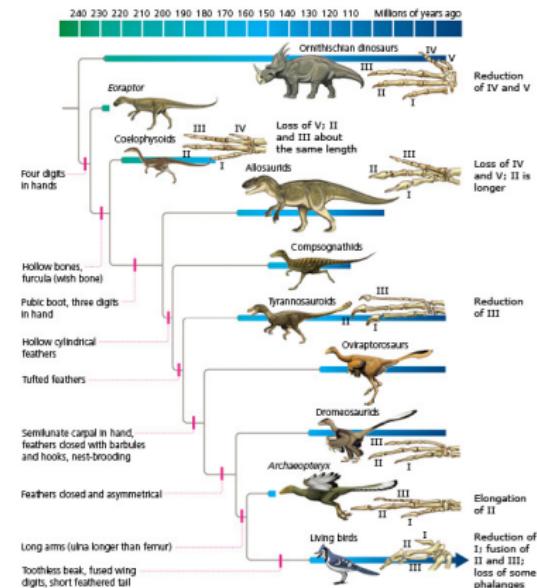


Pourquoi les oiseaux?

Un groupe ancien

Les dinosaures rescapés

- Groupe ancien
- Descendant de petit dinosaures *Theropodes*
- Archeopteryx* : branche éteinte (156 à 150 Ma)

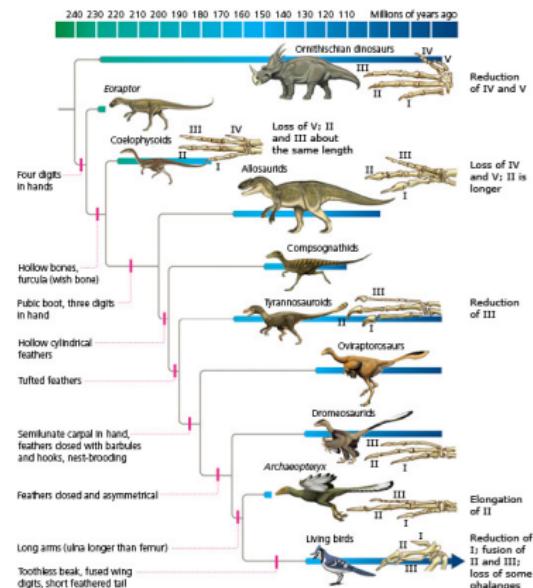


Pourquoi les oiseaux?

Un groupe ancien

Les dinosaures rescapés

- Groupe ancien
- Descendant de petit dinosaures *Theropodes*
- *Archeopteryx* : branche éteinte (156 à 150 Ma)
- Extinction suite à la crise crétacé (volcanisme, météorite), 65,5 Ma env.

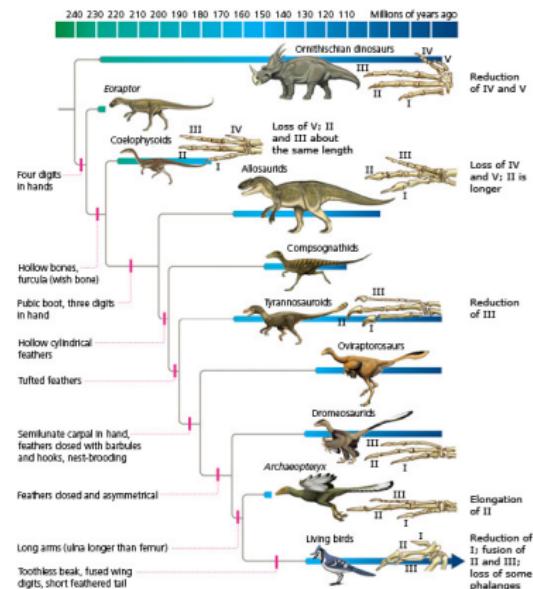


Pourquoi les oiseaux?

Un groupe ancien

Les dinosaures rescapés

- Groupe ancien
- Descendant de petit dinosaures *Theropodes*
- *Archeopteryx* : branche éteinte (156 à 150 Ma)
- Extinction suite à la crise crétacé (volcanisme, météorite), 65,5 Ma env.



Pourquoi les oiseaux ?

Un groupe ancien

Les dinosaures rescapés

- Groupe ancien
- Descendant de petit dinosaures
Theropodes
- *Archeopteryx* : branche éteinte (156 à 150 Ma)
- Extinction suite à la crise crétacé (volcanisme, météorite), 65,5 Ma env.



Diversification : 10000 sp



Pourquoi les oiseaux ?

Avec une forte diversification

Diversification

- mode déplacement



Pourquoi les oiseaux ?

Avec une forte diversification

Diversification

- mode déplacement
- stratégie alimentaire



Pourquoi les oiseaux ?

Avec une forte diversification

Diversification

- mode déplacement
- stratégie alimentaire
- milieu de vie



Diversification

- mode déplacement
 - stratégie alimentaire
 - milieu de vie
 - stratégie reproductive



Les oiseaux face aux changements globaux

Pourquoi les oiseaux?

Avec une forte diversification

Le vol



Les oiseaux face aux changements globaux

Pourquoi les oiseaux?

Avec une forte diversification

Le vol



Les oiseaux face aux changements globaux

Pourquoi les oiseaux?

Avec une forte diversification

Le vol



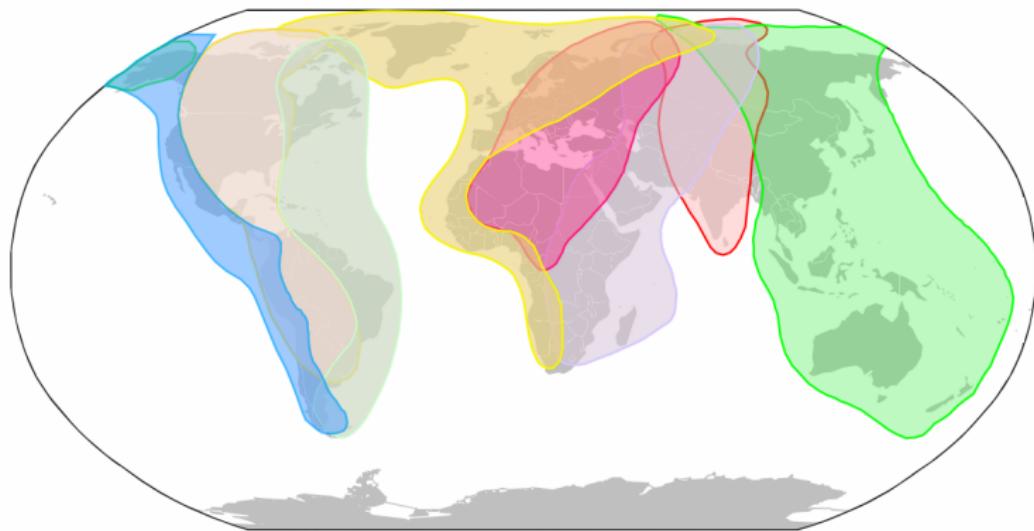
La migration

La migration permet aux oiseaux d'échapper aux conditions rigoureuses de l'hiver qui sévissent sur les sites qu'ils occupent pendant la reproduction



Phénomène très répandu chez les oiseaux : elle concerne par exemple 40% des espèces terrestres qui nichent en Europe et en Asie

La migration



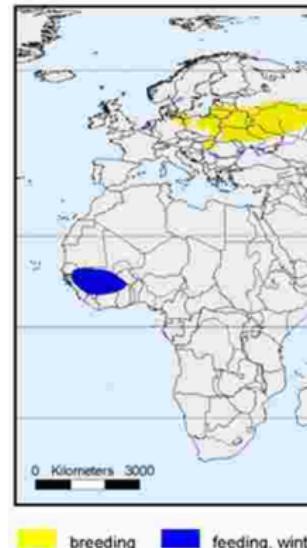
La migration

Migrateurs de courte ou longue distance



La migration

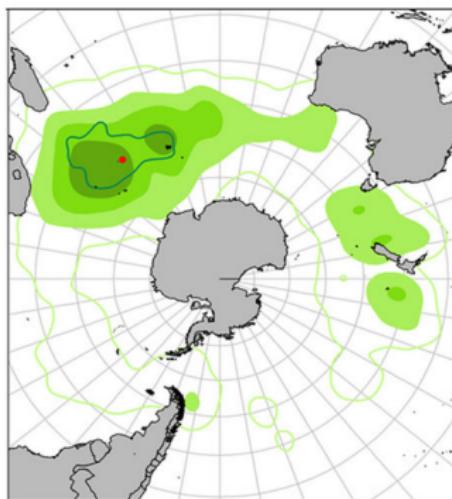
Migrateurs de courte ou longue distance



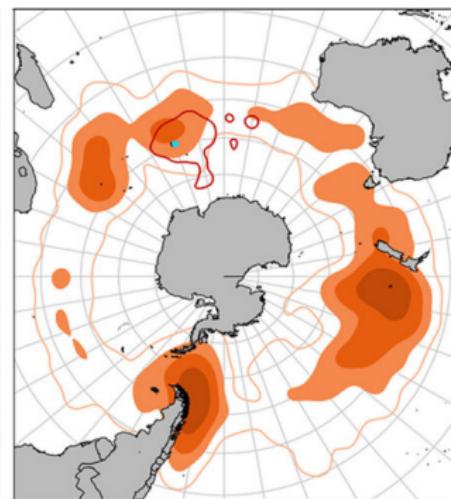
Dispersion



Crozet



Kerguelen



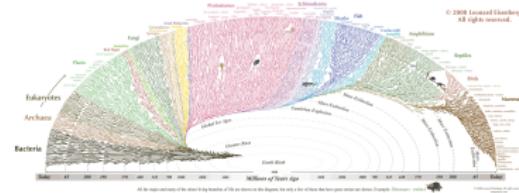
Pourquoi les oiseaux?

Pourquoi les Piafs?

Importante partie de la biodiversité

Une part relative de la biodiversité
mais quand même une estimation de
50 milliard d'individus

[Callaghan et al., 2021]



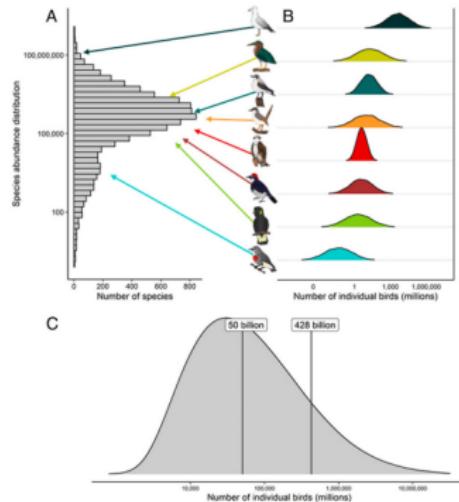
Pourquoi les oiseaux?

Pourquoi les Piafs?

Importante partie de la biodiversité

Une part relative de la biodiversité
mais quand même une estimation de
50 milliard d'individus

[Callaghan et al., 2021]

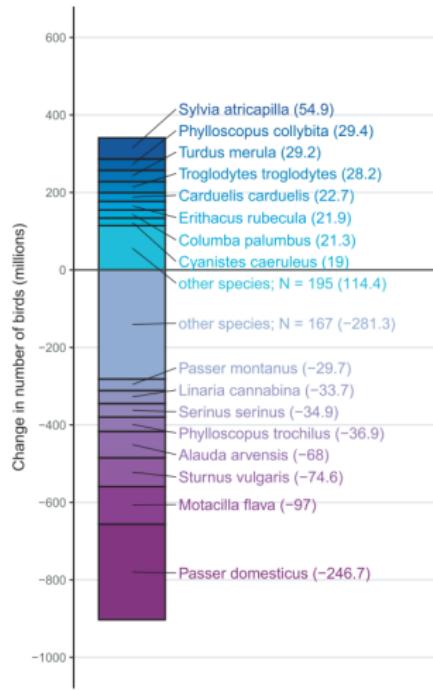


Pourquoi les oiseaux ?

Pourquoi les Piafs ?

Groupe qui subit la crise écologique

L'abondance globale des oiseaux nicheurs a diminué de 17 à 19 % depuis 1980, soit une perte de 560 à 620 millions d'individus !



[Burns et al., 2021]

Pourquoi les oiseaux?

Pourquoi les Piafs?

Indicateur de biodiversité

Sensibles à l'évolution
de l'agriculture
(Donald *et al.*, 2001; Gregory
et al., 2005; Doxa *et al.*,
2010)



Oiseaux
communs

Haut de chaîne
trophique
(Sekercioğlu *et al.*, 2004)

Nombreux services
écologiques
(Fisher *et al.*, 2006;
Sekercioğlu *et al.*, 2004)

Largement dépendants
de la composition du
paysage (Weibull *et al.*,
2003)

Indicateur structurel de
développement
durable (Balmford & Bond,
2005;
Eurostat, 2010)

[Balmford and Bond, 2005, Donald *et al.*, 2001, Donald *et al.*, 2002, Doxa *et al.*, 2010, Fisher *et al.*, 2009, Gregory *et al.*, 2005,
Şekercioğlu *et al.*, 2004, Weibull *et al.*, 2003]

Indicateur international

*Indicateur “Oiseaux communs (sauvages)”
largement utilisé par l’Europe*

Exemples

- European Union's 2003 Environment Policy Review
- European Union's Environment Related indicators
- Eurostat's Yearbook 2004
- Eurostat's consultation on sustainability
- BirdLife's State of the World's Birds 2004 report
- European Environment Agency's Signals 2004
- European Environment Agency's core indicator set
- IRENA indicators of agriculture
- Adopté comme un indicateur de l'état de la biodiversité par l'Europe



Les oiseaux face aux changements globaux

Pourquoi les oiseaux?

Pourquoi les Piafs?

Et surtout...



Les observateurs



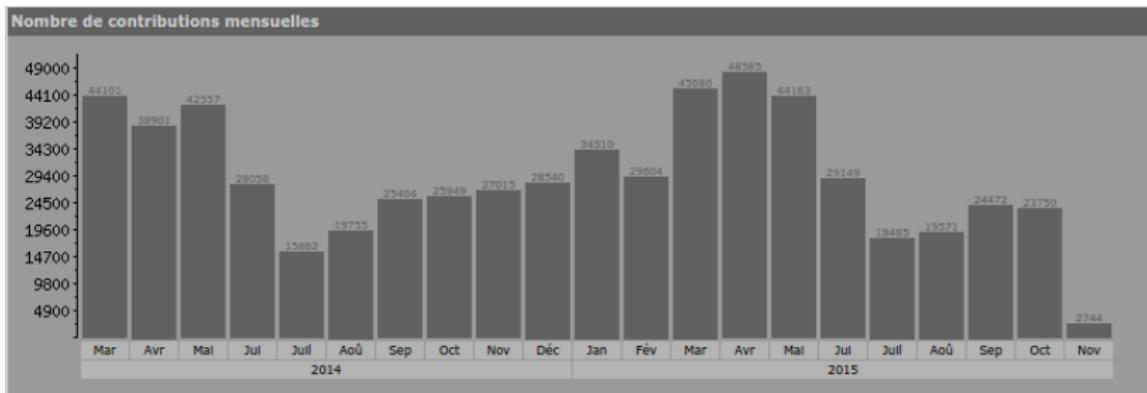
Les observateurs



Les observateurs



Synthèse d'observation naturaliste



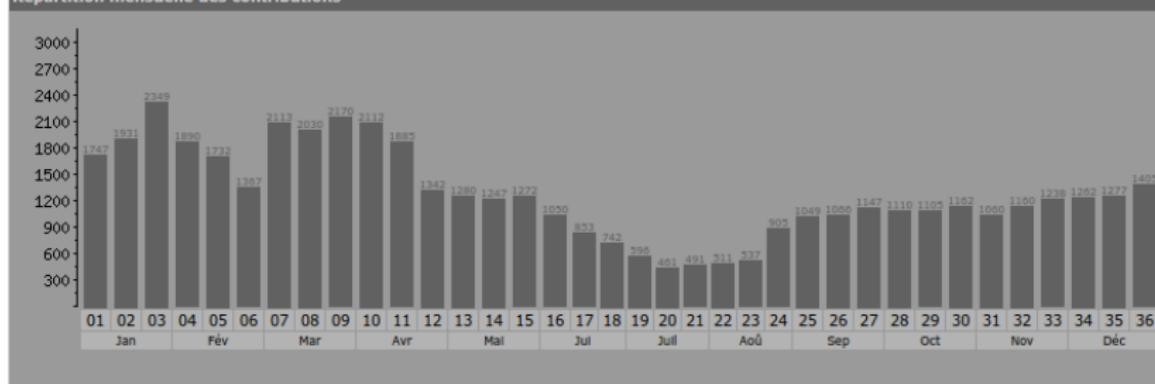
source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

Phénologie : Espèce résidente

Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*



Répartition mensuelle des contributions



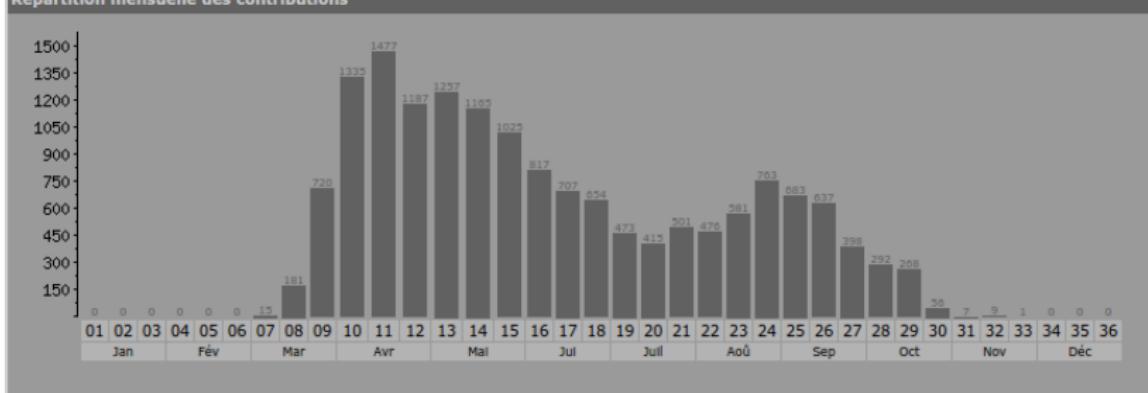
source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

Phénologie : Visiteuse d'été

Hirondelle rustique *Hirundo rustica*



Répartition mensuelle des contributions



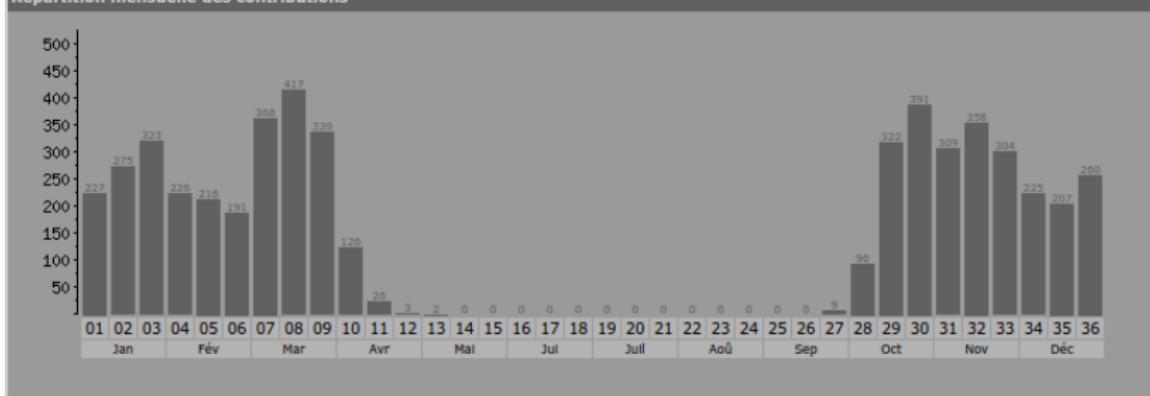
source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

Phénologie : Visiteuse d'hiver

Grive mauvis *Turdus iliacus*



Répartition mensuelle des contributions



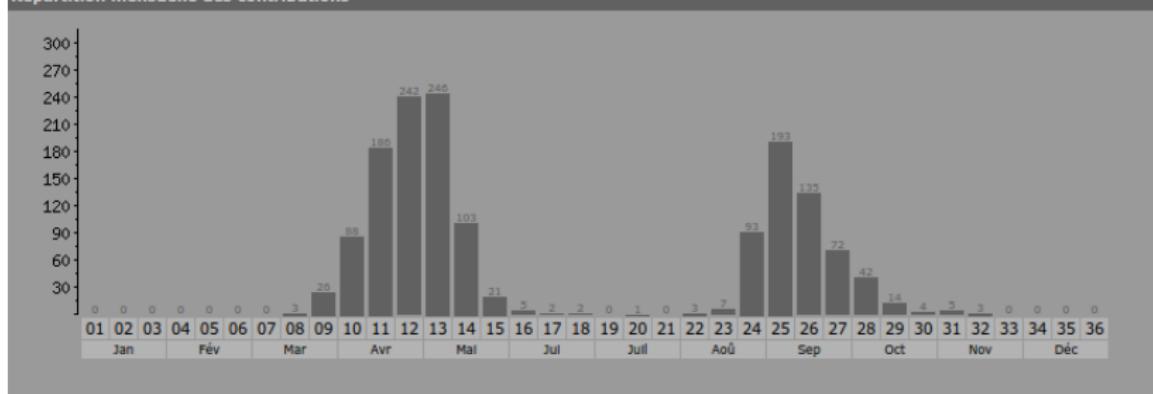
source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

Phénologie : Espèce de passage

Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*

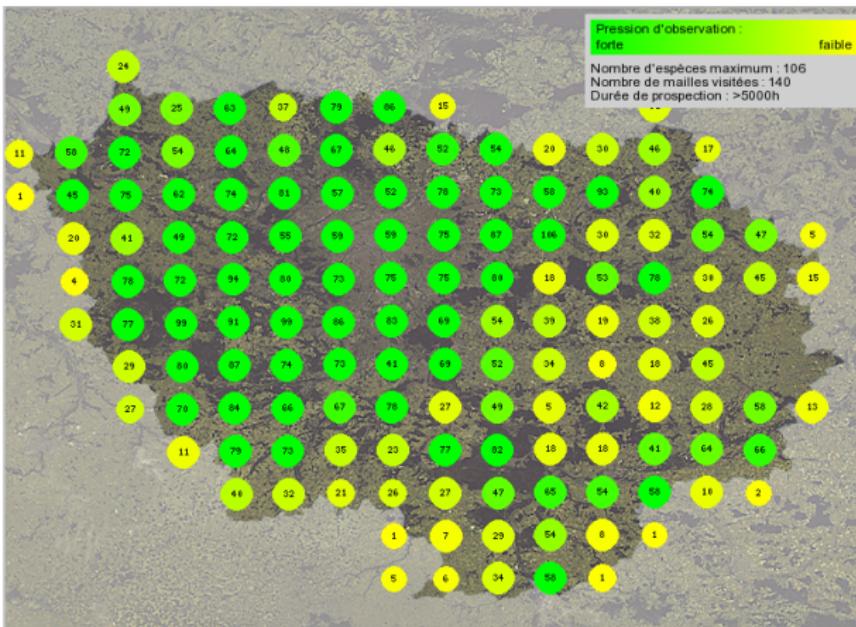


Répartition mensuelle des contributions



source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

Diversité en 2014



source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

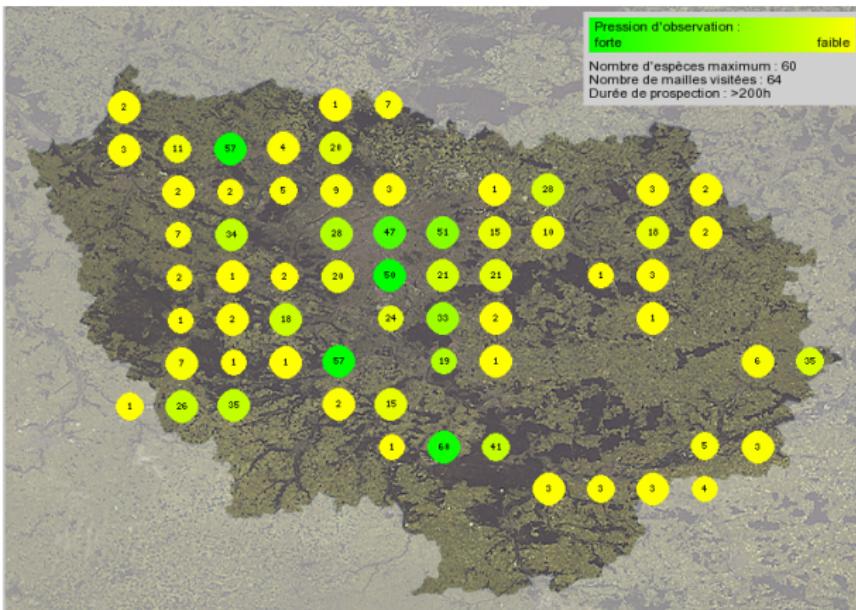
Analyse de données brutes : Hypothèse

Analyse de données brutes : Hypothèse

Hypothèse forte

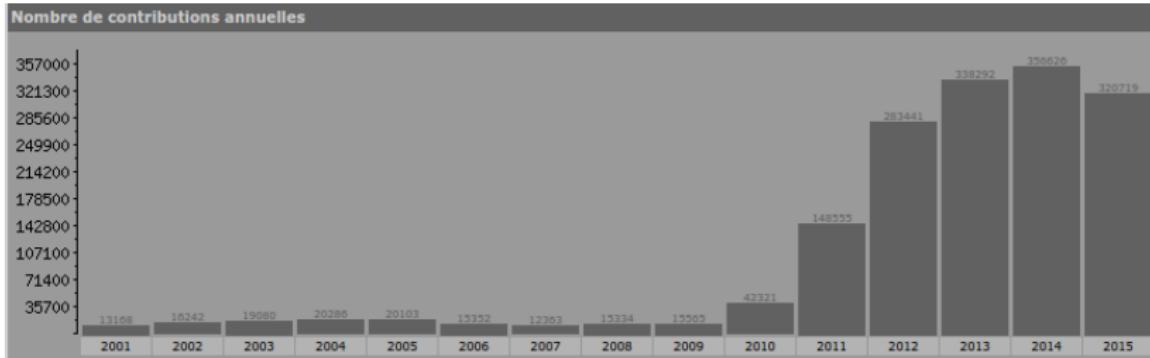
Effort d'observation constant dans le temps et dans l'espace

Diversité en 2009



source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

Synthèse d'observation naturaliste

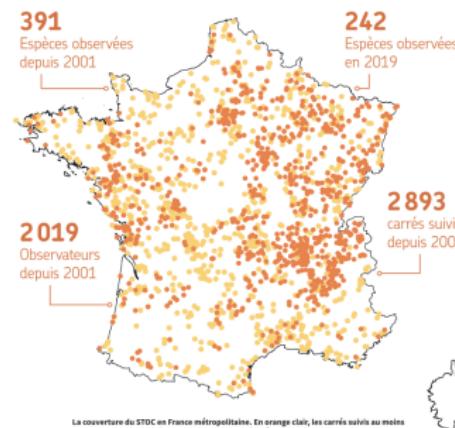


source : <http://www.faune-iledefrance.org/> Nov. 2015)

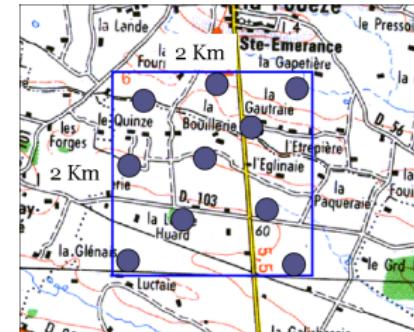
Protocole STOC (Breeding Bird Survey)

STOC : Suivi Temporel des Oiseaux Communs

2300 carrés suivis au moins une fois depuis 2001

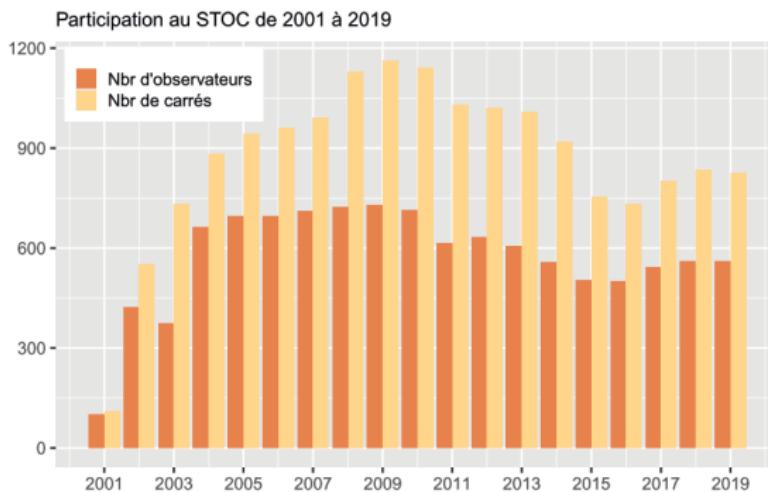


- Sites choisis aléatoirement
- 10 pts d'écoute de 5mn par site
- 2 passages pas an
- Description standardisée de l'hab.



175 espèces suivies

Protocole STOC (Breeding Bird Survey)



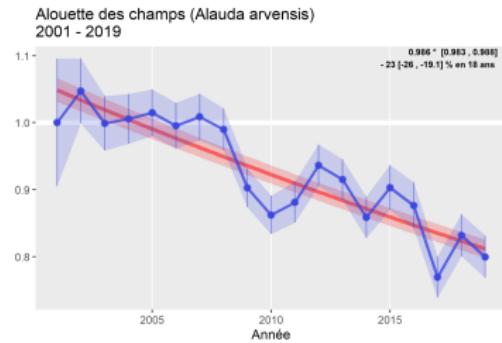
[Fontaine et al., 2020]

STOC : Alouette des champs *Alauda arvensis*



- Tendance :

[Fontaine et al., 2020]

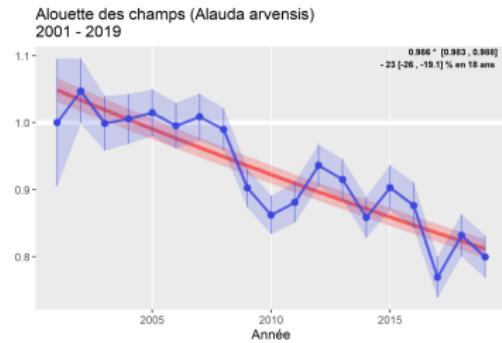


STOC : Alouette des champs *Alauda arvensis*



- Tendance :
 - -23% depuis 2001, déclin

[Fontaine et al., 2020]



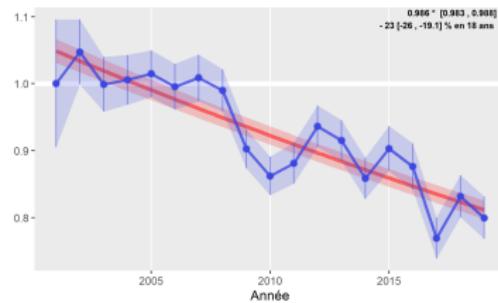
STOC : Alouette des champs *Alauda arvensis*



- Tendance :
 - -23% depuis 2001, déclin
- Distribution géographique par espèce

[Fontaine et al., 2020]

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)
2001 - 2019

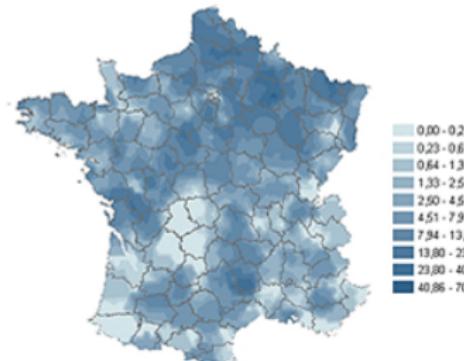


STOC : Alouette des champs *Alauda arvensis*



- Tendance :
 - -23% depuis 2001, déclin
- Distribution géographique par espèce

[Fontaine et al., 2020]



STOC : Bruant jaune *Emberiza citrinella*



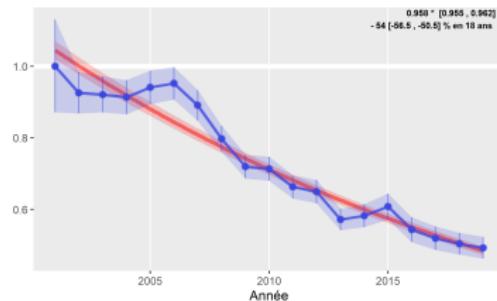
- Tendance :

- -54% depuis 2001,
diminution

- Distribution géographique par
espèce

[Fontaine et al., 2020]

Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)
2001 - 2019

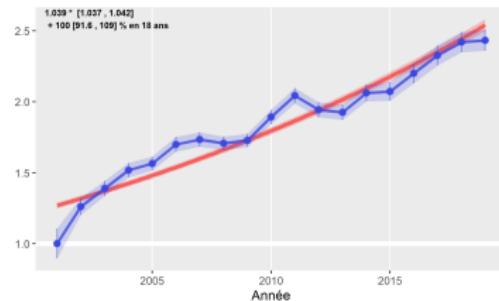


STOC : Pigeon ramier *Columba palumbus*



- Tendance :

Pigeon ramier (*Columba palumbus*)
2001 - 2019



[Fontaine et al., 2020]

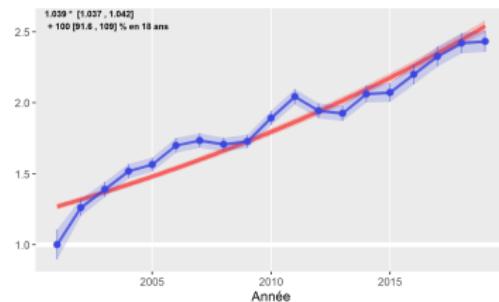
STOC : Pigeon ramier *Columba palumbus*



- Tendance :
 - +100% depuis 2001,
augmentation

[Fontaine et al., 2020]

Pigeon ramier (*Columba palumbus*)
2001 - 2019

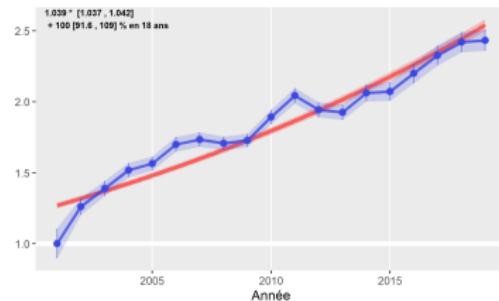


STOC : Pigeon ramier *Columba palumbus*



- Tendance :
 - +100% depuis 2001,
augmentation
- Distribution géographique
[Fontaine et al., 2020]

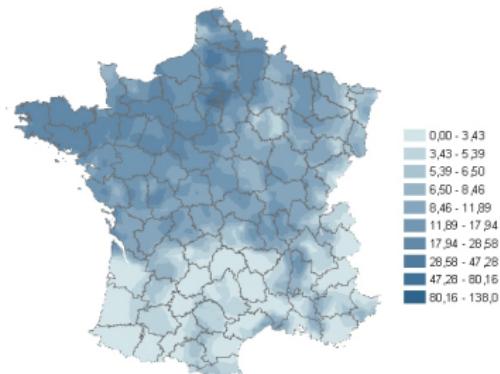
Pigeon ramier (*Columba palumbus*)
2001 - 2019



STOC : Pigeon ramier *Columba palumbus*



- Tendance :
 - +100% depuis 2001,
augmentation
- Distribution géographique
[Fontaine et al., 2020]



Construction d'un modèle CMR



Suivi de terrain (capture-marquage-recapture, suivi de la reproduction...)



Construction d'un modèle CMR



Suivi de terrain (capture-marquage-recapture, suivi de la reproduction...)



0001101100100
0110110011001
0000100010000
0001110101101

Données brutes



Construction d'un modèle CMR



Suivi de terrain (capture-marquage-recapture, suivi de la reproduction...)

0001101100100
0110110011001
0000100010000
0001110101101

Données brutes

Analyses statistiques
(détermination de taux de survie annuels, fécondité...)

Paramètres moyens
 $S_0 = 0.85$
 $S_1 = \dots$
 $F = \dots$

Construction d'un modèle CMR



Suivi de terrain (capture-marquage-recapture, suivi de la reproduction...)

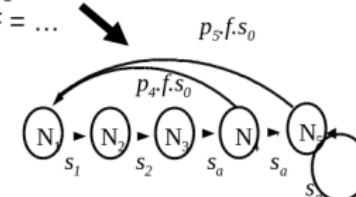
0001101100100
0110110011001
0000100010000
0001110101101

Données brutes

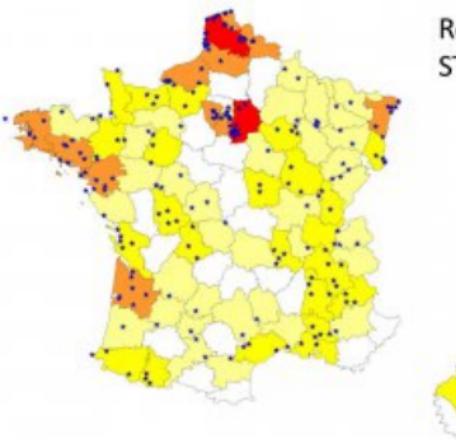
Analyses statistiques (détermination de taux de survie annuels, fécondité...)

Modèle déterministe utilisant ces taux moyens de manière multiplicative

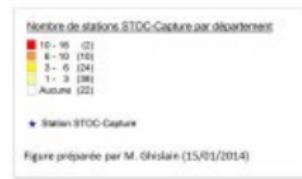
Paramètres moyens



Le STOC capture



Répartition des stations de STOC-Capture en France



Suivie de population : Ex Mouette tridactyle *Rissa tridactila*

Population suivie en Bretagne
(Cap Sizun) depuis 1979



Suivie de population : Ex Populations d'oiseaux d'austral

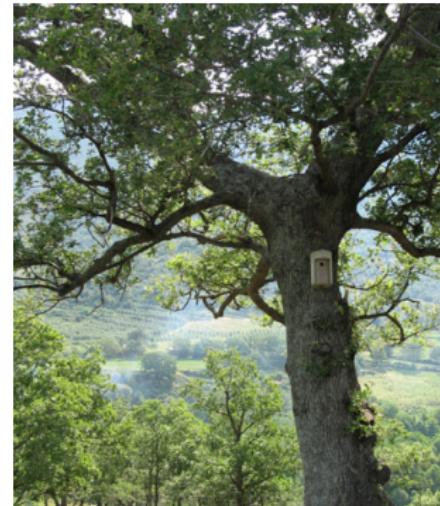
Populations suivi depuis les années 60
Kerguelen, Crozet, Terre Adélie...



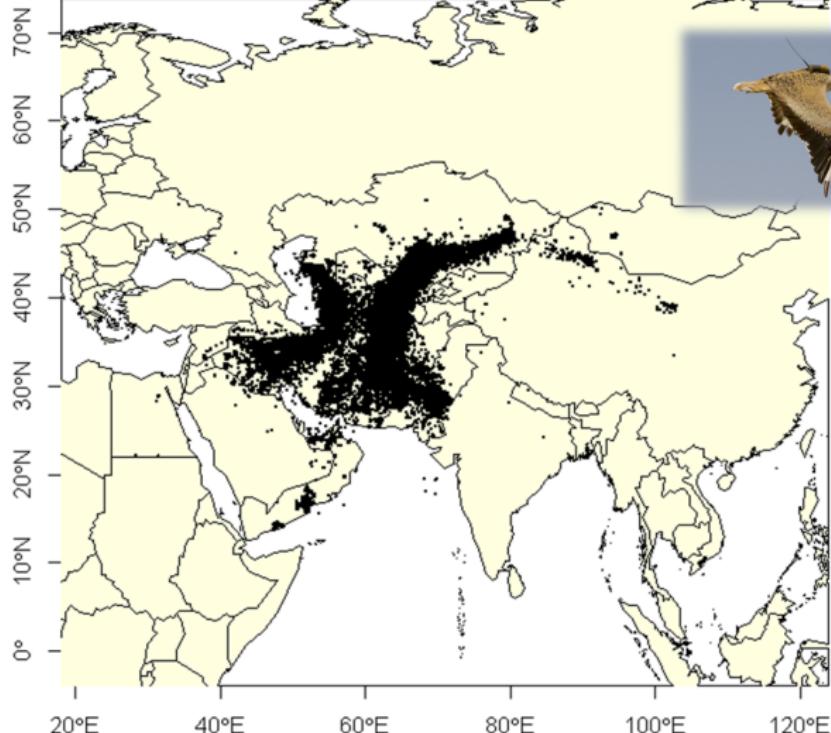
Suivie de population : Ex Mésanges

Populations suivis depuis les années 1976

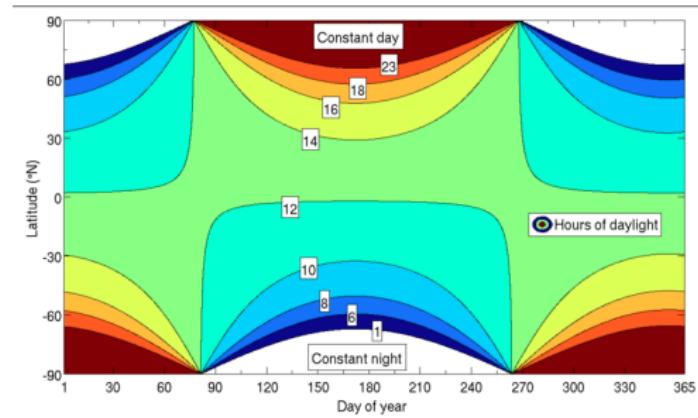
Corse et zone méditerranéenne métropolitaine (Montpellier)



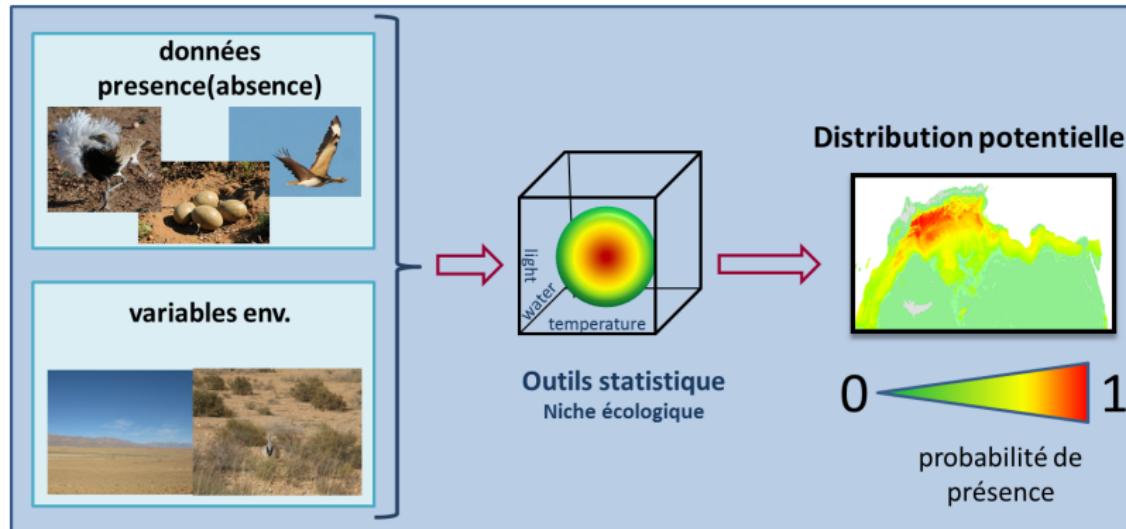
GPS



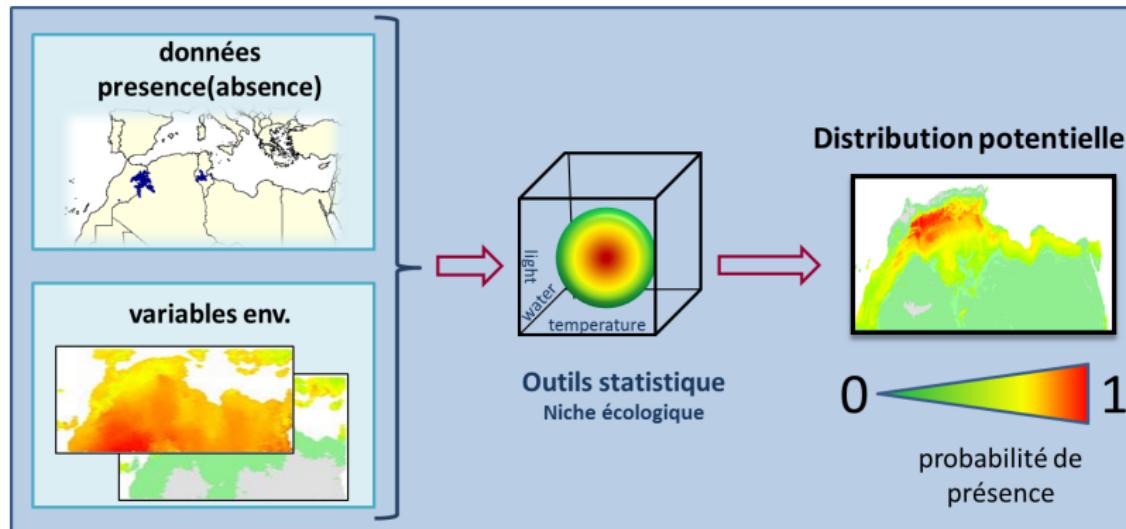
GLS



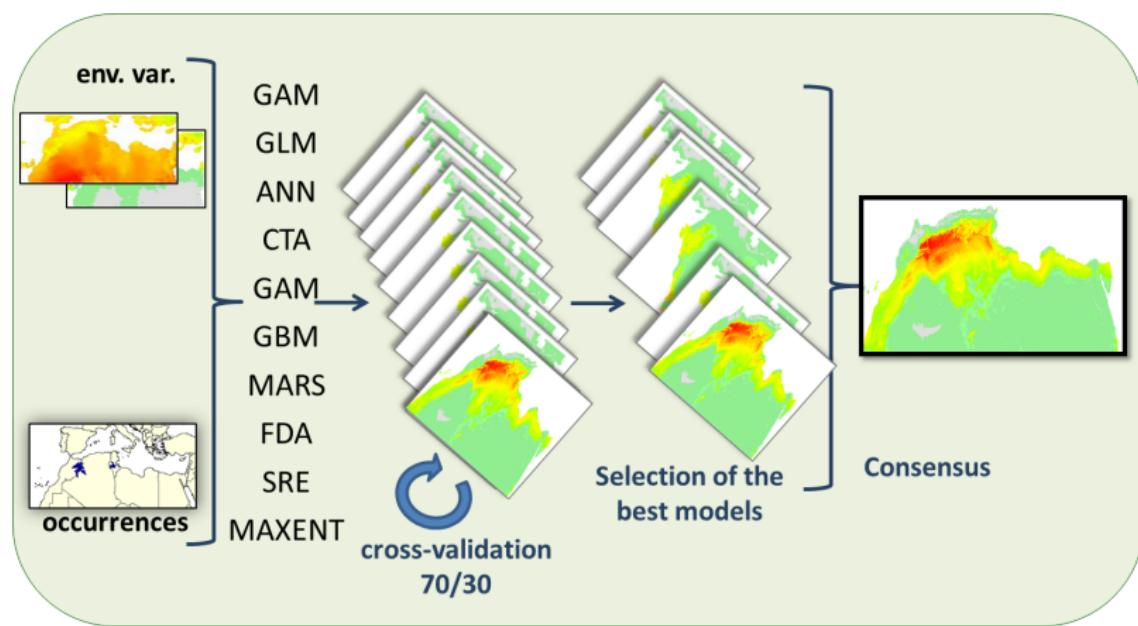
Modélisation de niche actuelle



Modélisation de niche futur



Modélisation... les consensus (BIOMOD)

BIOMOD, Thuiller *et al.* 2009



Quelle conséquences sur la biodiversité des oiseaux?

Destruction et dégradation des habitats

Surpâturage



Agriculture intensive



Urbanisation



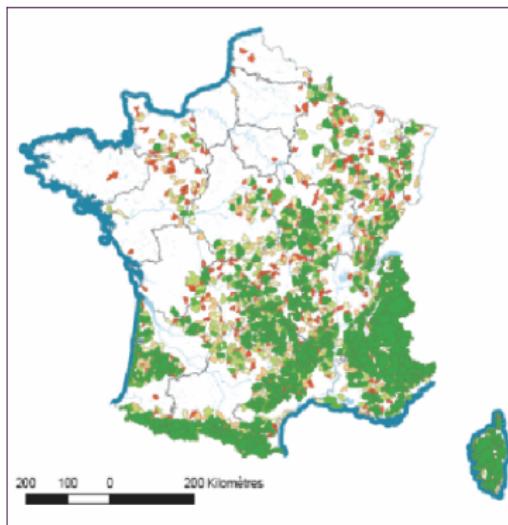
Déforestation



Activités industrielles



La fragmentation en France



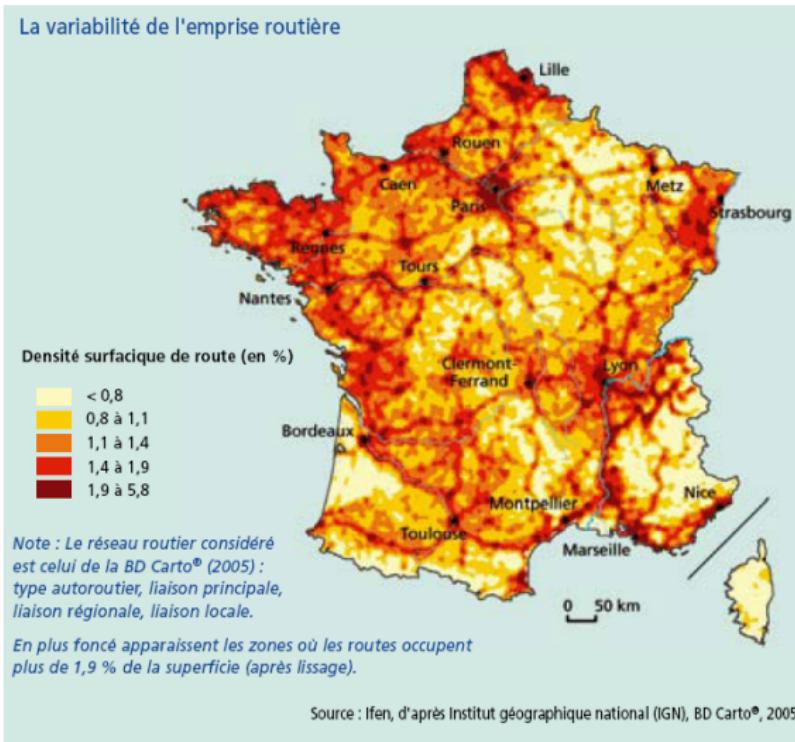
Distribution des espaces naturels non fragmentés ($>50\text{km}^2$)

Territoires non fragmentés avec des milieux naturels d'un seul tenant de

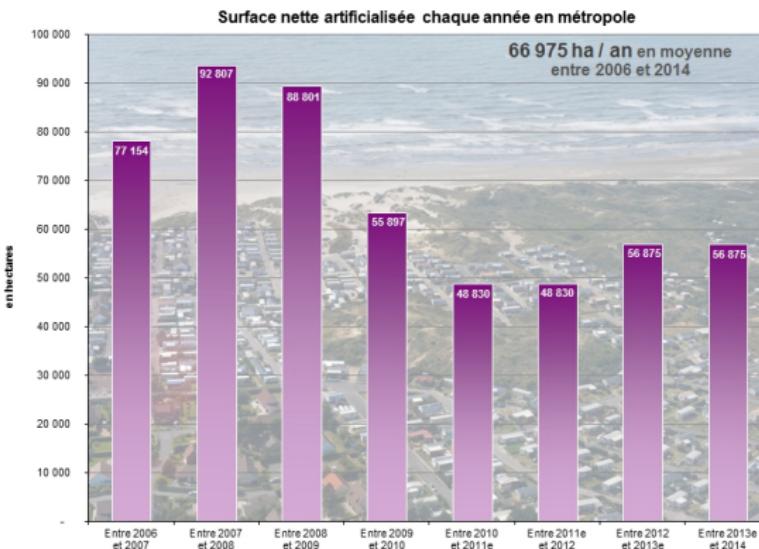
- surface $\geq 100 \text{ km}^2$
- surface $\geq 80 \text{ km}^2$
- surface $\geq 60 \text{ km}^2$
- surface $\geq 40 \text{ km}^2$
- surface $\geq 20 \text{ km}^2$
- surface $\geq 10 \text{ km}^2$
- surface $\geq 5 \text{ km}^2$

Auteur : Cemagref - UMR TETIS
Date : novembre 2006

La fragmentation en France



La fragmentation en France



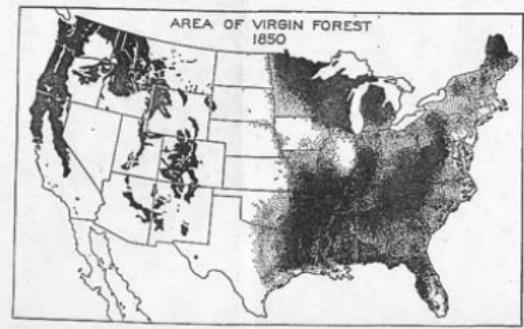
La fragmentation en France

Proportion du territoire métropolitain couvert par des surfaces artificialisées



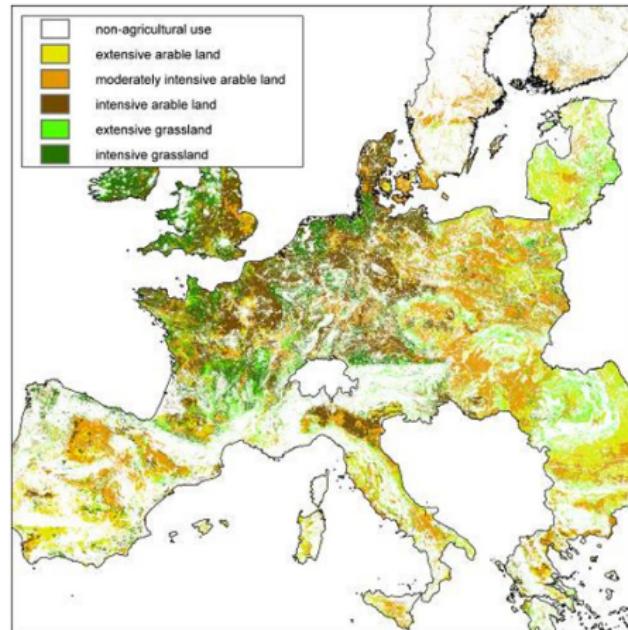
Note : pas d'enquête en 2011 ni 2013, valeurs calculées par interpolation entre 2010 et 2012, et entre 2012 et 2014.
Source : MAAF (SSP), TerUti-Lucas, série révisée, mars 2015.

Déforestation aux États-Unis



L'agriculture

En Europe :
Agriculture \approx 50% surface



[Temme and Verburg, 2011]

Evolution paysage agricole

Evolution des paysages agricoles au cours des dernières décennies

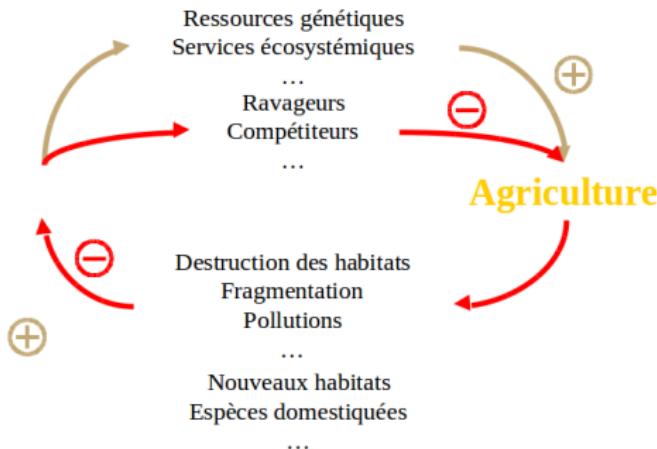


La plaine de Caen-Talence à Seignolles (Calvados) - Cr-DIREN

Homogénéisation du paysage et des pratiques

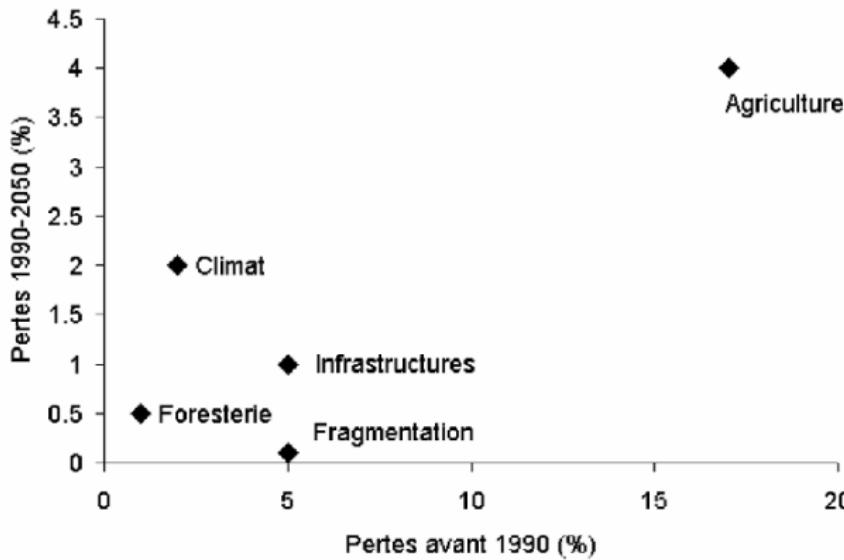
Paradoxe agricole

Agriculture : pourquoi s'y intéresser ?

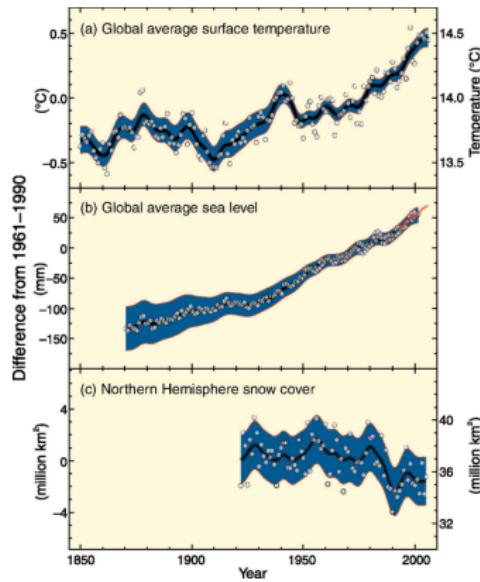


Agriculture et perte de biodiversité

L'agriculture est toujours responsable d'une grande partie de l'érosion de la biodiversité



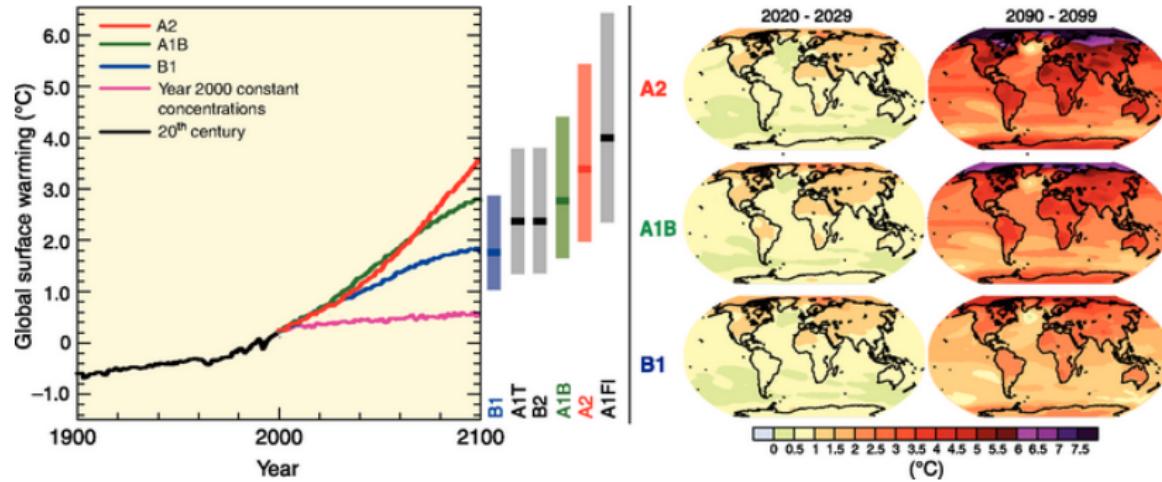
Changements climatiques



- Temp moy : +0.74°C entre 1905 et 2005
- Niveau de la mer : +17 cm

- Rapports du GIEC sur <http://www.ipcc.ch>
- Le climat à découvert - Outils et méthodes en recherche climatique C. Jeandel et R. Mosseri

Projections climatiques

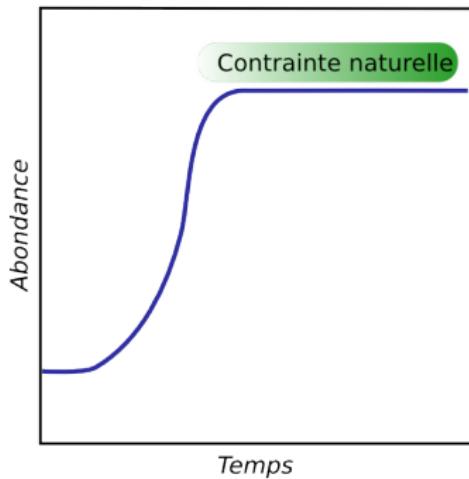


Moyennes multi-modèles et intervalles estimés du réchauffement global en surface

- Rapports du GIEC sur <http://www.ipcc.ch>

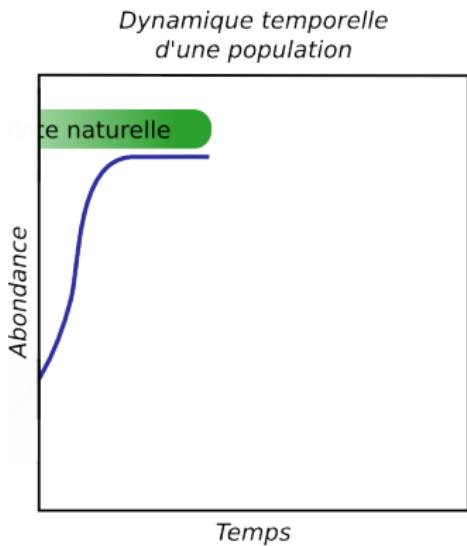
Les contraintes

Dynamique temporelle
d'une population



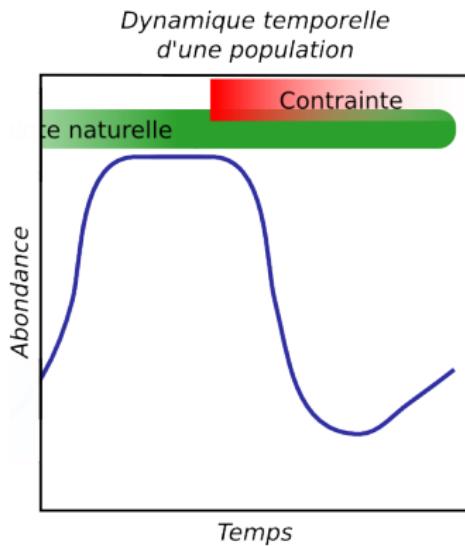
- Contraintes *naturelles* : contraintes liées aux systèmes écologiques

Les contraintes



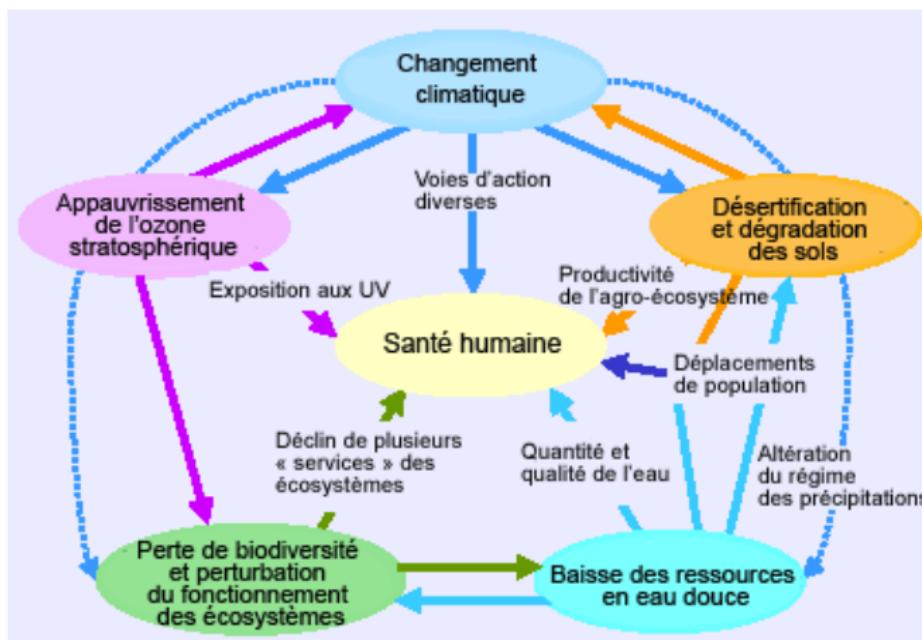
- Contraintes *naturelles* : contraintes liées aux systèmes écologiques

Les contraintes



- Contraintes *naturelles* : contraintes liées aux systèmes écologiques
- Contraintes *anthropiques* : contraintes additionnelles qui ont un effet (+/-) sur la dynamique d'une population

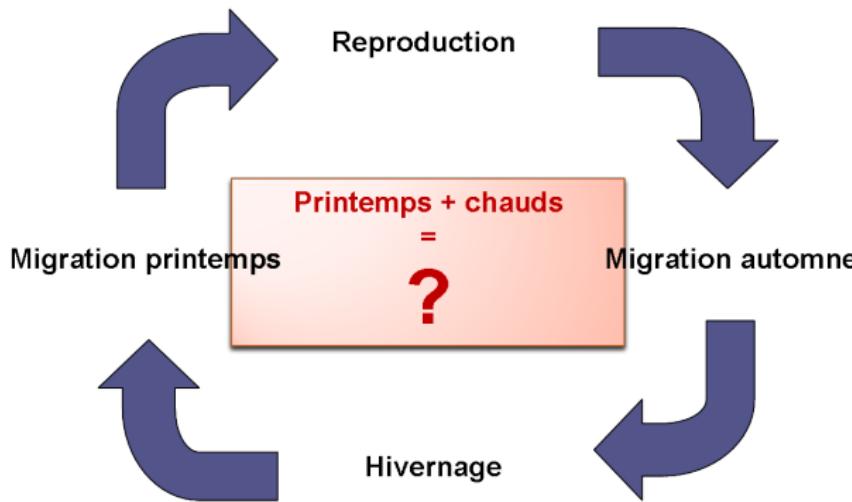
Contraintes en interactions



Les effets sur les populations

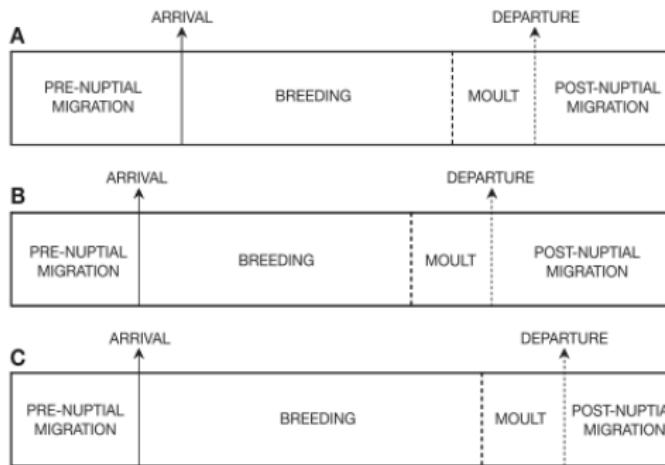


Modification de la phénologie de la migration



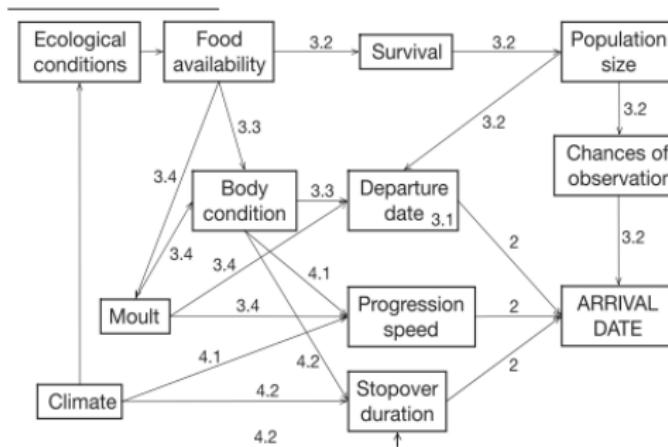
Un timing déterminant pour le succès reproducteur, la survie et la fitness

Modification de la phénologie de la migration



[Gordo, 2007]

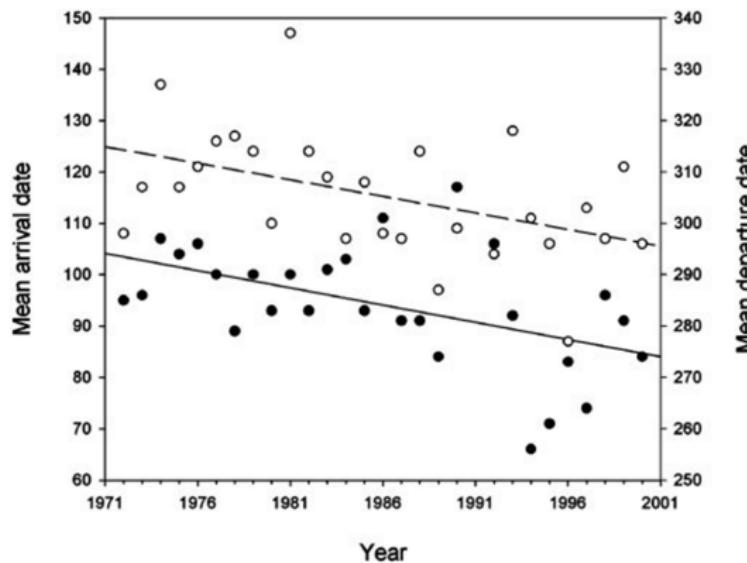
Modification de la phénologie de la migration



Quels sont les facteurs à l'origine des décalage des dates d'arrivées ?

[Gordo, 2007]

L'Hirondelle des fenêtres

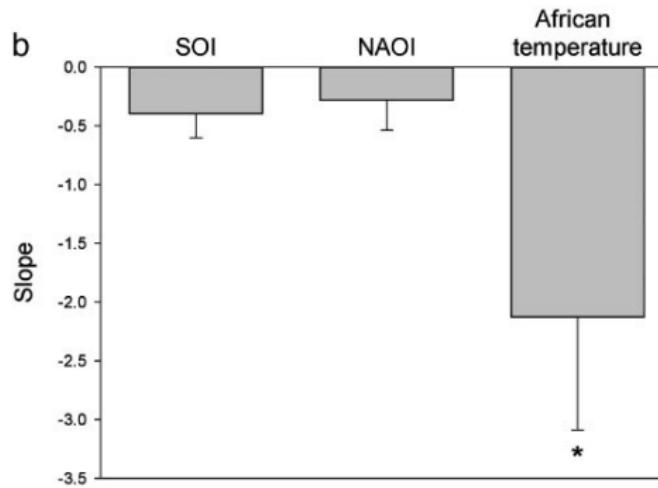


Hirondelle de fenêtre

Delichon urbica

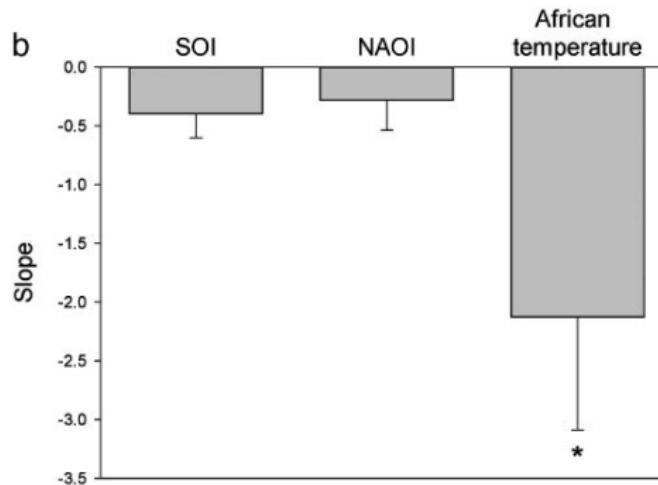
[Cotton, 2003]

L'Hirondelle des fenêtres : Date d'arrivées



[Cotton, 2003]

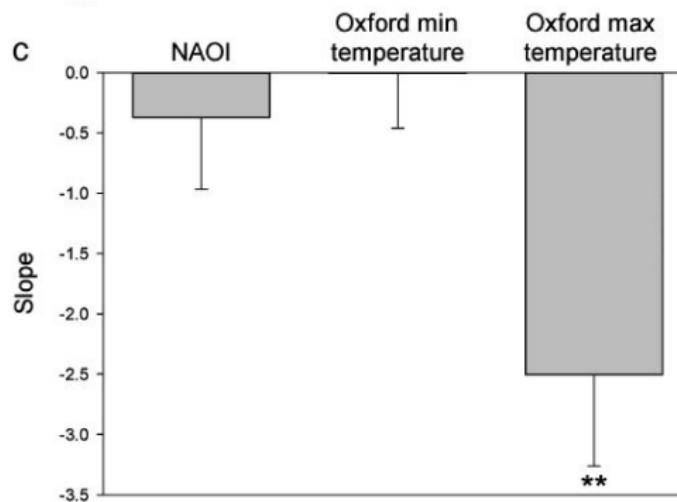
L'Hirondelle des fenêtres : Date d'arrivées



- Corrélation de la précocité d'arrivée avec une augmentation des T°C en hiver en Afrique sub-saharienne

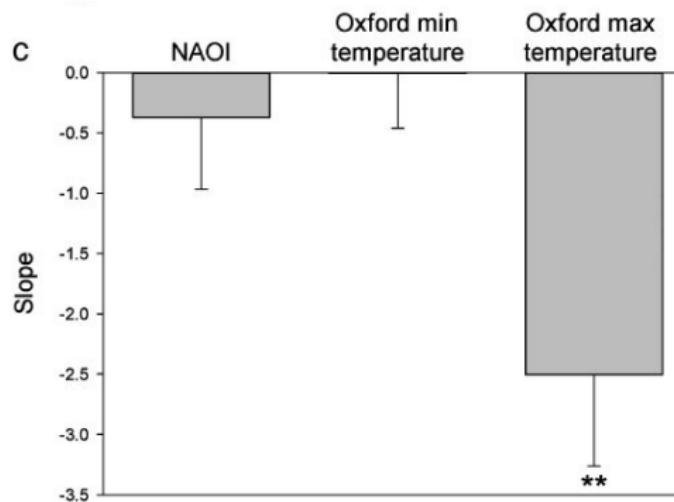
[Cotton, 2003]

L'Hirondelle des fenêtres : Date de départ



[Cotton, 2003]

L'Hirondelle des fenêtres : Date de départ

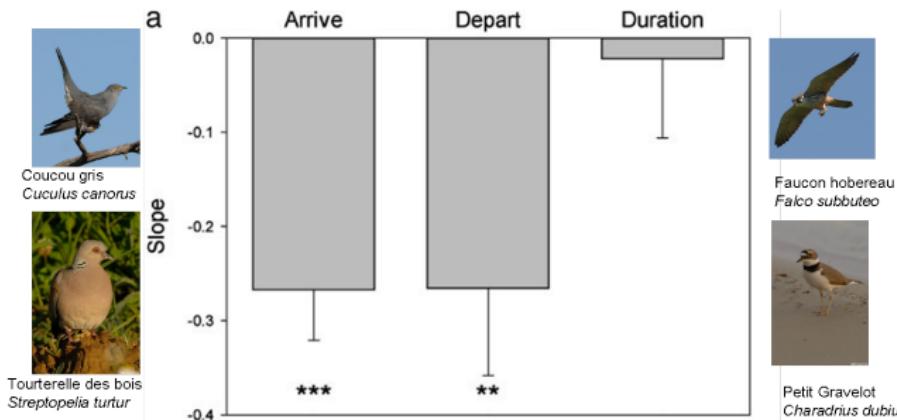


- Corrélation de la précocité de départ avec des fortes chaleurs estivales dans l'Oxfordshire

[Cotton, 2003]

Modification de la phénologie de la migration

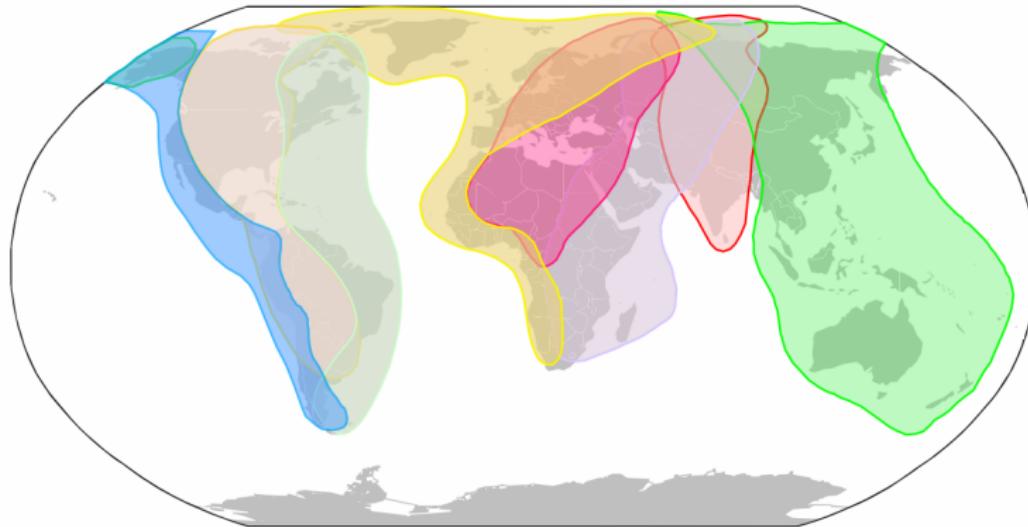
Étude sur 20 espèces migratrices (Oxfordshire, 1971-2000)



[Cotton, 2003]

Quels gagnants ? Quels perdants ?

Migrateurs courte-distance Vs migrants longue-distances



Quels gagnants? Quels perdants?



Le cycle annuel

Reproduction



Migration
printemps



Migration
automne



Hivernage

Conditions climatiques

migration



Initiation de reproduction

Migrateurs de courte distance



Migrateurs de longue distance



Compétition



Les Pélicans européens



Le Pélicans frisé *Pelecanus crispus*



Le Pélicans frisé *Pelecanus crispus*



jaune = summer
visitor,
vert = resident,
blue = hivernage

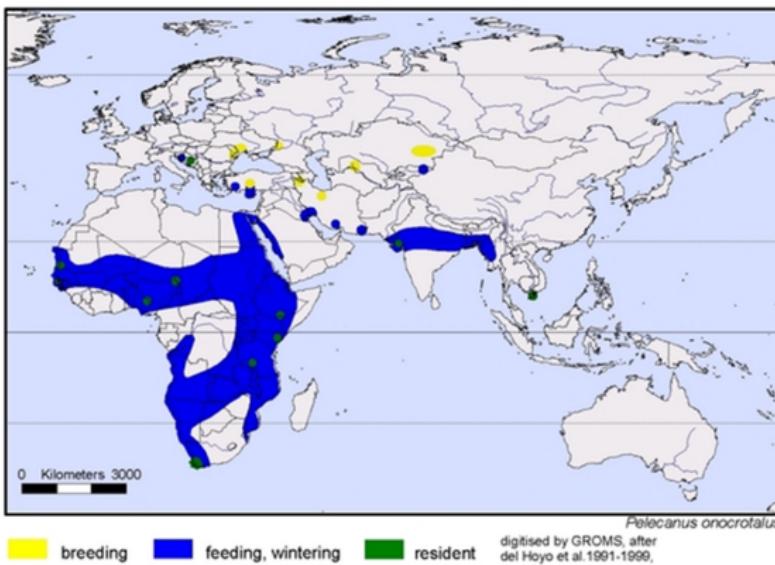
Le Pélicans blanc *Pelecanus onocrotalus*



Le Pélicans blanc *Pelecanus onocrotalus*



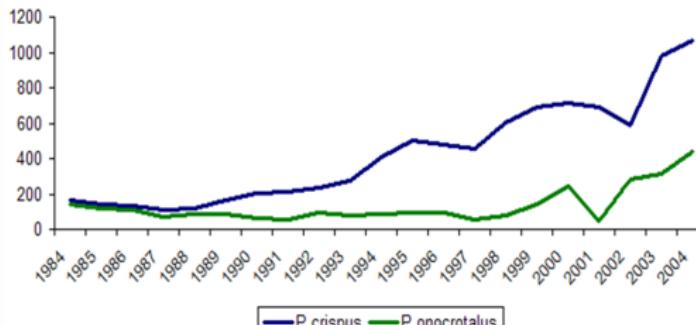
Pélican blanc



Les dynamique des populations

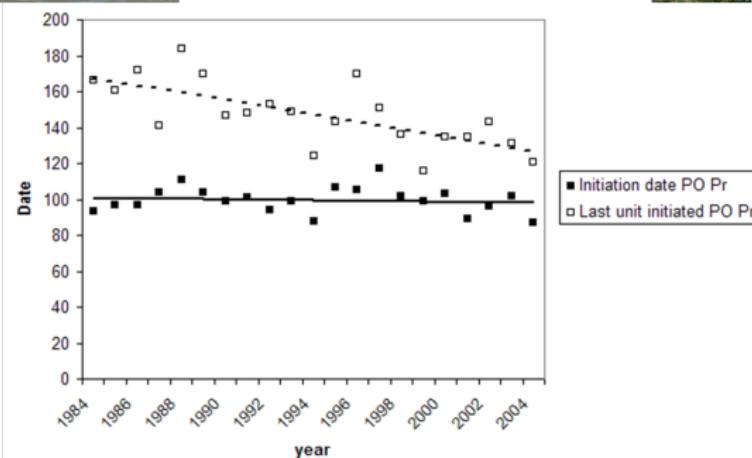
Effectifs des deux espèces

Nb couples
reproducteurs



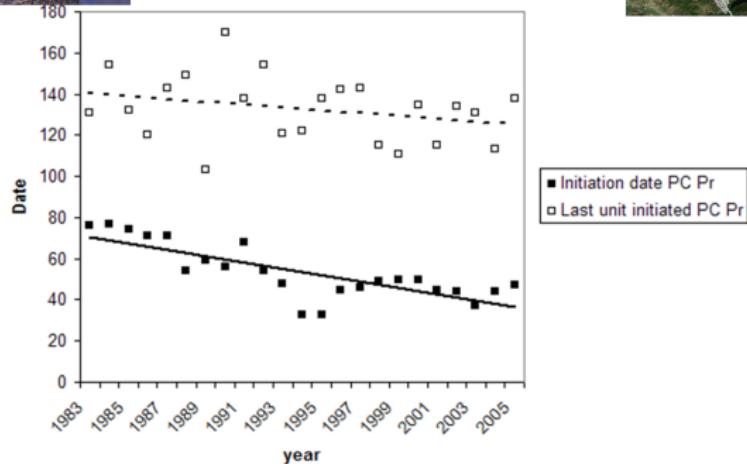
[Doxa et al., 2012]

Périodes de reproduction



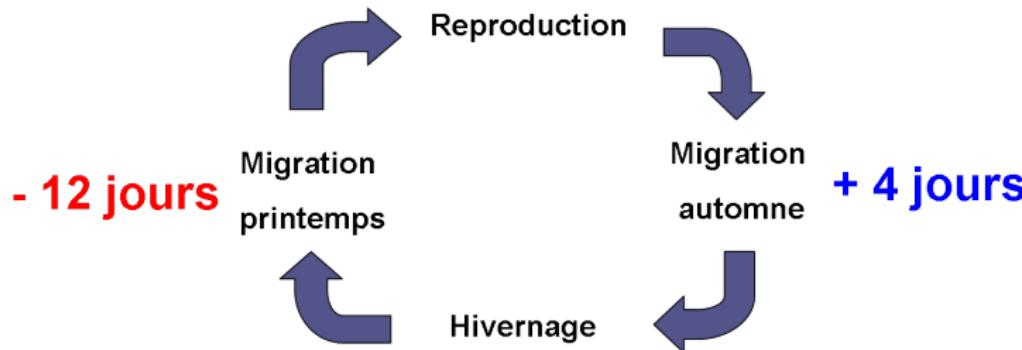
Période de reproduction de plus en plus courte !

Périodes de reproduction



Avancement de la reproduction très significatif !

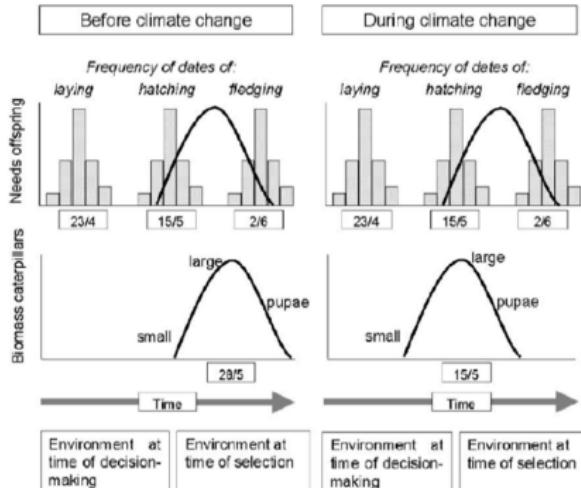
Migrateurs courte-distance



- Restent plus longtemps sur le site de reproduction
- Prolongation de la période de reproduction
- Des migrants de courte distance favorisés par le réchauffement climatique

Avancée de la reproduction

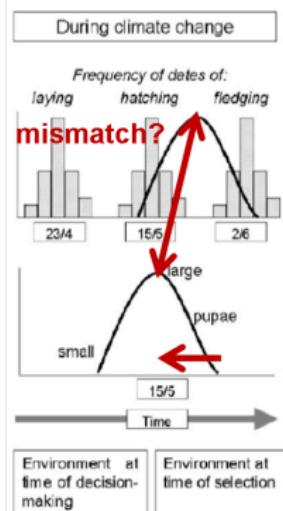
Exemple de la Mésange charbonnière



[Visser and Both, 2005, Visser et al., 2006, Visser et al., 1998]

Avancée de la reproduction

Example de la Mésange charbonnière

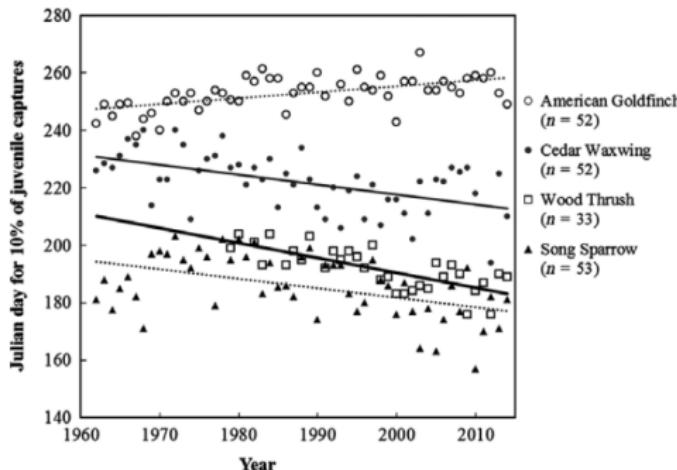


- Des populations s'adaptent bien (Oxford) ; d'autres non (Pays-Bas)
- Des indices env parfois "trompeurs" (photopériode, T°C...)
- Une plasticité homogène qui permet un bon ajustement global

[Charmantier et al., 2008]

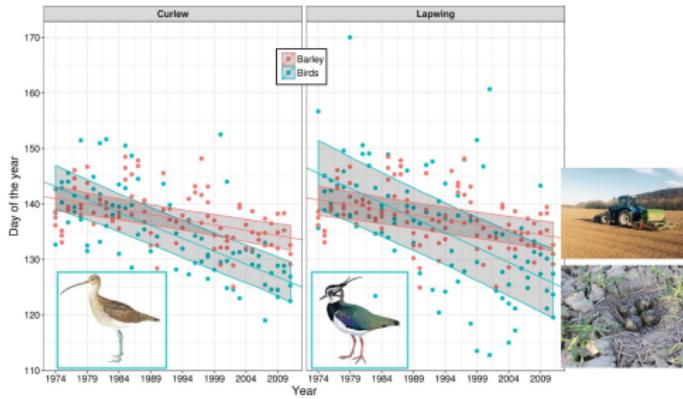
Avancée de la reproduction

Exemple des passereaux nord-américains (Pennsylvanie)



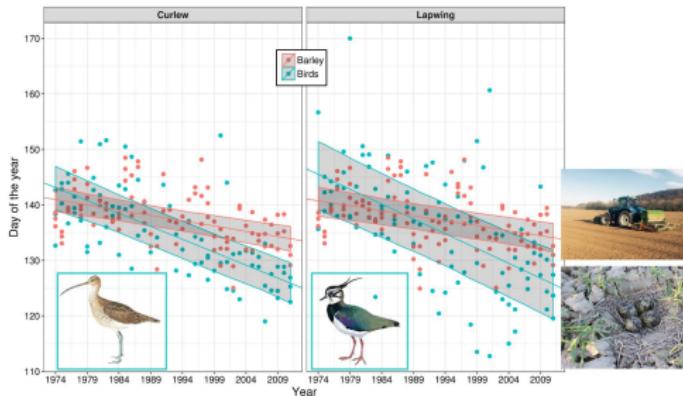
[McDermott and DeGroote, 2016]

Avancée de la reproduction et habitats anthropisés



- Vanneaux huppé *Vanellus vanellus* et Courlis cendré *Numenius arquata* avancent leur date de reproduction plus vite que les agriculteurs avancent leur date de semie en Finland

Avancée de la reproduction et habitats anthropisés

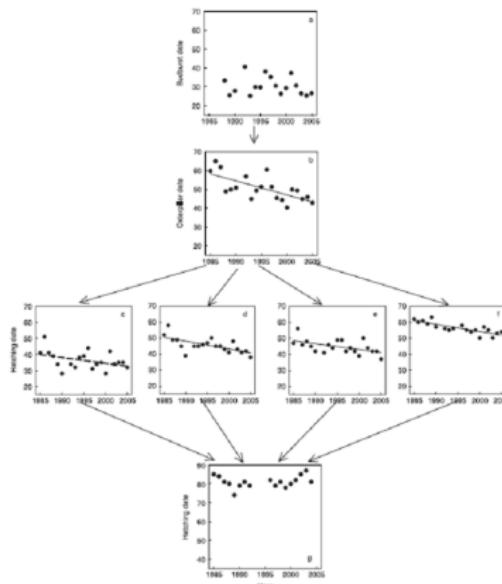


- Vanneaux huppé *Vanellus vanellus* et Courlis cendré *Numenius arquata* avancent leur date de reproduction plus vite que les agriculteurs avancent leur date de semie en Finland
- **Les oiseaux s'intallent dans les champs avant les semis au risque de la destruction de leur couvées**

[Santangeli et al., 2018]

Les chaînes trophiques

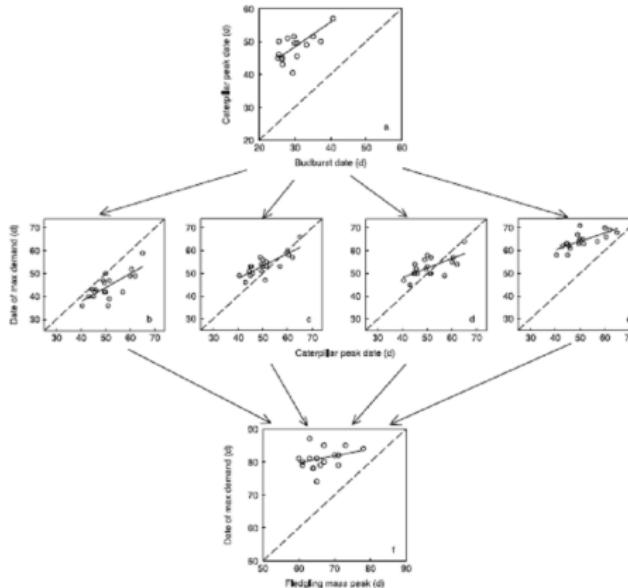
Tendances phénologiques temporelles (1981-2005)



[Both et al., 2009]

Les chaînes trophiques

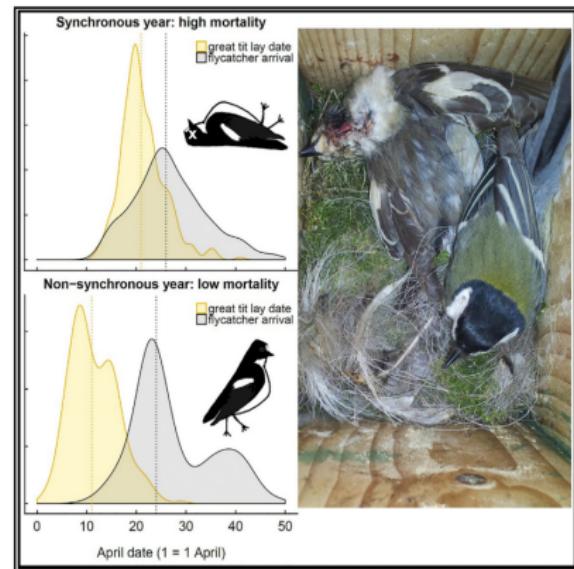
Corrélations phénologiques entre niveaux trophiques



Compétition inter-spécifique

Compétition pour les sites de reproductions.

- 9 ans de suivis de 950 nichoirs en Hollande

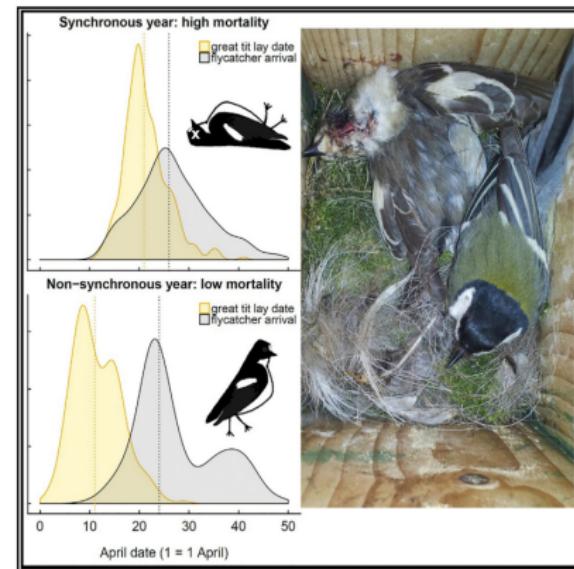


- [Samplonius and Both, 2019]

Compétition inter-spécifique

Compétition pour les sites de reproductions.

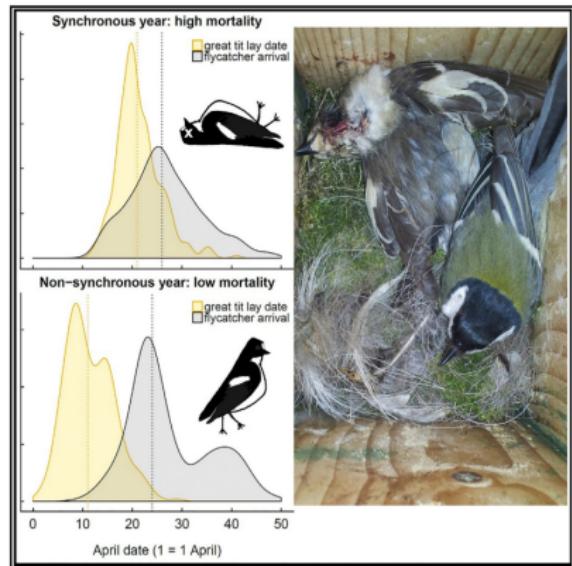
- 9 ans de suivis de 950 nichoirs en Hollande
- Augmentation du nombre de mâles de Gobemouches noires tués par des Mésange (surtout charbonnières) de presque 10% quand les gobemouche arrive plus tôt



. [Samplonius and Both, 2019]

Compétition inter-spécifique

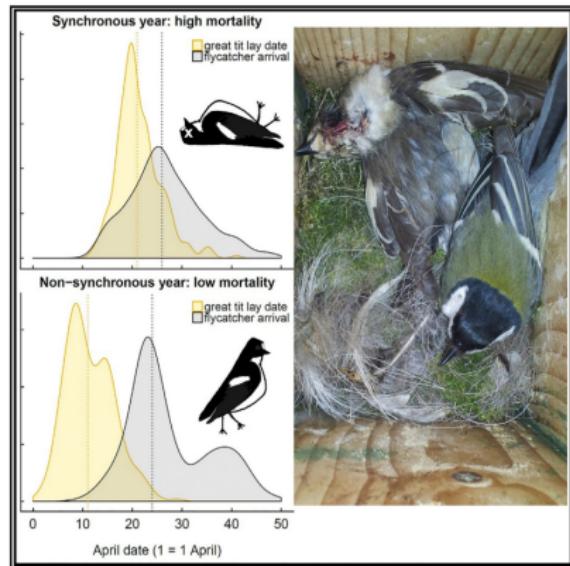
- les mésanges répondent aux températures de printemps et sont beaucoup plus sensibles aux températures que les gobemouches



[Samponius and Both, 2019]

Compétition inter-spécifique

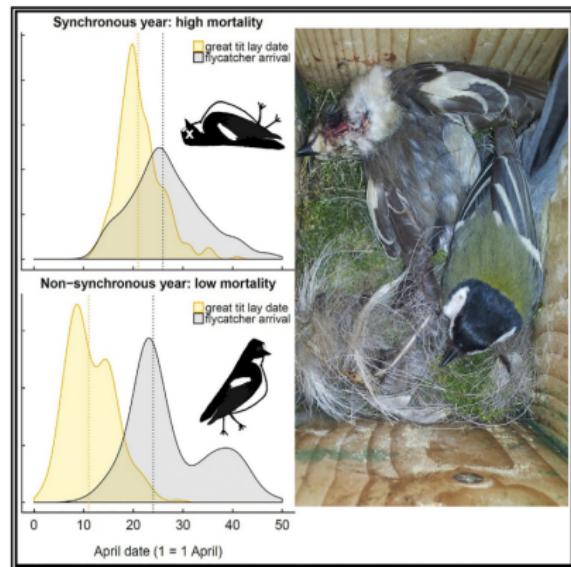
- les mésanges répondent aux températures de printemps et sont beaucoup plus sensibles aux températures que les gobemouches
- après un hiver doux le tôt d'occupation des nichoirs par les mésanges est plus important



[Samplonius and Both, 2019]

Compétition inter-spécifique

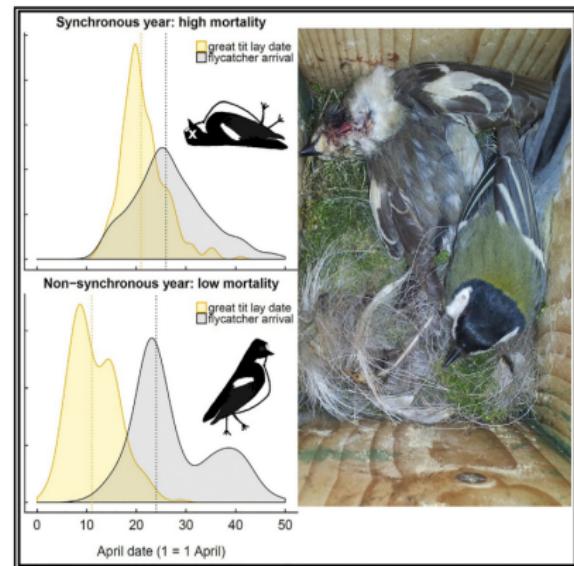
- les mésanges répondent aux températures de printemps et sont beaucoup plus sensibles aux températures que les gobemouches
- après un hiver doux le tôt d'occupation des nichoirs par les mésanges est plus important
- le risque de mortalité augmente alors si les gobemouches arrivent tôt



[Samplonius and Both, 2019]

Compétition inter-spécifique

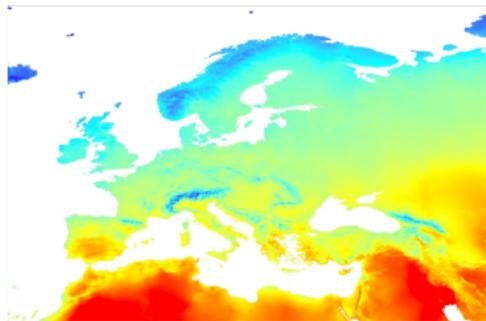
- les mésanges répondent aux températures de printemps et sont beaucoup plus sensibles aux températures que les gobemouches
- après un hiver doux le tôt d'occupation des nichoirs par les mésanges est plus important
- le risque de mortalité augmente alors si les gobemouches arrivent tôt
- surtout pour les mâles tardifs qui cherchent un nid.



[Samplonius and Both, 2019]

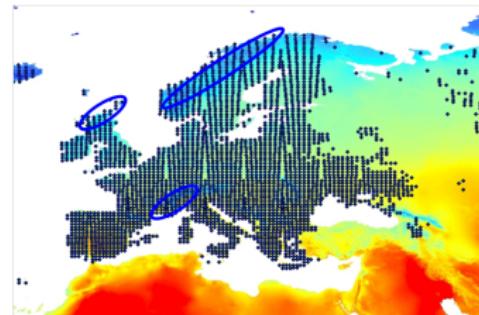
Niche thermique

www.worldclim.org

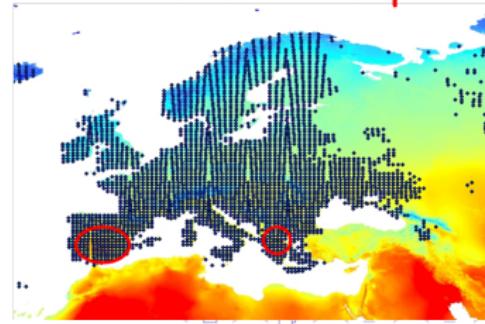


Range thermique =
maximum - minimum

Minimum thermique



Maximum thermique

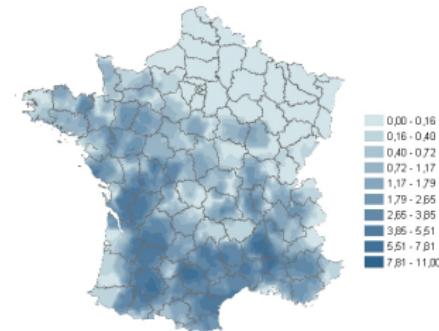
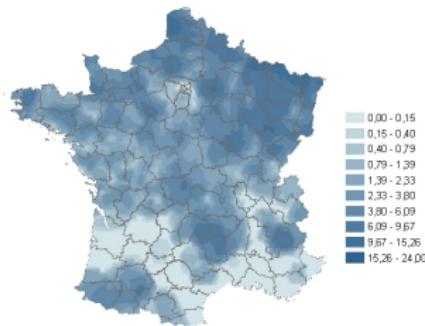


Niche thermique exemple

Bruant jaune *Emberiza citrinella*



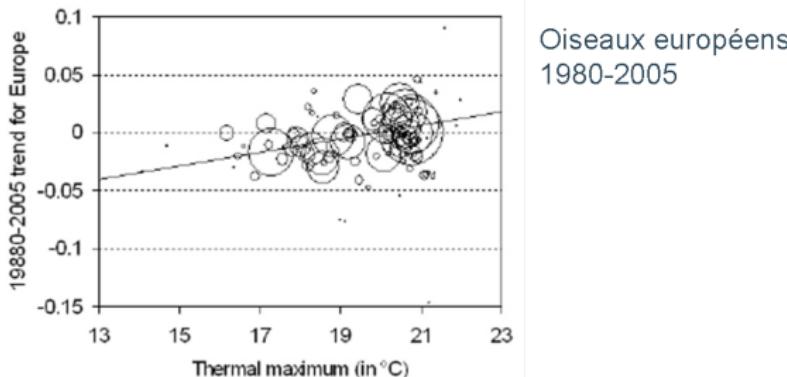
Bruant zizi *Emberiza cirlus*



Réchauffement climatique et tendances à long terme

Thermal range maxima explain population responses of European birds facing climate change

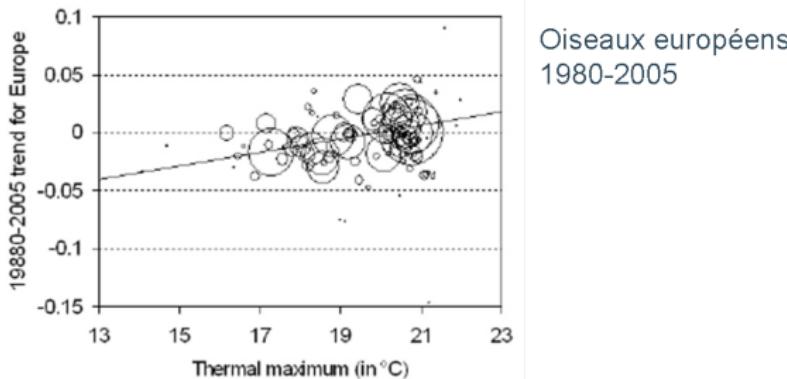
Frédéric Jiguet^{1*}, Richard D. Gregory², Vincent Devictor³, Rhys E. Green⁴, Petr Vorisek⁵,
Arco van Strien⁶, Denis Cuvet³



Réchauffement climatique et tendances à long terme

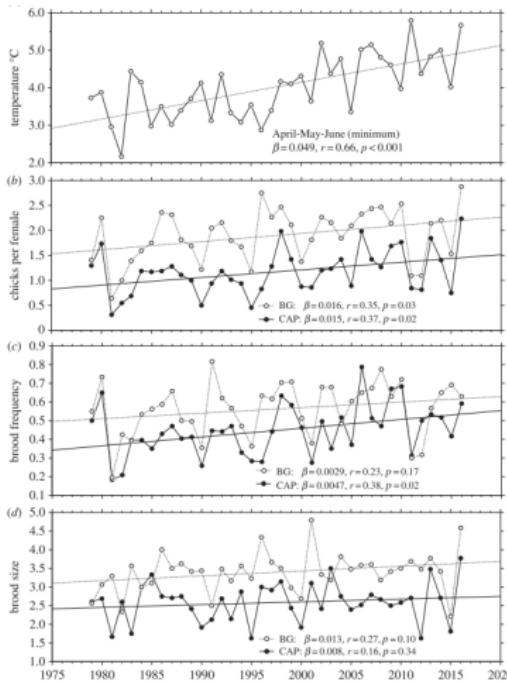
Thermal range maxima explain population responses of European birds facing climate change

Frédéric Jiguet^{1*}, Richard D. Gregory², Vincent Devictor³, Rhys E. Green⁴, Petr Vorisek⁵,
Arco van Strien⁶, Denis Cuvet³



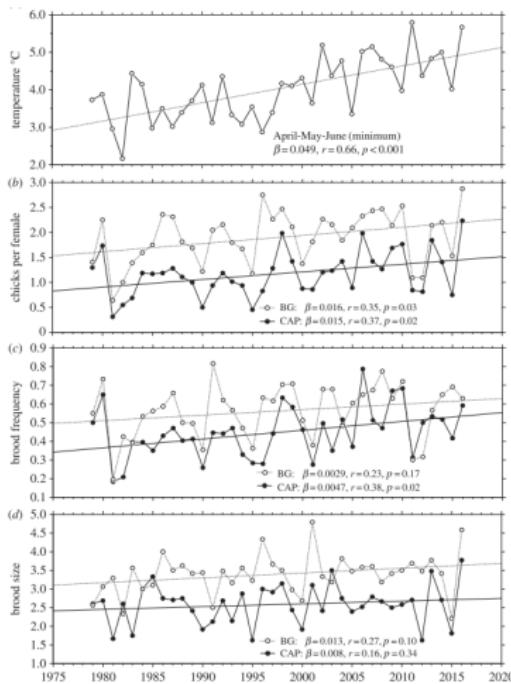
- Corrélation positive entre les tendances sur 25 ans et leur maximum thermique

Réchauffement climatique et tendances à long terme



[Wegge and Rolstad, 2017]

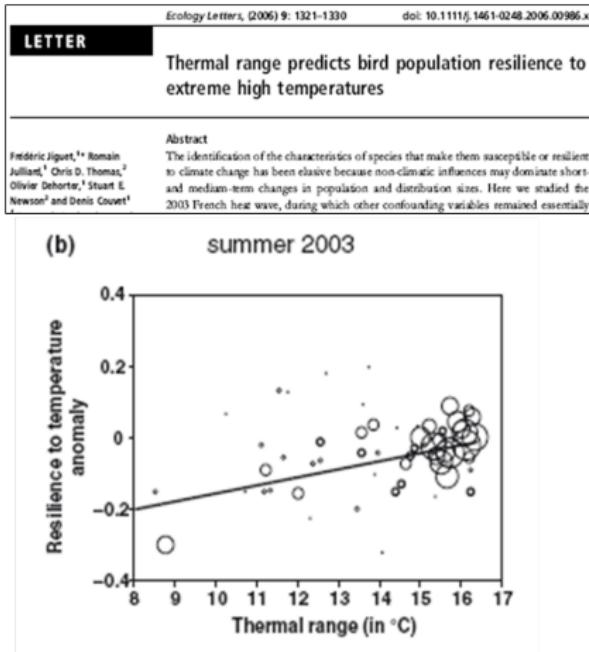
Réchauffement climatique et tendances à long terme



[Wegge and Rolstad, 2017]

- Le Grand Tétras *Tetrao urrogallus* et le Tétras lyre *Tetrao tetrix* bénéficie du réchauffement climatique en finland

Événements extrêmes : exemple de la canicule de 2003



=> Le range thermique prédit la résilience aux anomalies de T°C
 $P < 0.001$
 71 espèces

Réchauffement climatique et tendances à long terme

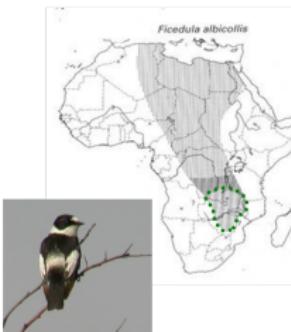
- Le réchauffement climatique à globalement un effet positif sur la qualité de la reproduction
- **Mais attention aux seuils de chaleurs et quand sont les pics. Le printemps 2020 probablement reproduction historiquement mauvaise (données STOC capture)**
- Vrai pour un grand nombre d'espèces

Changements des zones d'hivernage

Conséquences des hivers plus doux



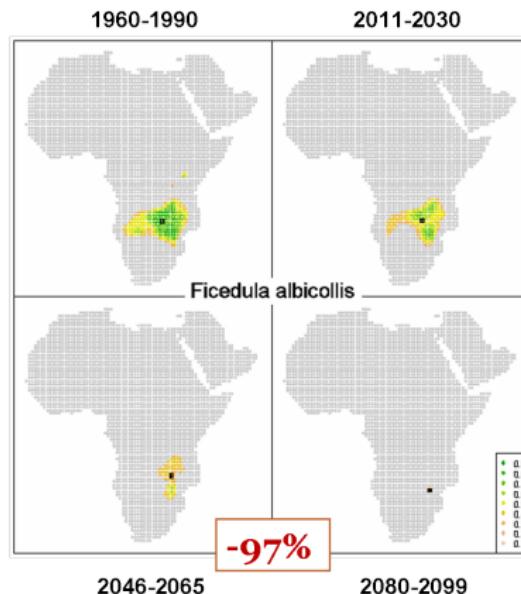
Distribution hivernal : Gobemouche à collier



Estimation des changements de la taille des aires de répartition des espèces :

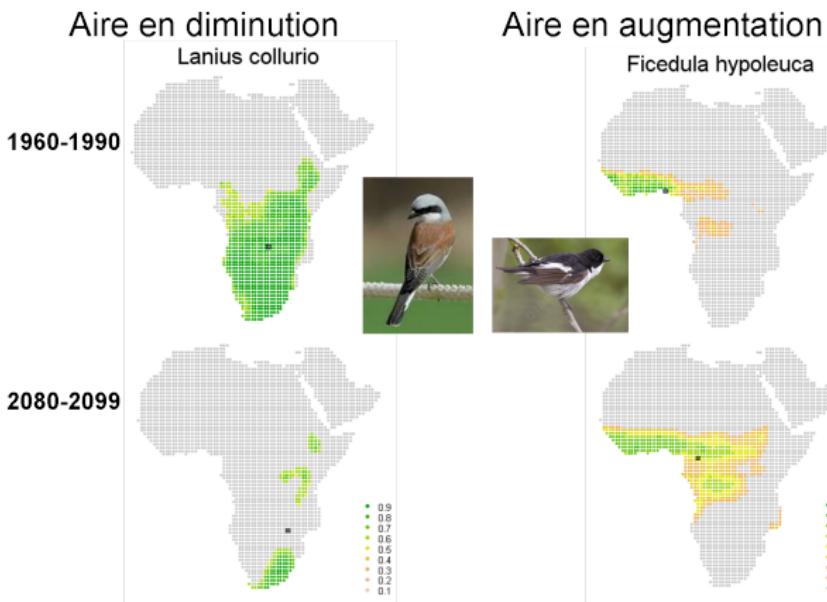
⇒ Contraction du rang en hiver pour 37 passereaux sur 64 à l'horizon 2100

⇒ Variation médiane à -13%



[Barbet-Massin et al., 2009]

Distribution hivernal : Des dynamiques différentes

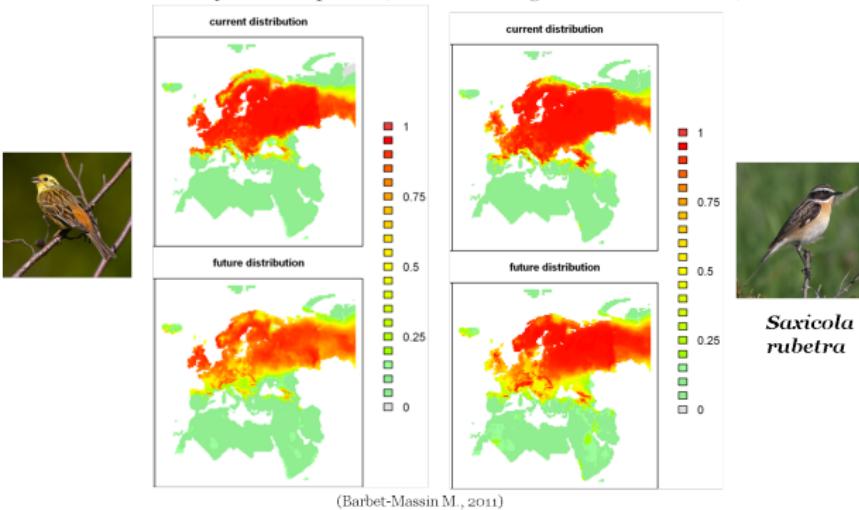


[Barbet-Massin et al., 2009]

Aire de distribution estival

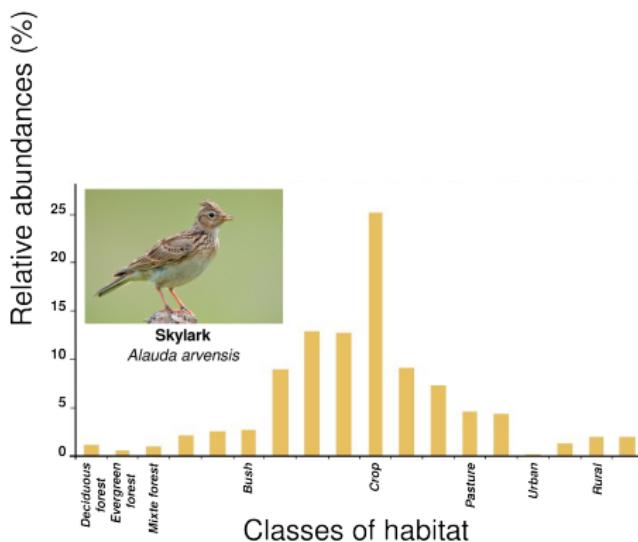
▪ Climate niche projections

- Climate suitability of each species (niche modeling from IPCC scenario)



[Barbet-Massin et al., 2012]

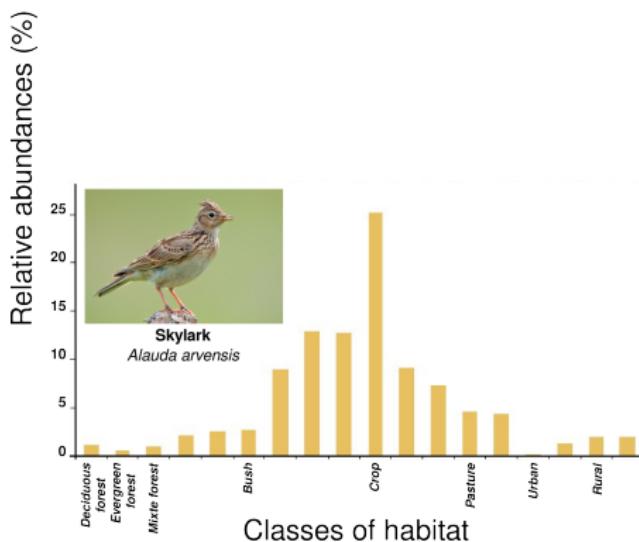
Indice de Spécialisation des espèces (SSI)



Coefficient de variation
de l'abondance parmi
les habitats

$$SSI_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^K (d_j - \bar{d})^2}{K-1}}}{\bar{d}} \quad (1)$$

Indice de Spécialisation des espèces (SSI)

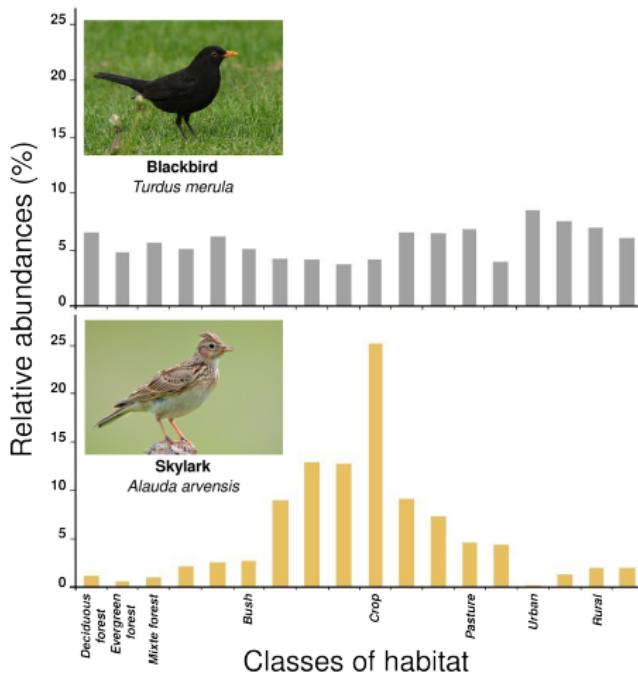


Coefficient de variation
de l'abondance parmi
les habitats

$$SSI_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^K (d_j - \bar{d})^2}{K-1}}}{\bar{d}} \quad (1)$$

- Une espèce agricole :
 $SSI_{Skylark} = 1.07$

Indice de Spécialisation des espèces (SSI)

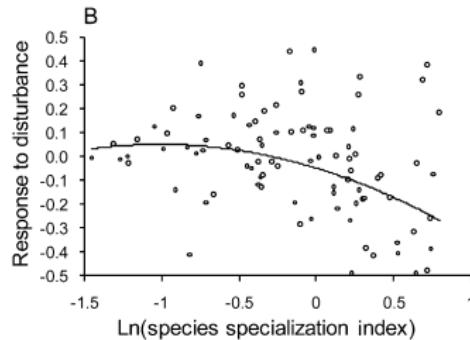
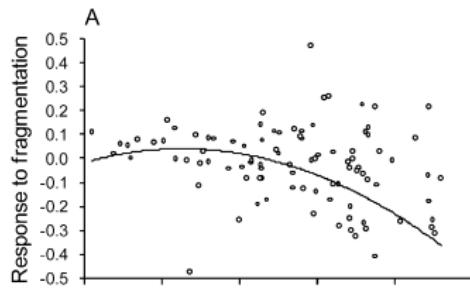


Coefficient de variation
de l'abondance parmi
les habitats

$$SSI_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^K (d_j - \bar{d})^2}{K-1}}}{\bar{d}} \quad (1)$$

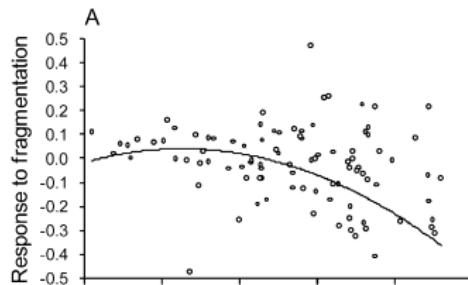
- Une espèce agricole :
 $SSI_{Skylark} = 1.07$
- Une espèce généraliste :
 $SSI_{Blackbird} = 0.25$

Les espèces et la fragmentation

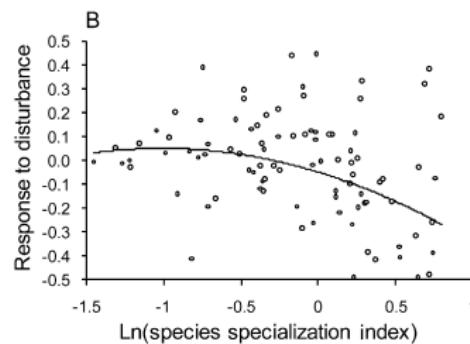


[Devictor et al., 2008c]

Les espèces et la fragmentation

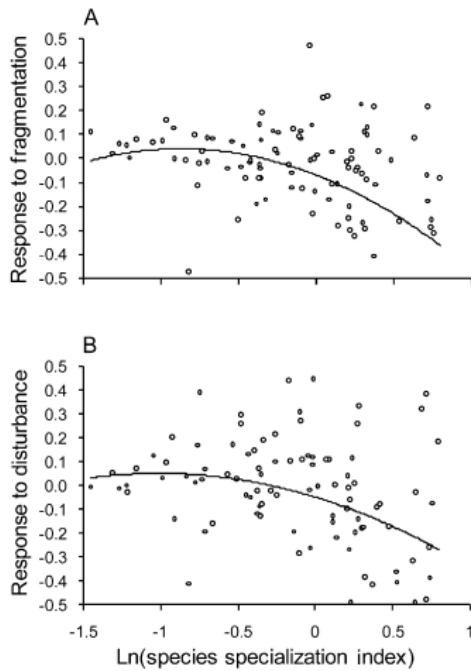


- Les espèces spécialistes souffrent plus de la fragmentation



[Devictor et al., 2008c]

Les espèces et la fragmentation



- Les espèces spécialistes souffrent plus de la fragmentation
- Les espèces spécialistes souffrent plus des perturbations

[Devictor et al., 2008c]

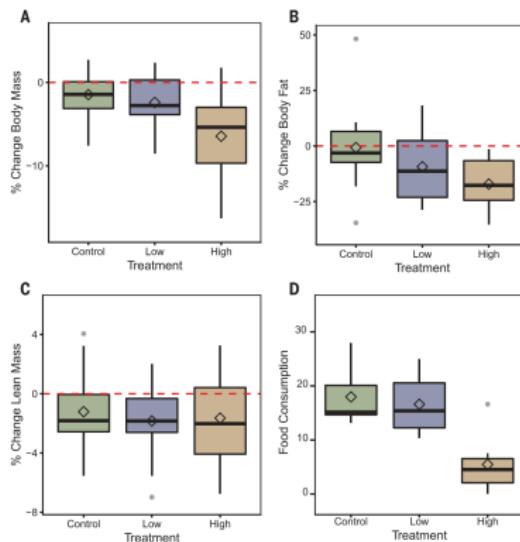
Les néonicotinoïdes



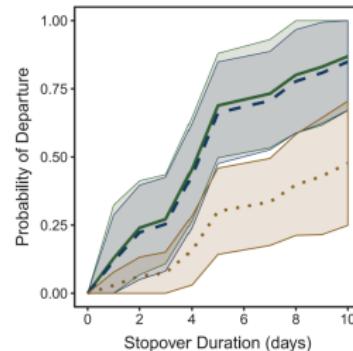
- Bruant à couronne blanche *Zonotrichia leucophrys* aux Etats-Unis
- Effet de la consommation de graines enrobées de néonicotinoïdes Vs graines normales

[Eng et al., 2019]

Les néonicotinoïdes

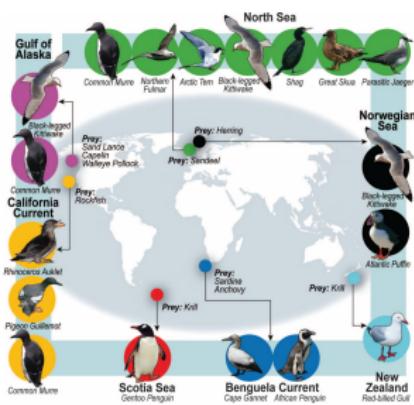


[Eng et al., 2019]



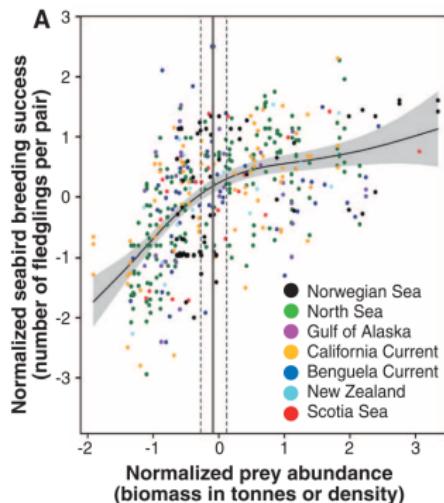
- Moins bonne prise de poids et moins de consommation alimentaire dans le cas des graines enrobées
- Durée des haltes migratoires plus longue
- Retard dans la migration

Le milieu marin et la sur-pêche

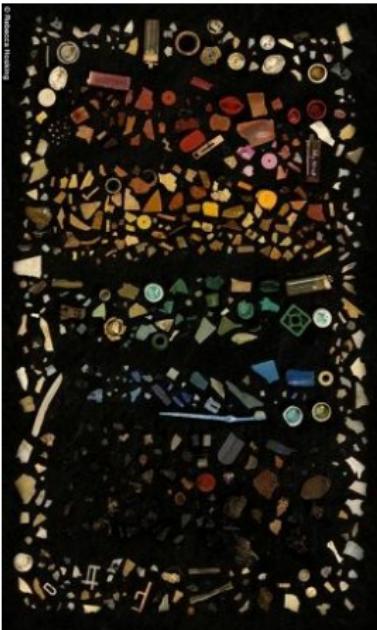


Fou varié *Sula variegata*

[Cury et al., 2011]

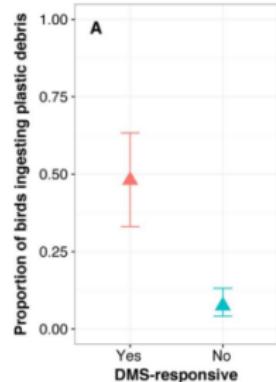


Le milieu marin et les pollutions



[Savoca et al., 2016]

- déchets



Plastique aussi problématique pour les espèces terrestre

- Elastique plus présent dans le bol alimentaire des cigognes nichants à proximité de décharge
- Poussin avec jusqu'à 50 élastiques dans l'estomac



Le milieu marin et les pollutions



- déchets
- marée noire (Erika env. 150000 oiseaux marin mort)

Les espèces invasives

Un débat complexe scientifique et sociétale



Les espèces invasives

Un débat complexe scientifique et sociétale



Les espèces invasives

Un débat complexe scientifique et sociétale



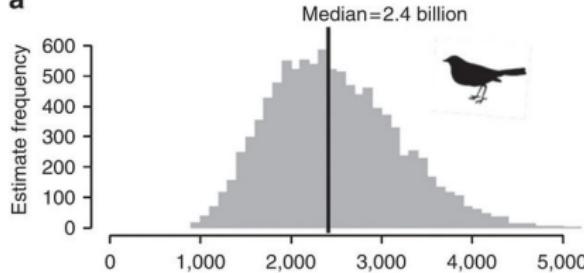
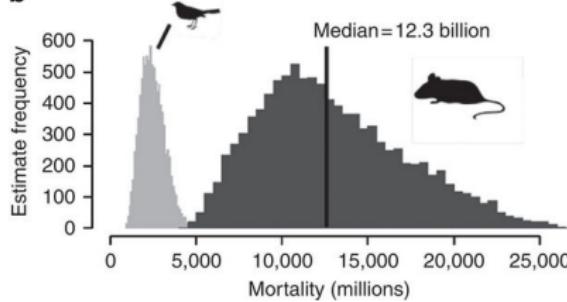
Les espèces invasives

Un débat complexe scientifique et sociétale

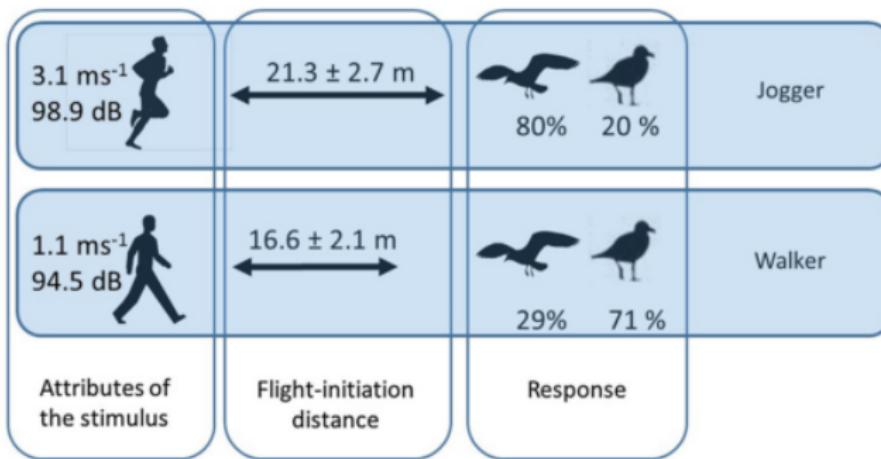


[Courchamp et al., 2003, Deguines et al., 2020, Dove et al., 2011, Hernández-Brito et al., 2018, Shiels et al., 2014] A set of small, semi-transparent navigation icons typically used in presentation software like Beamer. They include symbols for back, forward, search, and other document-related functions.

Le cas du chat

a**b**

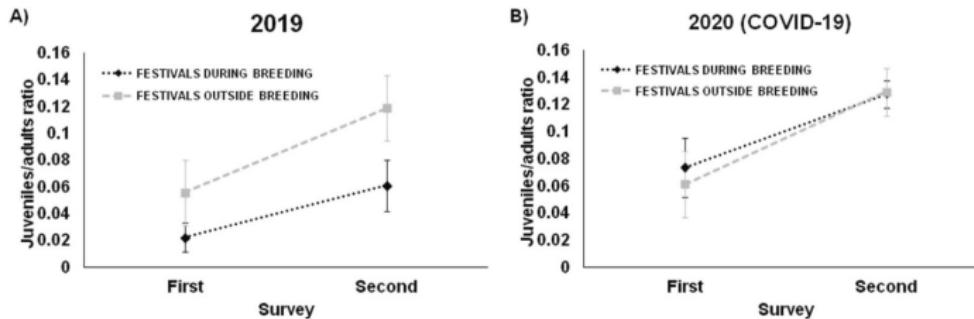
L'effet des courreurs



[Lethlean et al., 2017]

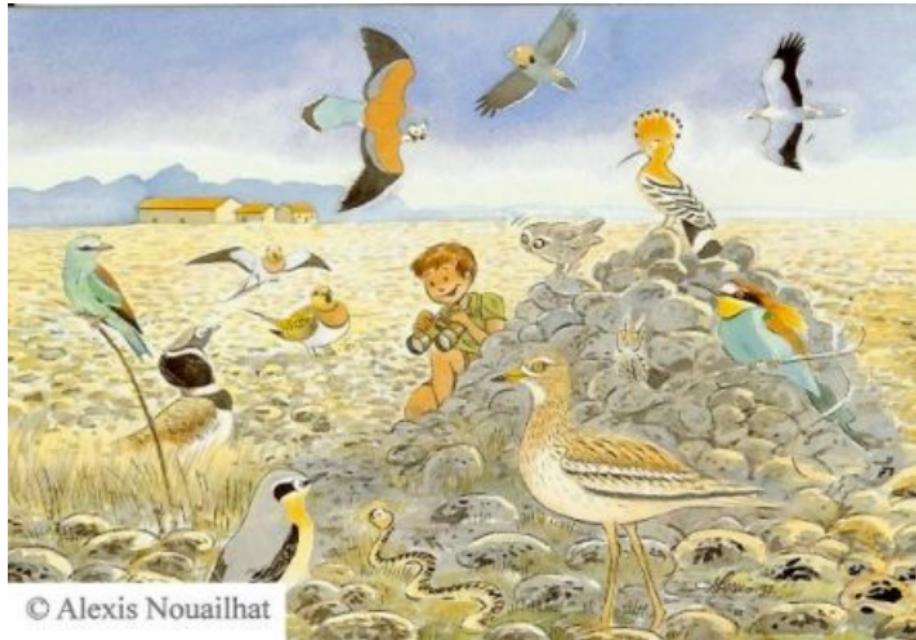
Et les festivals de musique ?

L'effet de la présence de festivals de musique sur la reproduction du moineau domestique dans des villes espagnoles



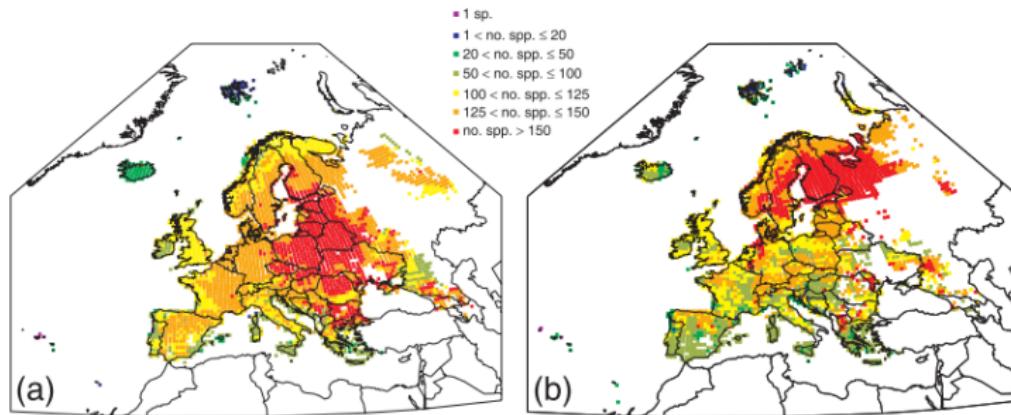
[Bernat-Ponce et al., 2021]

Les effets sur les communautés



© Alexis Nouailhat

Diminution de la diversité estival



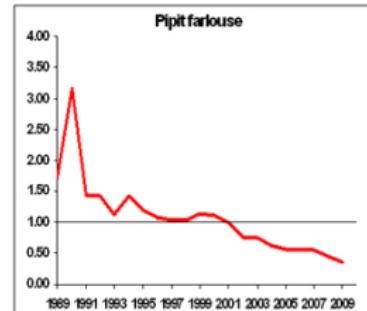
[Huntley et al., 2006]

Exemple du Pipit farlouse

- 89% depuis 1989, déclin
- 36% depuis 2001, diminution

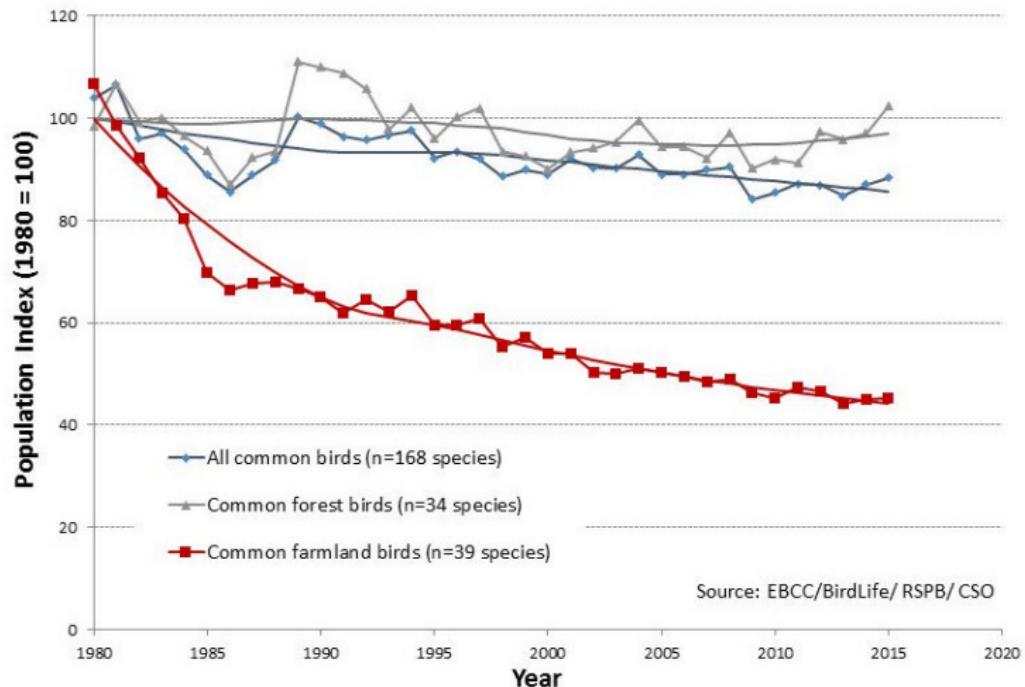
C'est une espèce en fort déclin, qui est à la fois en limite sud d'aire de distribution en France et spécialiste des milieux agricoles. Autant dire que si notre diagnostic est juste, ce déclin devrait malheureusement se poursuivre dans les plaines françaises. Le Pipit farlouse est en déclin également au niveau européen.

<http://vigenature.mnhn.fr/page/pipit-farlouse>



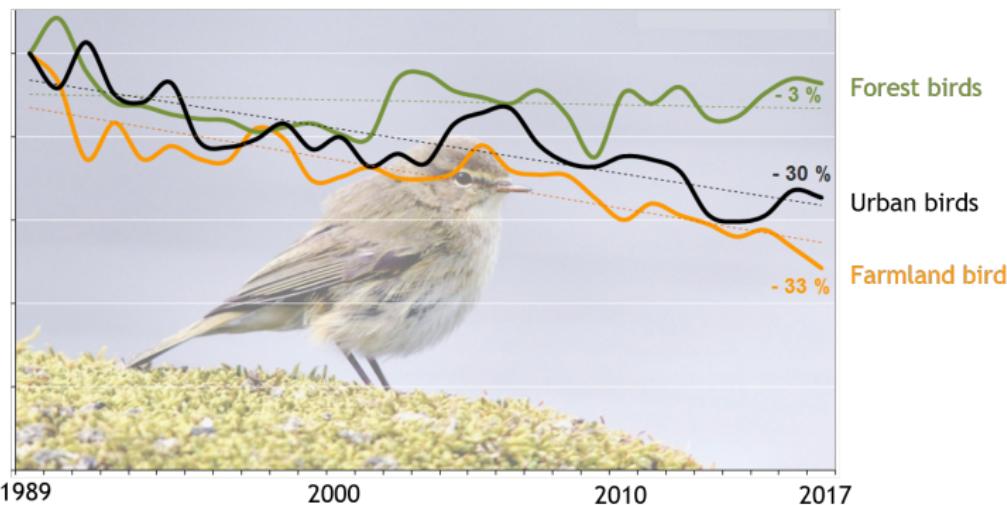
Indicateur européen et français

EU wild bird index 2017



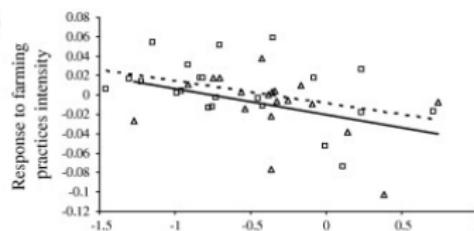
Indicateur européen et français

French breeding bird survey

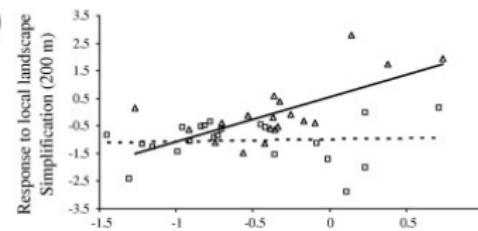


Intensification et communautés

(a)

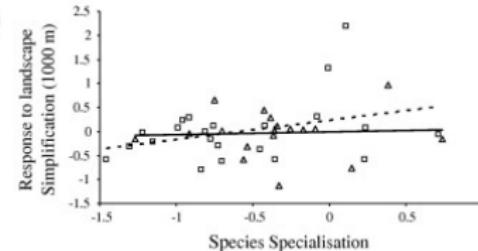


(b)



Relation entre le SSI et l'abondance

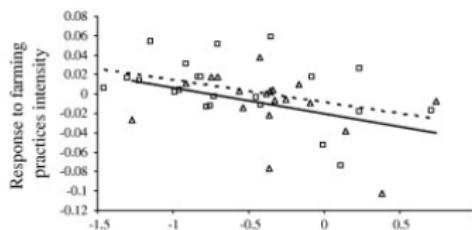
(c)



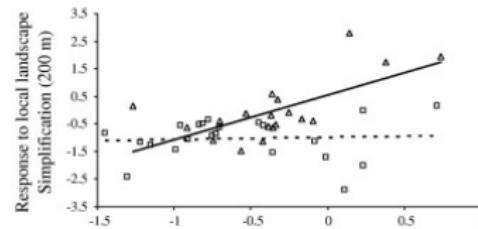
[Filippi-Codaccioni et al., 2010]

Intensification et communautés

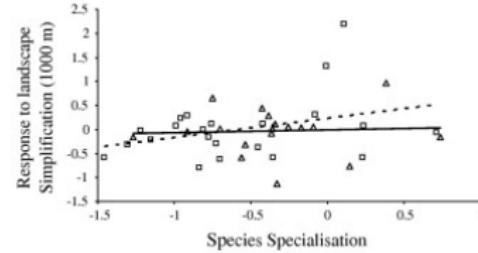
(a)



(b)



(c)

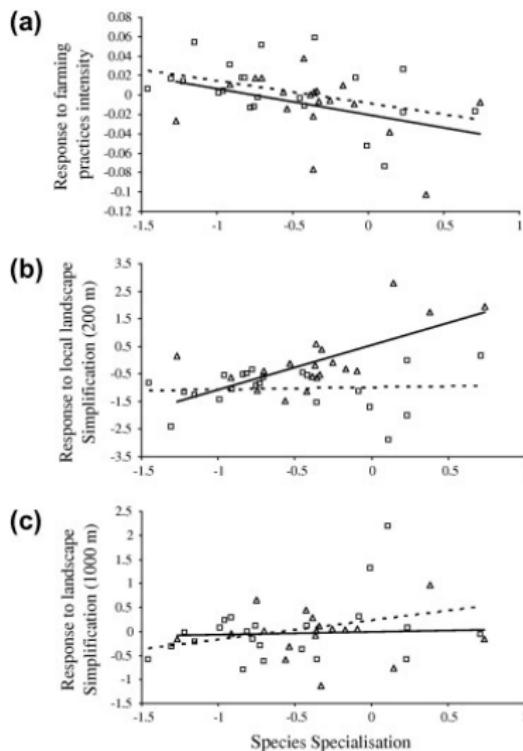


Relation entre le SSI et l'abondance

- Les spécialistes souffrent de l'intensification

[Filippi-Codaccioni et al., 2010]

Intensification et communautés

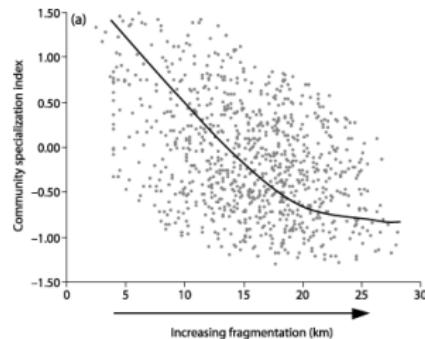


Relation entre le SSI et l'abondance

- Les spécialistes souffrent de l'intensification
- Les spécialistes agricoles profitent de l'habitat agricole proche

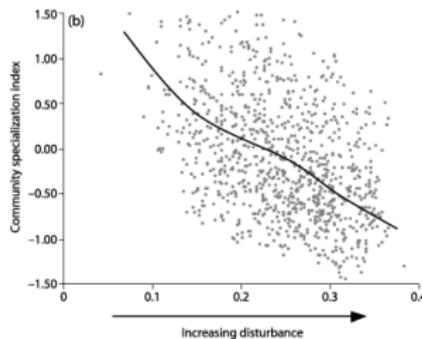
[Filippi-Codaccioni et al., 2010]

Les communautés et la fragmentation



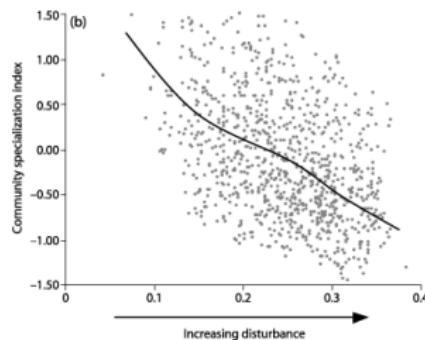
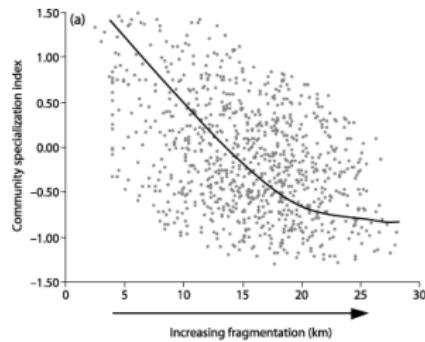
- Les communautés se généralisent face à la fragmentation

Homogénéisation biotique !!!



[Devictor et al., 2008a]

Les communautés et la fragmentation



- Les communautés se généralisent face à la fragmentation
- Les communautés se généralisent face aux perturbations

Homogénéisation biotique !!!

[Devictor et al., 2008a]

Protocole STOC : indicateurs

- Tendance par espèce : Alouette des champs



Protocole STOC : indicateurs

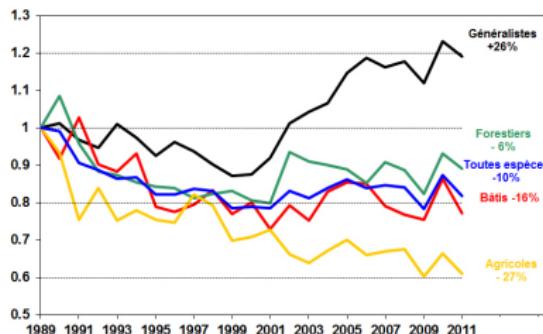
- Tendance par espèce : Alouette des champs
 - 22% depuis 1989, déclin

Protocole STOC : indicateurs

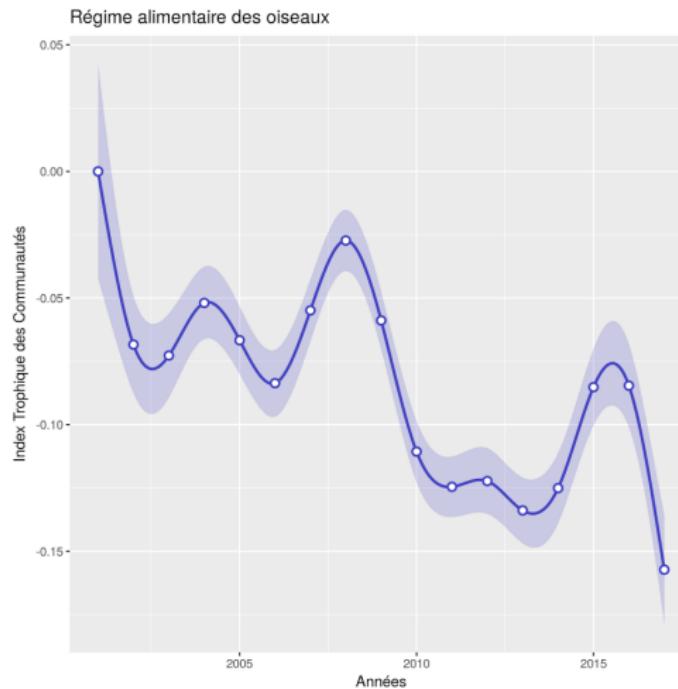
- Tendance par espèce : Alouette des champs
 - 22% depuis 1989, déclin
 - 10% depuis 2001, diminution

Protocole STOC : indicateurs

- Tendance par espèce : Alouette des champs
 - 22% depuis 1989, déclin
 - 10% depuis 2001, diminution
- Tendance générale des communautés

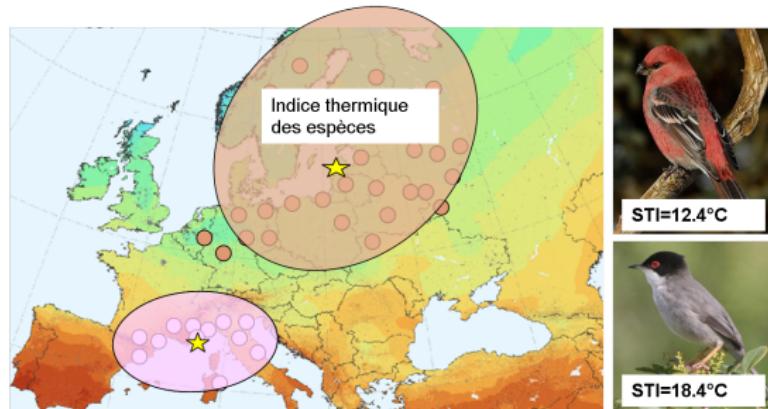


Protocole STOC : indicateurs



Approvisionnement des régimes alimentaires des communautés

Suivre ou ne pas suivre sa niche climatique . . .

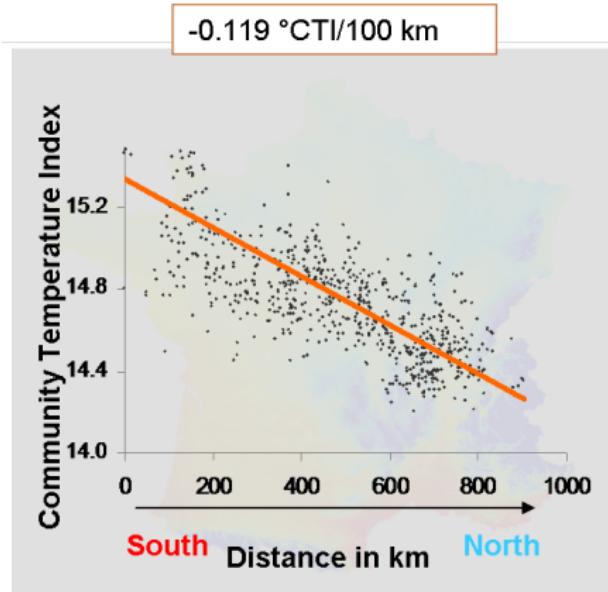


Community Temperature Index

$$CTI = \frac{1STI_1 + 1STI_2 + 2STI_3 + 2SSI_4}{1+1+2+2}$$

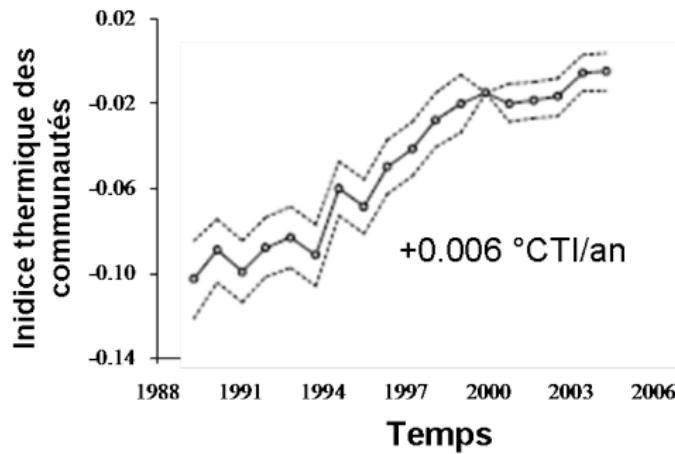
[Devictor et al., 2008b]

Suivre ou ne pas suivre sa niche climatique . . .



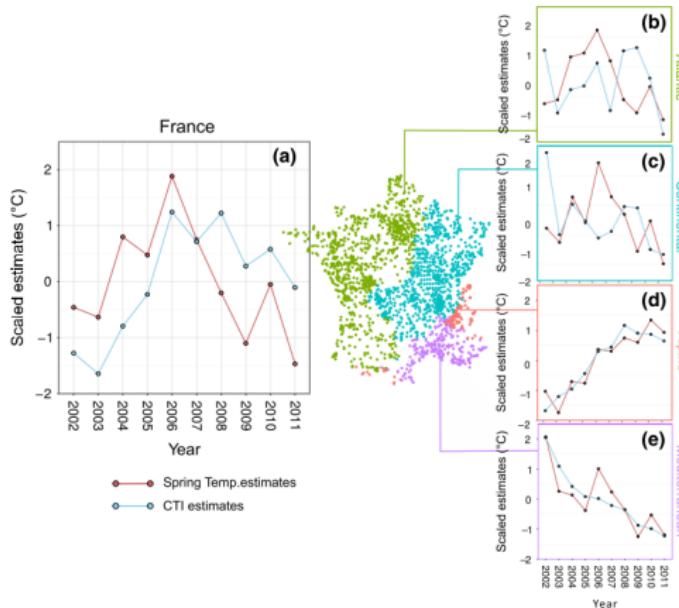
[Devictor et al., 2008b]

Suivre ou ne pas suivre sa niche climatique . . .



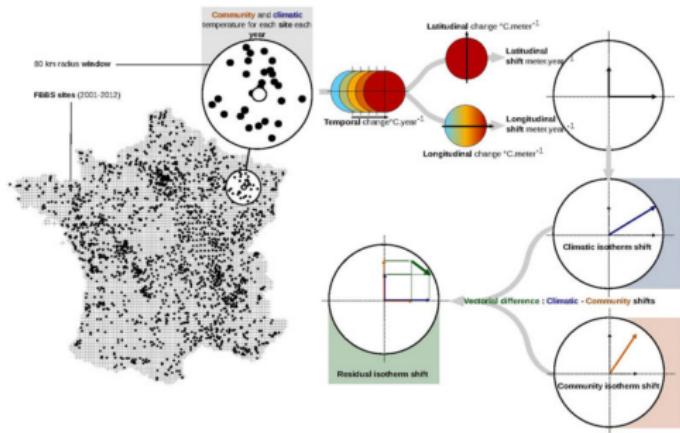
[Devictor et al., 2008b]

Suivre ou ne pas suivre sa niche climatique . . .



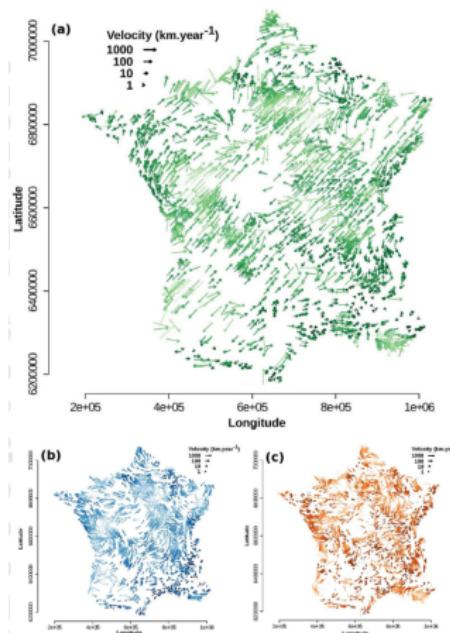
[Gaüzère et al., 2015]

Suivre ou ne pas suivre sa niche climatique . . .



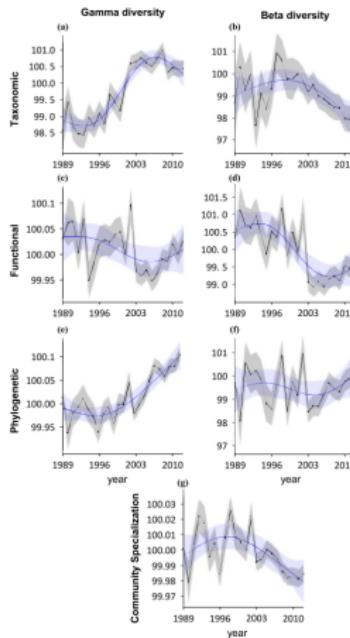
[Gaüzère et al., 2016]

Suivre ou ne pas suivre sa niche climatique . . .



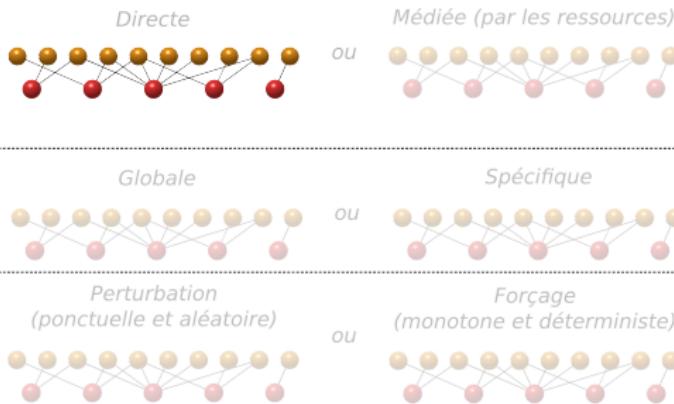
[Gaüzère et al., 2016]

Les indicateurs ne vont pas toujours dans le même sens !



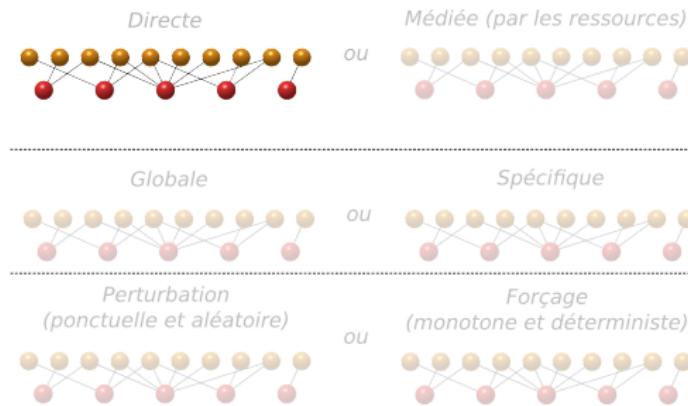
[Monnet et al., 2014]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



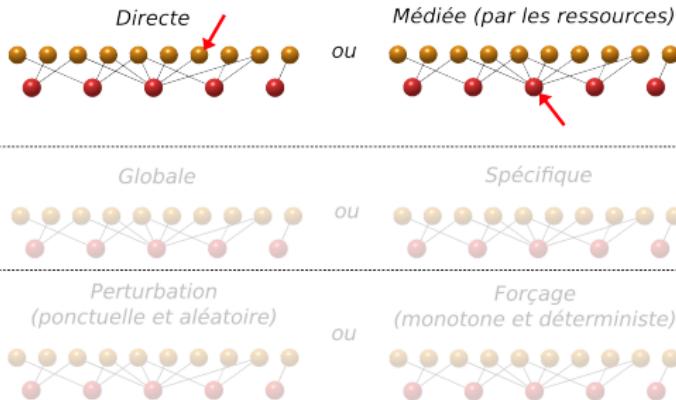
[Lorrillière et al., 2012]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



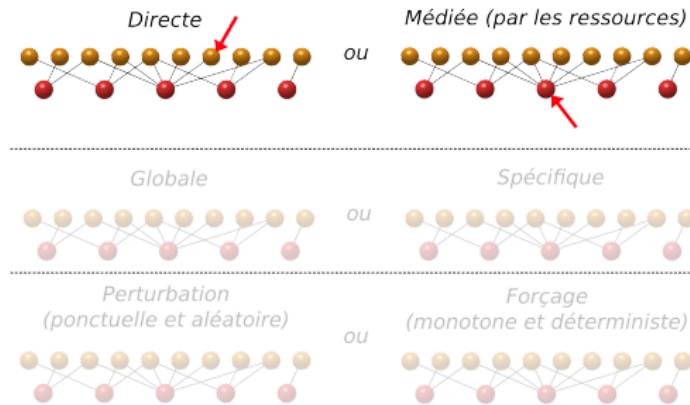
[Lorrillière et al., 2012]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



[Lorrillière et al., 2012]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



DDT : Diminution de l'épaisseur des coquilles

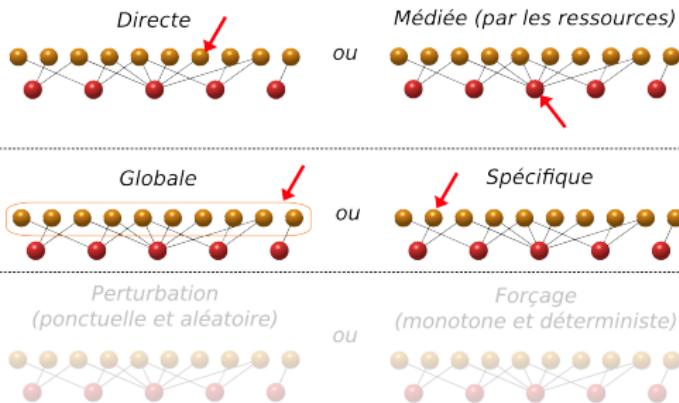


Diminution des abondances de Chauve-souris
due à la diminution des insectes



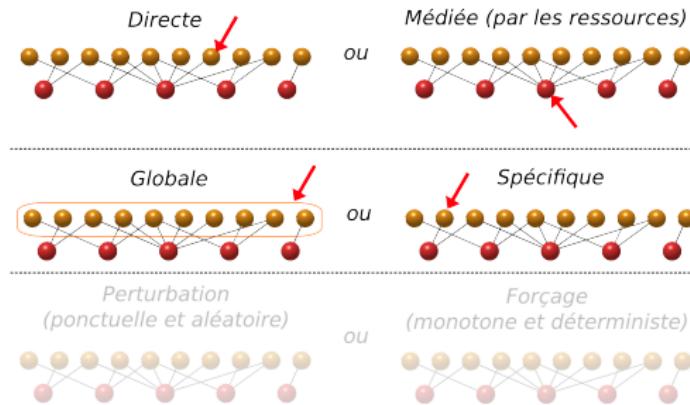
[Lorrillière et al., 2012]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



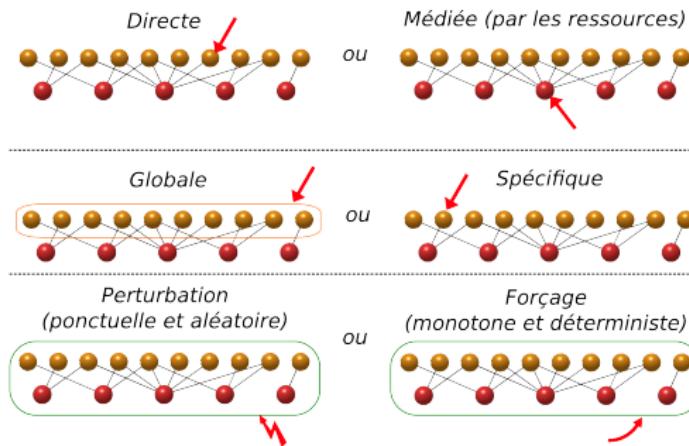
[Lorrillière et al., 2012]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



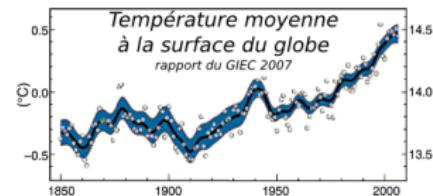
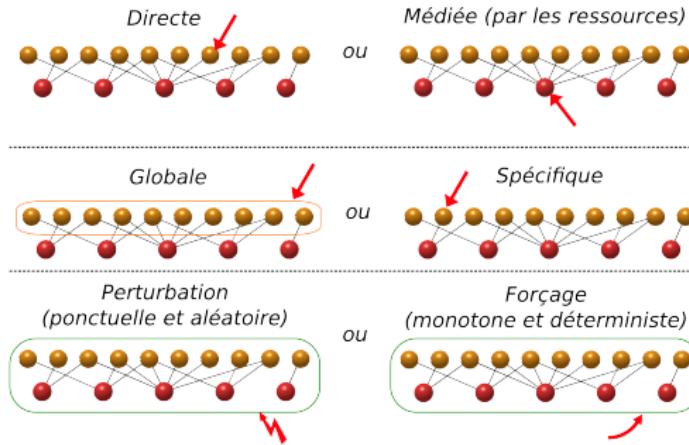
[Lorrillière et al., 2012]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



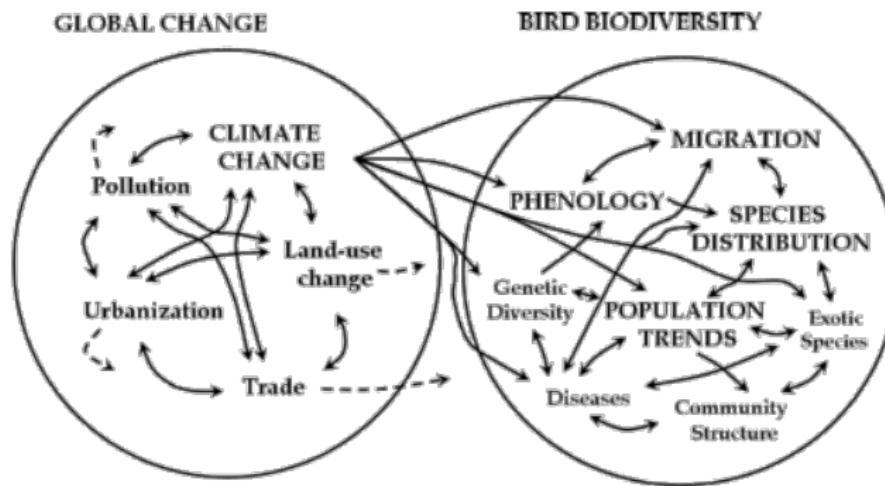
[Lorrillière et al., 2012]

Caractérisation des contraintes par leur mode d'action



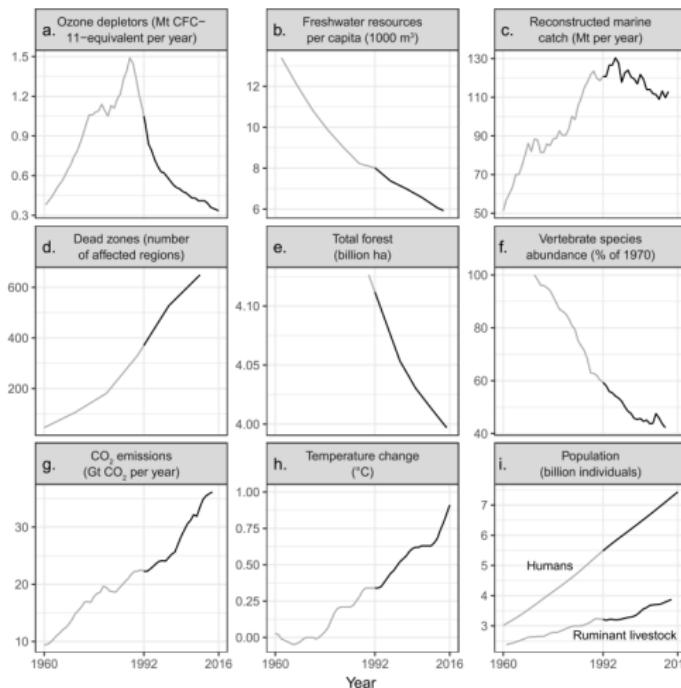
[Lorrillière et al., 2012]

Bilan



[Pautasso, 2012]

Pas que les oiseaux



[Ripple et al., 2017]

Merci de votre attention...



Références |

-  Balmford, A. and Bond, W. (2005).
Trends in the state of nature and their implications for human well-being.
Ecology Letters, 8(11) :1218–1234.
-  Barbet-Massin, M., Thuiller, W., and Jiguet, F. (2012).
The fate of European breeding birds under climate, land-use and dispersal scenarios.
Global Change Biology, 18(3) :881–890.
-  Barbet-Massin, M., Walther, B. A., Thuiller, W., Rahbek, C., and Jiguet, F. (2009).
Potential impacts of climate change on the winter distribution of Afro-Palaearctic migrant passerines.
Biology Letters, 5(2) :248–251.
-  Bernat-Ponce, E., Gil-Delgado, J. A., and López-Iborra, G. M. (2021).
Recreational noise pollution of traditional festivals reduces the juvenile productivity of an avian urban bioindicator.
Environmental Pollution, 286(May).
-  Both, C., Van Asch, M., Bijlsma, R. G., Van Den Burg, A. B., and Visser, M. E. (2009).
Climate change and unequal phenological changes across four trophic levels : Constraints or adaptations ?
Journal of Animal Ecology, 78(1) :73–83.
-  Burns, F., Eaton, M. A., Burfield, I. J., Kavanova, A., Silarova, E., Stanova, A., and Gregory, R. D. (2021).
Abundance decline in the avifauna of the European Union conceals complex patterns of biodiversity change.
Ecology and Evolution, 11(23) :16647–16660.
-  Callaghan, C. T., Nakagawa, S., and Cornwell, W. K. (2021).
Global abundance estimates for 9,700 bird species.
Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(21) :e2023170118.

Références II

-  Charmantier, A., McCleery, R. H., Cole, L. R., Perrins, C., Kruuk, L. E., and Sheldon, B. C. (2008). Adaptive phenotypic plasticity in response to climate change in a wild bird population. *Science*, 320(5877) :800–803.
-  Cotton, P. A. (2003). Avian migration phenology and global climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(21) :12219–12222.
-  Courchamp, F., Chapuis, J. L., and Pascal, M. (2003). Mammal invaders on islands : Impact, control and control impact. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 78(3) :347–383.
-  Cury, P. M., Boyd, I. L., Bonhommeau, S., Anker-Nilssen, T., Crawford, R. J. M., Furness, R. W., Mills, J. A., Murphy, E. J., Österblom, H., Paleczny, M., Piatt, J. F., Roux, J.-P., Shannon, L., and Sydeman, W. J. (2011). Global Seabird Response to Forage Fish Depletion—One-Third for the Birds. *Science*, 334 :1703–1706.
-  Deguines, N., Lorrillière, R., Bessa-Gomes, C., and Chiron, F. (2020). Any despot at my table ? Assessing competition in wintering bird communities at garden birdfeeders. *Science of the total environment*, page 139263.
-  Devictor, V., Julliard, R., Clavel, J., Jiguet, F., Lee, A., and Couvet, D. (2008a). Functional biotic homogenization of bird communities in disturbed landscapes. *Global Ecology and Biogeography*, 17(2) :252–261.
-  Devictor, V., Julliard, R., Couvet, D., and Jiguet, F. (2008b). Birds are tracking climate warming, but not fast enough. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences*, 275(1652) :2743–2748.

Références III

-  Devictor, V., Julliard, R., and Jiguet, F. (2008c).
Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation.
Oikos, 0(0) :080211051304426–0.
-  Donald, P. F., Green, R. E., and Heath, M. F. (2001).
Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations.
Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences, 268(1462) :25–29.
-  Donald, P. F., Pisano, G., Rayment, M. D., and Pain, D. J. (2002).
The common agricultural policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds.
Agriculture, Ecosystems and Environment, 89(3) :167–182.
-  Dove, C. J., Snow, R. W., Rochford, M. R., and Mazzotti, F. J. (2011).
BIRDS CONSUMED BY THE INVASIVE BURMESE PYTHON.
The Wilson Journal of Ornithology Ornithology, 123(1) :126–131.
-  Doxa, A., Bas, Y., Paracchini, M. L., Pointereau, P., Terres, J. M., and Jiguet, F. (2010).
Low-intensity agriculture increases farmland bird abundances in France.
Journal of Applied Ecology, 47(6) :1348–1356.
-  Doxa, A., Robert, A., Crivelli, A., Catsadorakis, G., Naziridis, T., Nikolaou, H., Jiguet, F., and Theodorou, K. (2012).
Shifts in breeding Phenology as a response to population size and climatic change : A comparison between short- And long-distance migrant species.
Auk, 129(4) :753–762.
-  Şekercioğlu, Ç. H., Daily, G. C., and Ehrlich, P. R. (2004).
Ecosystem consequences of bird declines.
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 101(52) :18042–18047.

Références IV

-  Eng, M. L., Stutchbury, B. J. M., and Morrissey, C. A. (2019).
A neonicotinoid insecticide reduces fueling and delays migration in songbirds.
Science, 365(6458) :1177–1180.
-  Filippi-Codaccioni, O., Devictor, V., Bas, Y., and Julliard, R. (2010).
Toward more concern for specialisation and less for species diversity in conserving farmland biodiversity.
Biological Conservation, 143(6) :1493–1500.
-  Fisher, B., Turner, R. K., and Morling, P. (2009).
Defining and classifying ecosystem services for decision making.
Ecological Economics, 68(3) :643–653.
-  Fontaine, B., Moussy, C., Carricaburu, J. C., Dupuis, J., Corolleur, E., Schmaltz, L., Lorrillière, R., Loïs, G., and Gaudard, C. (2020).
Suivi des oiseaux communs en France 1989-2019 : 30 ans de suivis participatifs.
Technical report, MNHN- Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation, LPO BirdLife France - Service Connaissance, Ministère de la Transition écologique et solidaire.
-  Gaüzère, P., Jiguet, F., and Devictor, V. (2015).
Rapid adjustment of bird community compositions to local climatic variations and its functional consequences.
Global Change Biology, 21(9) :3367–3378.
-  Gaüzère, P., Jiguet, F., and Devictor, V. (2016).
Can protected areas mitigate the impacts of climate change on bird's species and communities ?
Diversity and Distributions, 22(6) :625–637.

Références V

-  Gordo, O. (2007). Why are bird migration dates shifting? A review of weather and climate effects on avian migratory phenology. *Climate Research*, 35(1-2) :37–58.
-  Gregory, R. D., van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A. W., Noble, D. G., Foppen, R. P., and Gibbons, D. W. (2005). Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences*, 360(1454) :269–288.
-  Henry, P.-Y., Wey, G., and Balança, G. (2012). Rubber Band Ingestion by a Rubbish Dump Dweller, the White Stork (*Ciconia ciconia*) . *Waterbirds*, 34(4) :504–508.
-  Hernández-Brito, D., Carrete, M., Ibáñez, C., Juste, J., and Tella, J. L. (2018). Nest-site competition and killing by invasive parakeets cause the decline of a threatened bat population. *Royal Society Open Science*, 5(5).
-  Huntley, B., Collingham, Y. C., Green, R. E., Hilton, G. M., Rahbek, C., and Willis, S. G. (2006). Potential impacts of climatic change upon geographical. *Ibis*, 148 :8–28.
-  Lethlean, H., Van Dongen, W. F., Kostoglou, K., Guay, P. J., and Weston, M. A. (2017). Joggers cause greater avian disturbance than walkers. *Landscape and Urban Planning*, 159 :42–47.
-  Lorrillière, R., Couvet, D., and Robert, A. (2012). The effects of direct and indirect constraints on biological communities. *Ecological Modelling*, 224(1) :103–110.

Références VI

-  Loss, S. R., Will, T., and Marra, P. P. (2013).
The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States.
Nature Communications, 4 :1–7.
-  McDermott, M. E. and DeGroote, L. W. (2016).
Long-term climate impacts on breeding bird phenology in Pennsylvania, USA.
Global change biology, 22(10) :3304–3319.
-  Monnet, A. C., Jiguet, F., Meynard, C. N., Moullot, D., Mouquet, N., Thuiller, W., and Devictor, V. (2014).
Asynchrony of taxonomic, functional and phylogenetic diversity in birds.
Global Ecology and Biogeography, 23(7) :780–788.
-  Pautasso, M. (2012).
Observed impacts of climate change on terrestrial birds in Europe : an overview.
Italian Journal of Zoology, 79(2) :296–314.
-  Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., and Laurance, W. F. (2017).
World scientists' warning to humanity : A second notice.
BioScience, 67(12) :1026–1028.
-  Samplonius, J. M. and Both, C. (2019).
Climate Change May Affect Fatal Competition between Two Bird Species.
Current Biology, 29(2) :327–331.e2.
-  Santangeli, A., Lehikoinen, A., Bock, A., Peltonen-Sainio, P., Jauhainen, L., Girardello, M., and Valkama, J. (2018).
Stronger response of farmland birds than farmers to climate change leads to the emergence of an ecological trap.
Biological Conservation, 217(October 2017) :166–172.

Références VII

-  Savoca, M. S., Wohlfeil, M. E., Ebeler, S. E., and Nevitt, G. A. (2016). Marine plastic debris emits a keystone infochemical for olfactory foraging seabirds. *Environment Health Perspect*, 2(11) :e1600395–e1600395.
-  Shiels, A. B., Pitt, W. C., Sugihara, R. T., and Witmer, G. W. (2014). Biology and impacts of pacific island invasive species. 11. *Rattus rattus*, the Black Rat (Rodentia : Muridae). *Pacific Science*, 68(2) :145–184.
-  Temme, A. J. and Verburg, P. H. (2011). Mapping and modelling of changes in agricultural intensity in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 140(1-2) :46–56.
-  Visser, M. E. and Both, C. (2005). Shifts in phenology due to global climate change : The need for a yardstick. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences*, 272(1581) :2561–2569.
-  Visser, M. E., Holleman, L. J., and Gienapp, P. (2006). Shifts in caterpillar biomass phenology due to climate change and its impact on the breeding biology of an insectivorous bird. *Oecologia*, 147(1) :164–172.
-  Visser, M. E., Van Noordwijk, A. J., Tinbergen, J. M., and Lessells, C. M. (1998). Warmer springs lead to mistimed reproduction in great tits (*Parus major*). *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences*, 265(1408) :1867–1870.
-  Wegge, P. and Rolstad, J. (2017). Climate change and bird reproduction : Warmer springs benefit breeding success in boreal forest grouse. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences*, 284(1866).

Références VIII



Weibull, A.-c., Östman, Ö., and Granqvist, A. (2003).

Species richness in agroecosystems : the effect of landscape, habitat and farm management.
Biodiversity and Conservation, 1(12) :1335–1355.