



Systemes de culture - oiseaux

Une approche par méta-analyse

Projet Farmbird (ANR Systerra, 2009-2012)

J. Wilcox, D. Durant, A. Barbottin, D. Makowski et M. Tichit

UMR SAD-APT & UMR Agronomie

Objectif de l'étude

Quels systèmes de culture pour concilier enjeux de production et conservation de la biodiversité aviaire dans les espaces agricoles ?



Littérature abondante sur l'impact de l'agriculture sur les oiseaux, mais peu d'informations :

- pour quantifier les effets des systèmes de culture ;
- pour donner des pistes de réflexion sur les systèmes de culture conciliant production et biodiversité aviaire ;
- sur les états intra-parcellaires favorisant la biodiversité aviaire en grandes cultures.

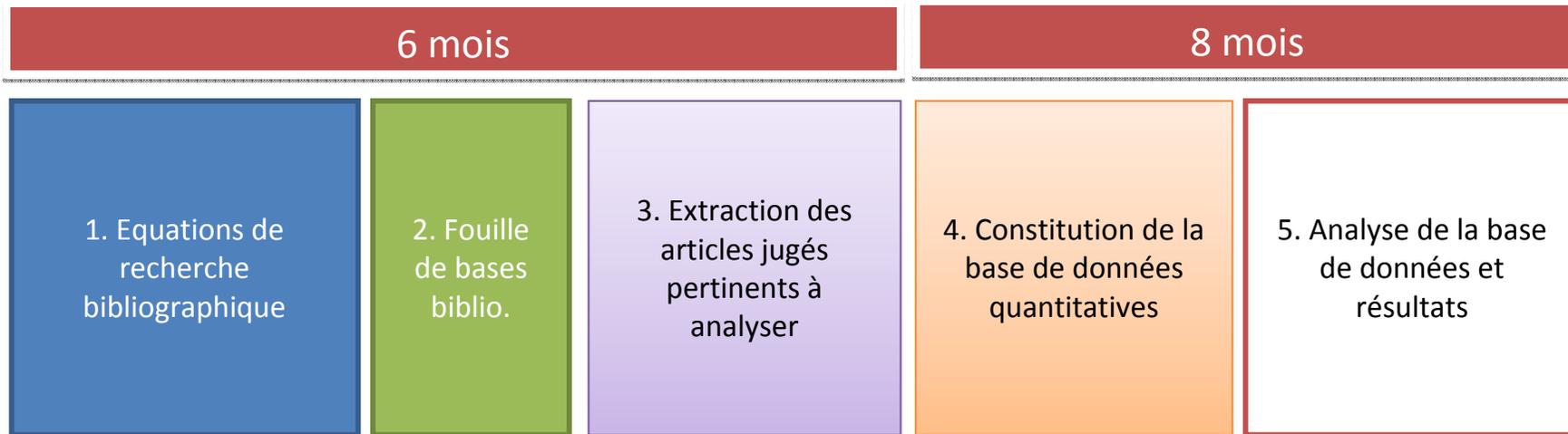


Méta-analyse pour identifier les indicateurs de la qualité d'habitat pour les oiseaux communs et leur lien avec les systèmes de culture.

Pour faire le bilan de l'existant et aider à la construction du dispositif de suivi *in situ*.

Démarche suivie

- Analyse **semi-quantitative** de la littérature avifaune commune - qualité d'habitat pour les systèmes « grandes cultures »
- **Reproductible** par un tiers
- **Réalisable en 1 an** (environ)



1. Equations de recherche bibliographique



7 familles de mots clés déterminées à partir d'une première fouille de la littérature et de l'expertise de collègues écologues:

#1 Oiseaux: TS=(bird\$ OR avifaun* OR avian OR songbird\$ OR passerine\$ OR sparrow\$)

#2 Familles d'oiseaux: TS=(alaudidae OR motacillidae OR fringillidae OR ciconiidae OR corvidae OR emberizidae OR falconidae OR hirundinidae OR laniidae OR scolopacidae OR turdidae OR passeridae OR phasianidae OR colymbidae OR sturnidae OR sylviidae OR upupidae OR charadriidae OR apodidae OR meropidae)

#3 & #4 Espèces d'oiseaux

#5 Milieux agricoles cultivés:

TS=(farm* OR agricultur* OR arable OR crop* OR cultur* OR cultivation\$ OR lowland\$ OR upland\$ OR "land use" OR landuse OR "land-use" OR "field use" OR "set-aside\$" OR organic OR conventional OR agroecosystem\$ OR agrosystem\$ OR "agro-ecosystem\$" OR "agro-system\$" OR cultivated OR anthropogenic)

#6 Qualité d'habitat

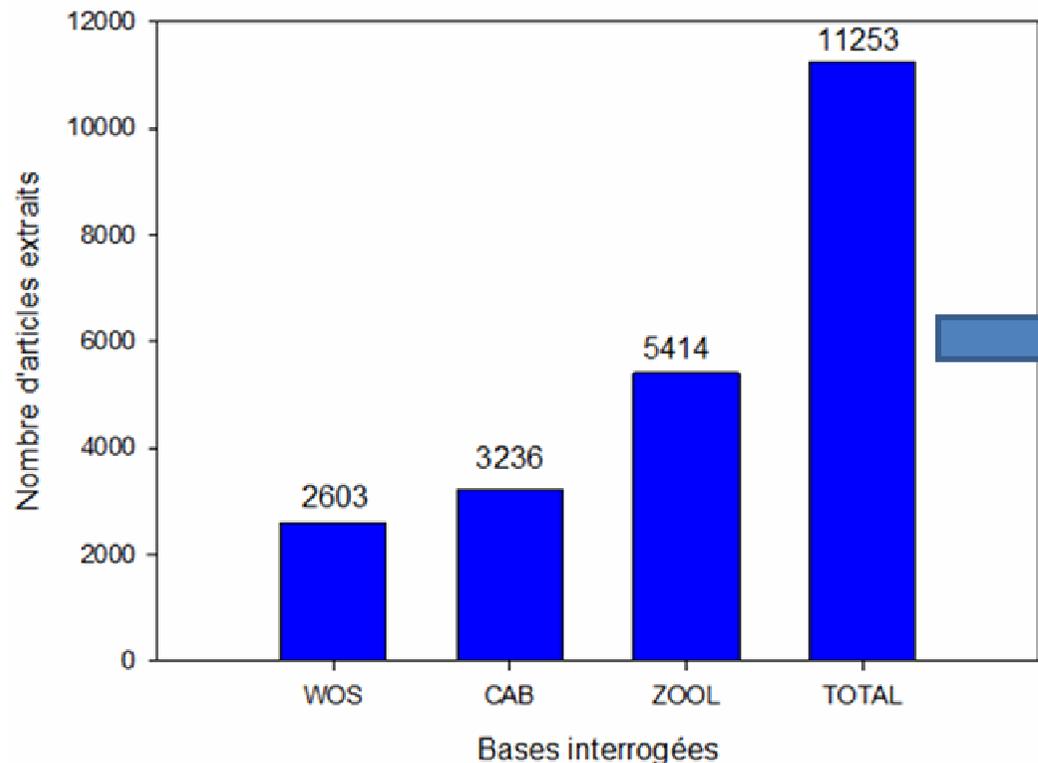
#7, #8 & #9 Termes exclus

2. Fouille des bases bibliographiques



Articles identifiés à partir d'équations de recherche dans trois bases bibliographiques à vocation « Agronomique » et « Ecologique » :

→ Zoological Record ; Web of Knowledge ; Cab Abstract

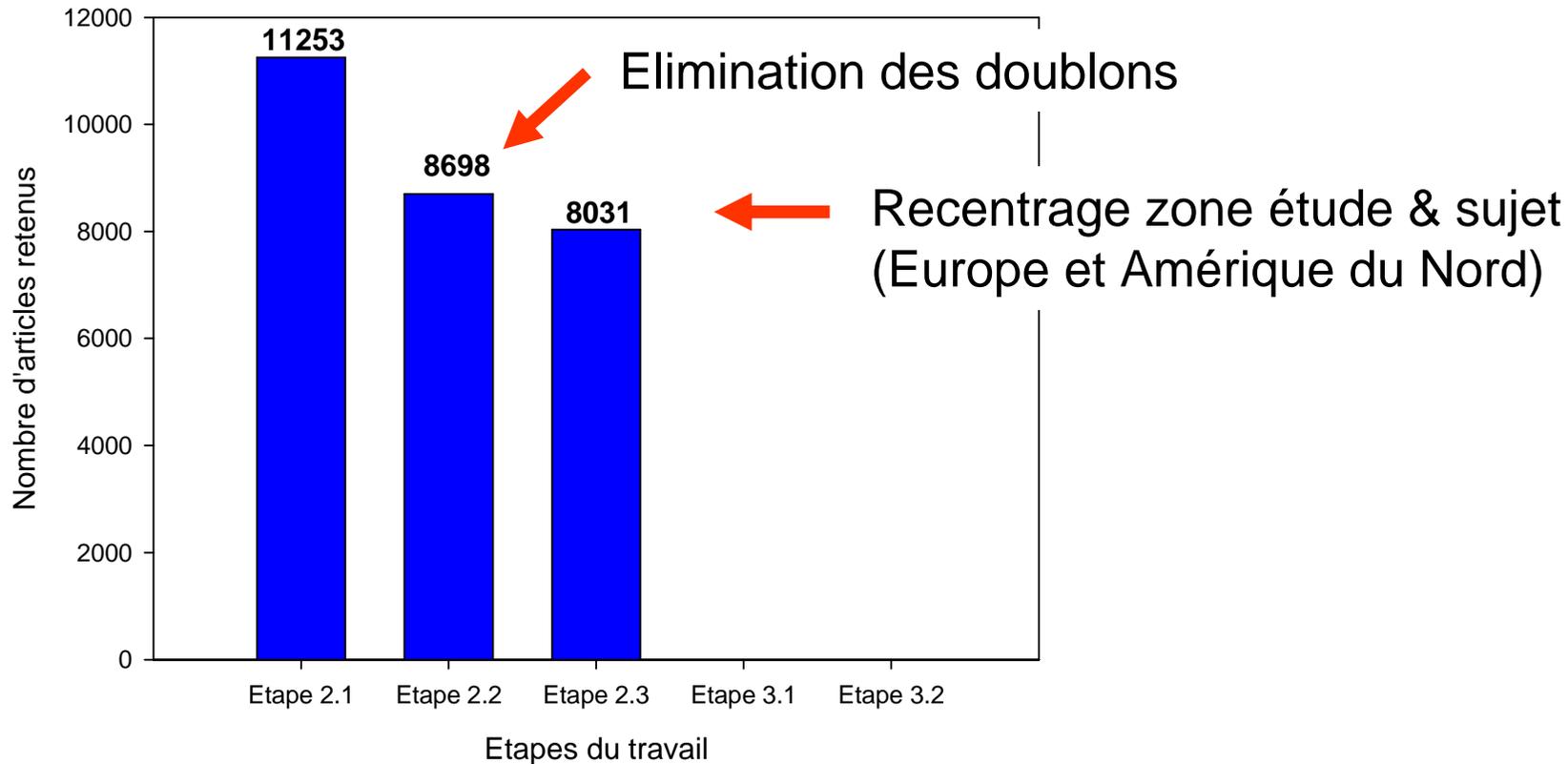


Extraction sous un logiciel de bibliographie
Des titres
Des résumés
Des mots clés

2. Fouille des bases bibliographiques



Articles identifiés à partir d'équations de recherche dans trois bases bibliographiques à vocation « Agronomique » et « Ecologique » : 11 253 articles extraits



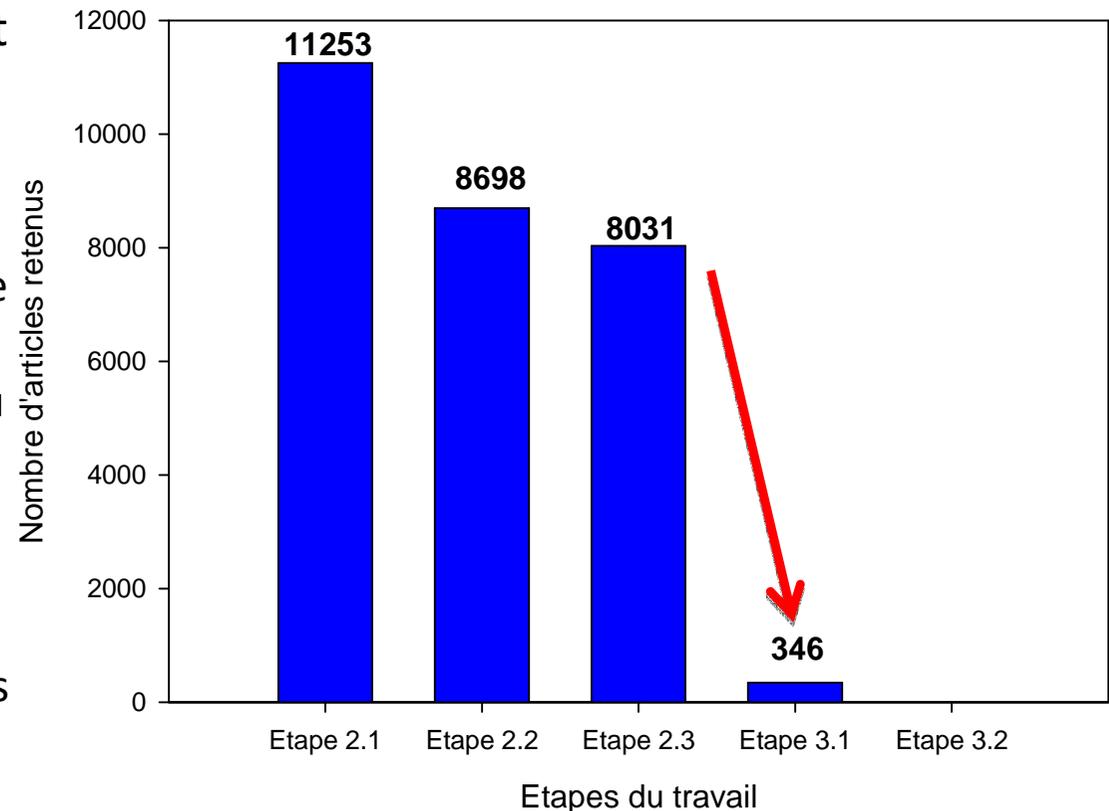
3. Extraction des articles jugés pertinents à analyser



Evaluation de la pertinence *a priori* des articles à la lecture : du titre, du résumé et des mots-clés.

Les articles devaient faire état :

- **d'une "métrique oiseau"** (population, nombre d'individus, présence/absence...);
- **d'une métrique "agriculture"** (descripteurs du paysage en lien avec l'agriculture, système de culture, rendement, qualité d'habitat) en lien avec les systèmes de grandes cultures;
- **que l'article traite d'un effet de ... sur...** et que l'article traite effectivement de facteurs liés à l'agriculture et aux métriques oiseaux



3. Extraction des articles jugés pertinents à analyser

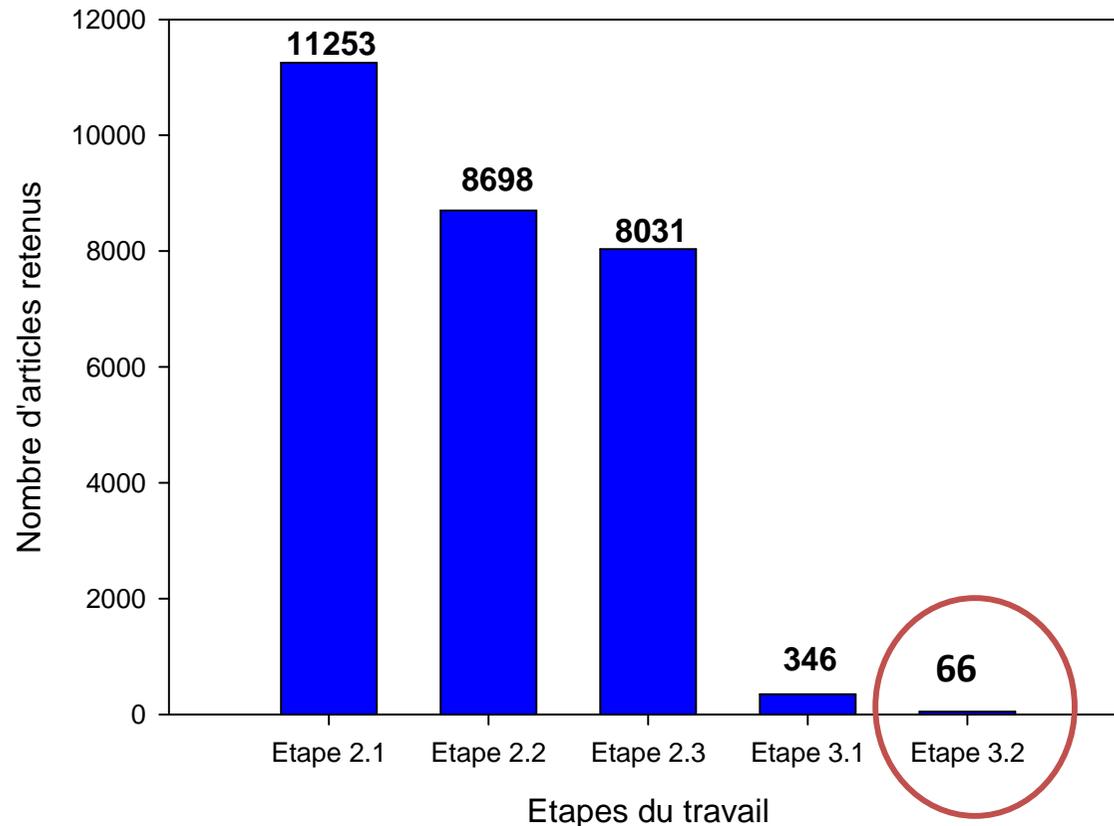


Evaluation de la pertinence *a posteriori* des articles: lecture du texte intégral et classement argumenté des articles en 3 catégories suivant une grille de lecture : **il faut que l'article apporte des données quantitatives brutes sur au moins 1 type d'information dans chacune des 2 catégories (oiseaux, agriculture).**

→ Etape réalisée par 3 lecteurs

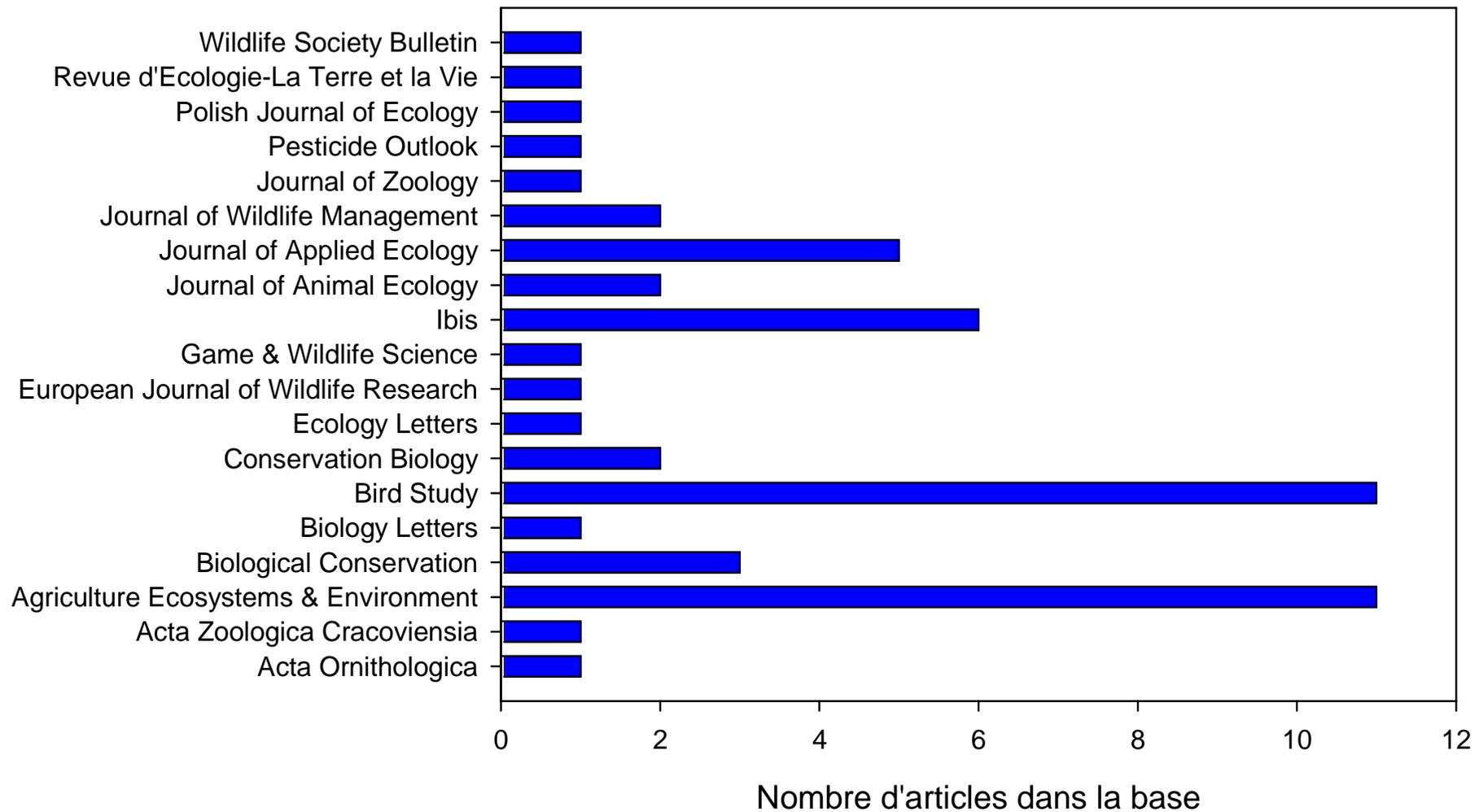
	Oiseaux		Agriculture			
	Espèce	Population	Cultures	ITK	SDC	Classe
Article 1	*	*	*		*	1
Article 2	*	*	*			2
Article 3	*		*			1
Article 4						3

3. Extraction des articles jugés pertinents à analyser

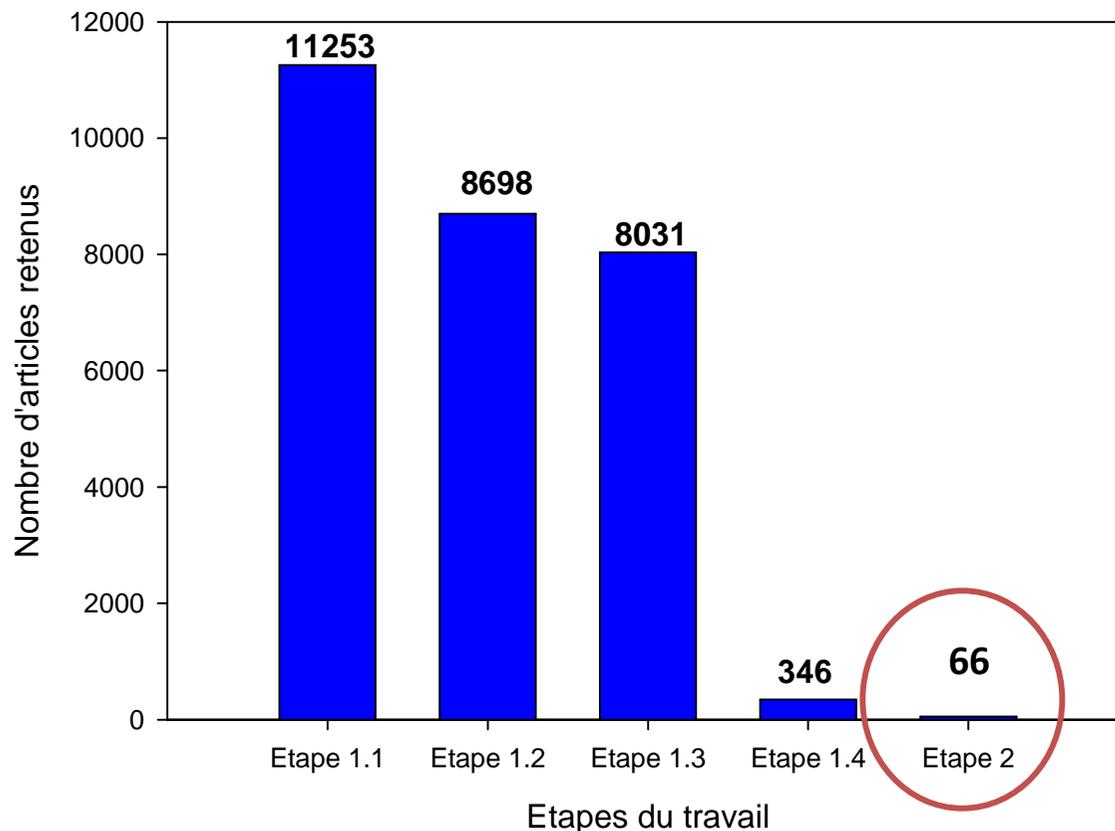


- 0,5% des articles extraient sont pertinents pour l'étude
- 53% de ces articles portent sur des études conduites en Angleterre
- 98 espèces étudiées dans la base + deux groupes (toutes espèces confondues et espèces de passereaux)

3. Extraction des articles jugés pertinents à analyser



4. Constitution de la base de données quantitative



1. Identifier toutes les données quantitatives disponibles dans les articles:

-tableaux; texte; figures

2. Renseigner les informations disponibles relatives à chaque donnée:

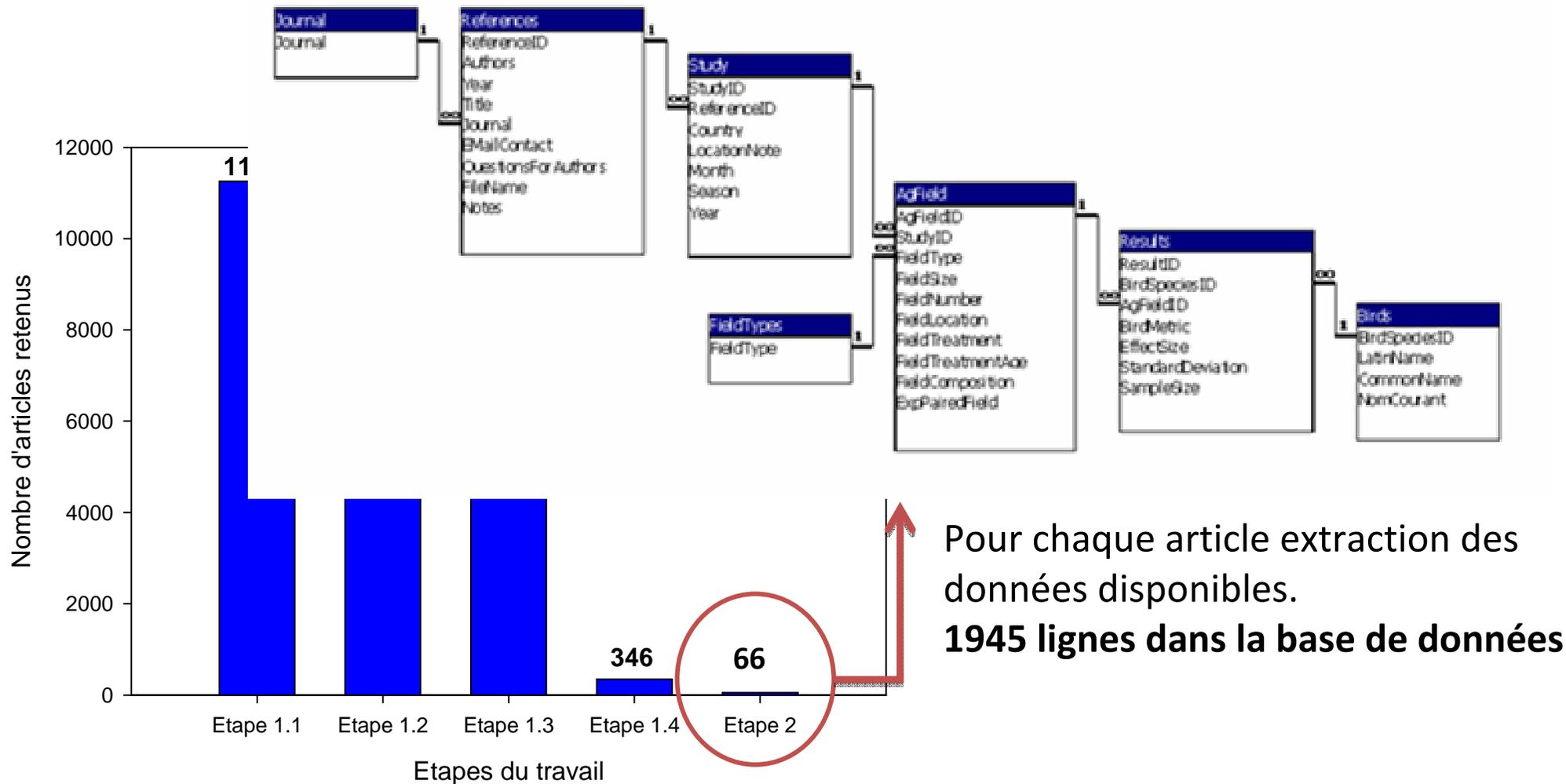
-Oiseaux: métrique, méthode de mesure; période de relevé, année...

-SDC: culture, le système de culture, l'échelle...

-1 type d'information = 1 colonne de la base de données

Notion d'expérimentation :
Site × Année × Saison

4. Constitution de la base de données quantitative



4. Constitution de la base de données quantitative

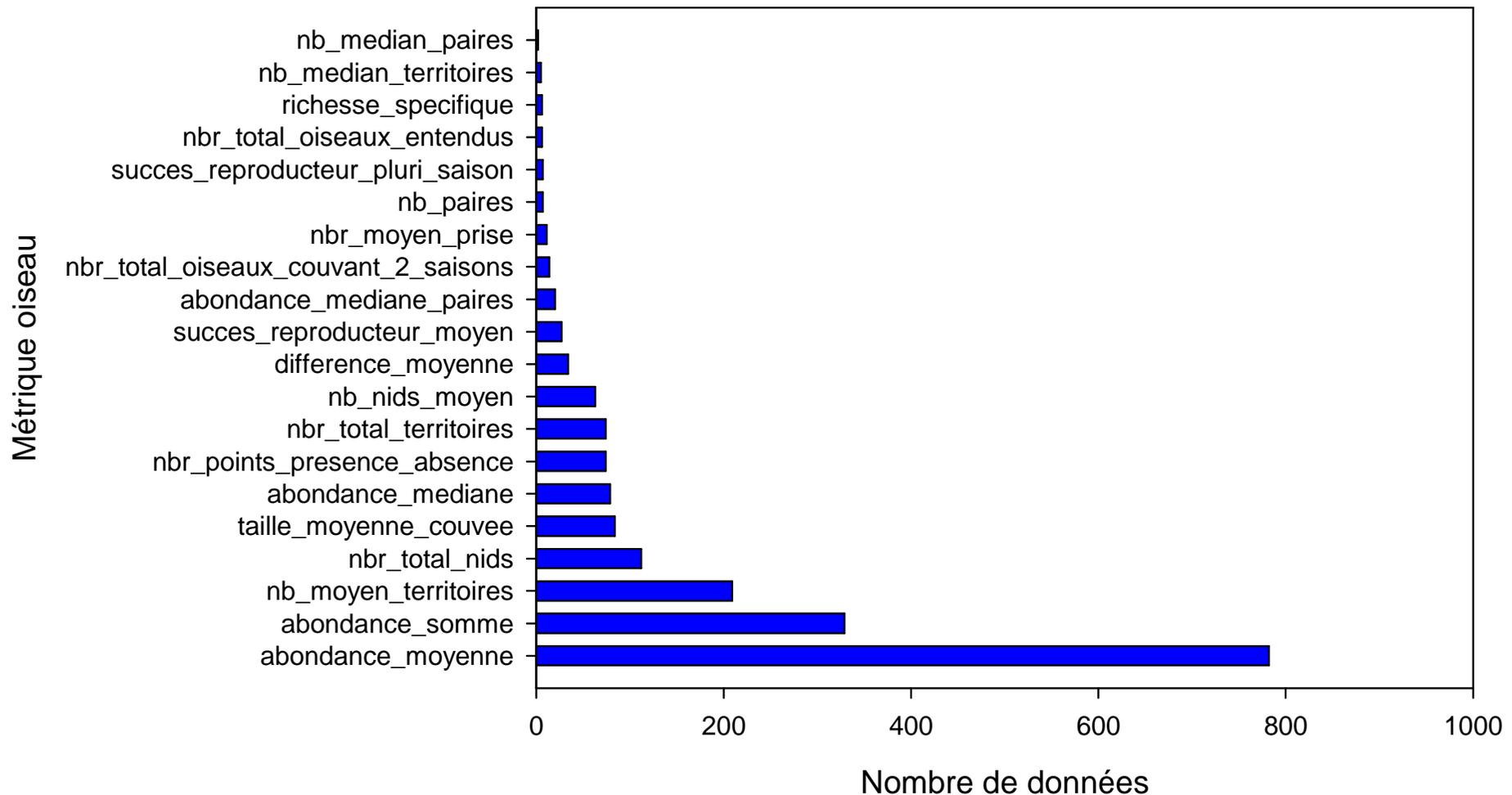
The screenshot displays the Microsoft Access interface for a database named 'AgField'. The 'Outils de table' (Table Tools) ribbon is active, showing options for filtering, sorting, and data management. The main window shows a table with the following columns: AgFieldID, ReferenceID, ExpPairedFi, CroppingSys, FieldSize, CropType, and Country. The table contains 30 records, with the first record highlighted in yellow.

AgFieldID	ReferenceID	ExpPairedFi	CroppingSys	FieldSize	CropType	Country
Basoreetal1986-notill-corncom	Basoreetal1986	Basoreetal1986	no_tillage	each field was > or equal to 10 ha	Corn planted in corn r	USA
Basoreetal1986-notill-comsod	Basoreetal1986	Basoreetal1986	no_tillage	each field was > or equal to 10 ha	Corn planted in sod re	USA
Basoreetal1986-notill-soycorn	Basoreetal1986	Basoreetal1986	no_tillage	each field was > or equal to 10 ha	Soybeans planted in c	USA
Basoreetal1986-till-corn	Basoreetal1986	Basoreetal1986	tilled	each field was > or equal to 10 ha	Planted with corn afte	USA
Beecheretal2002-conventional	Beecheretal2002	Beecheretal2002	conventional01	average 20,70 ha in 1995 and 16,33 ha i	corn fields rotated anr	USA
Beecheretal2002-organic	Beecheretal2002	Beecheretal2002	organic03	average 8,98 ha in 1995 and 13,03 ha in	corn fields rotated witl	USA
Bergetal1992-fallow	Bergetal1992	none	non_arable	unknown, entire farmland site (there is c	fallow fields	Sweden
Bergetal1992-grassland	Bergetal1992	none	non_arable	unknown, entire farmland site (there is c	grassland fields (coml	Sweden
Bergetal1992-sowntillage	Bergetal1992	none	sown_tillage01	unknown, entire farmland site (there is c	dominated by cereals	Sweden
Bergetal1992-unsowntillage	Bergetal1992	none	unsown_tillageC	unknown, entire farmland site (there is c	dominated by cereals	Sweden
BrackenBolger2006-grazed	BrackenBolger20	none	non_arable	unknown	set-aside fields for thr	Ireland
BrackenBolger2006-nonrotational	BrackenBolger20	none	non_arable	unknown	set-aside fields for at	Ireland
BrackenBolger2006-pasture	BrackenBolger20	none	non_arable	unknown	first year pasture field	Ireland
BrackenBolger2006-rotational	BrackenBolger20	none	rotational_set-a	unknown	cereal crop when not	Ireland
Bradburyetal2004-EA-control	Bradburyetal2004	Bradburyetal20	conventional/co	unknown, total area (treatment plus con	predominantly arable	UK
Bradburyetal2004-EA-scheme	Bradburyetal2004	Bradburyetal20	arable_stewards	unknown, total area (treatment plus con	predominantly arable	UK
Bradburyetal2004-WM-control	Bradburyetal2004	Bradburyetal20	conventional/co	unknown, total area (treatment plus con	mixed arable and lives	UK
Bradburyetal2004-WM-scheme	Bradburyetal2004	Bradburyetal20	arable_stewards	unknown, total area (treatment plus con	mixed arable and lives	UK
BrickleHarper2002-brassic	BrickleHarper200	none	unknown	one site, about 0,32 square km	oil-seed rape and kale	UK
BrickleHarper2002-grassmargin	BrickleHarper200	none	non_arable	one site, about 0,21 square km	grassy margins, often	UK
BrickleHarper2002-intensivegrass	BrickleHarper200	none	non_arable	one site, about 3,36 square km	intensive grass (rotati	UK
BrickleHarper2002-set-aside	BrickleHarper200	none	non_arable	one site, about 0,95 square km	non-rotational set-asic	UK
BrickleHarper2002-springbarley	BrickleHarper200	none	unknown	one site, about 1,26 square km	spring-sown barley	UK
BrickleHarper2002-unintensivegrass	BrickleHarper200	none	non_arable	one site, about 0,11 square km	unintensive grass (cha	UK
BrickleHarper2002-winterwheat	BrickleHarper200	none	unknown	one site, about 3,57 square km	winter-sown wheat	UK
BricklePeach2004-cereals	BricklePeach200	none	unknown	unknown	winter-sown cereal fie	UK
BricklePeach2004-emergent	BricklePeach200	none	non_arable	unknown	emergent vegetation	UK
BricklePeach2004-grassland	BricklePeach200	none	non_arable	unknown	rank grassland/ herba	UK

5. Analyse de la base de données et résultats



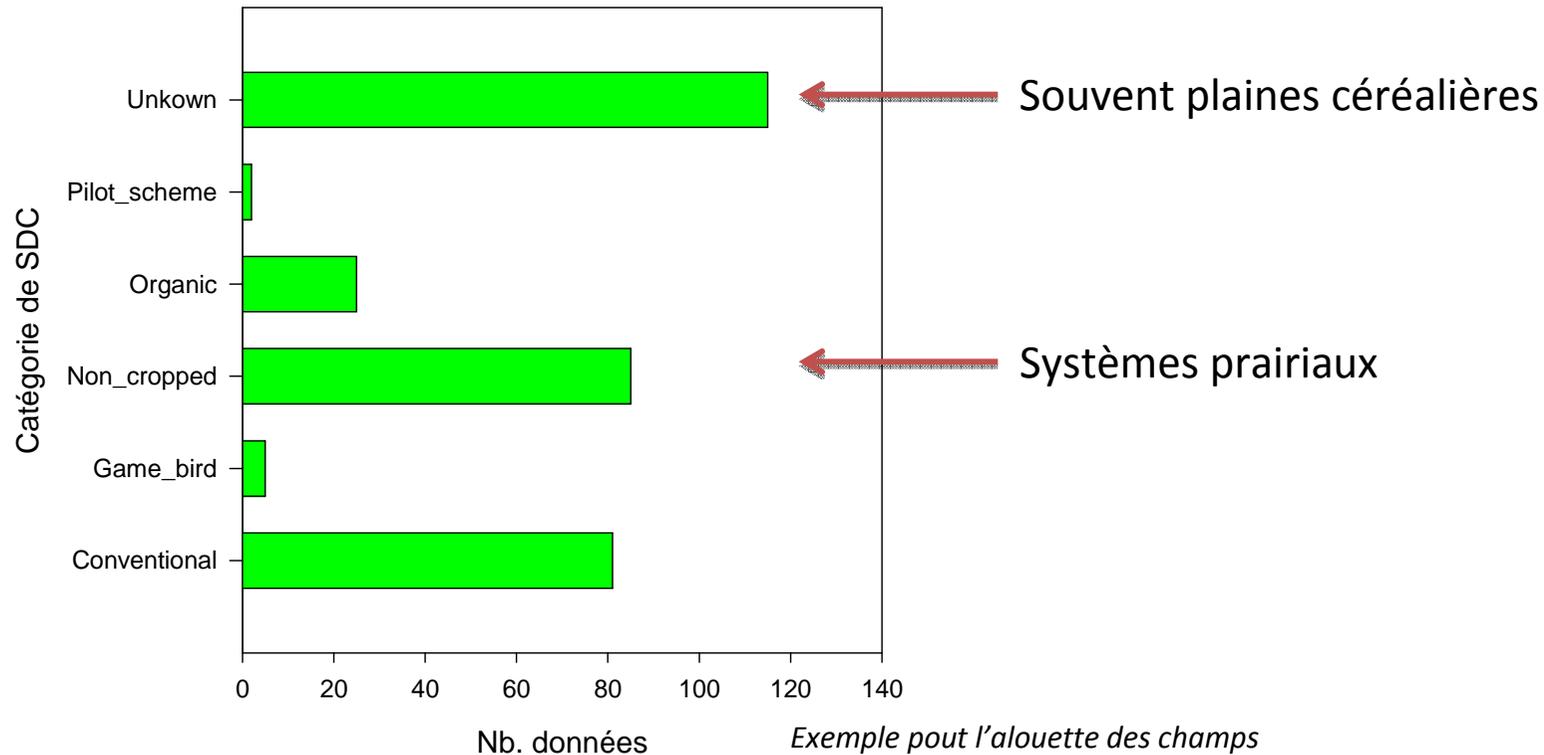
1^{ère} difficulté : très grande diversité de métrique entre études



5. Analyse de la base de données et résultats



2^{ème} difficulté : très mauvaise description des systèmes de culture et des pratiques



Articles caractérisent mal les aspects agricoles – peu ou pas d’informations sur les pratiques et peu d’informations sur les systèmes de culture

5. Analyse de la base de données et résultats



- Stratégie en 2 temps:
 1. Comparaison des systèmes de culture conventionnels et biologique entre eux
 - Articles dans lesquels les systèmes de culture sont explicités
 2. Quelles cultures pour favoriser l'alouette des champs
 - Espèce la plus présente dans la base
 - On dispose d'un nombre d'articles suffisant mobilisant une même métrique.

5. Analyse de la base de données et résultats



- Stratégie en 2 temps:
 1. Comparaison des systèmes de culture conventionnels et biologique entre eux
 - Articles dans lesquels les systèmes de culture sont explicités
 2. Quelles cultures pour favoriser l'alouette des champs
 - Espèce la plus présente dans la base
 - On dispose d'un nombre d'articles suffisant mobilisant une même métrique.

5. Analyse de la base de données et résultats



- Stratégie en 2 temps:

1. Comparaison des systèmes de culture conventionnels et biologique entre eux

- 6 /12 articles avec des données brutes + écarts-types → 16 expérimentations
- Calcul du ratio :
$$R = \text{Métrique oiseau bio.} / \text{Métrique oiseau conv.}$$
- Log R
- Pour chaque expérimentation on dispose:
 - Du log R moyen et de la variance du log R
- Pour chaque espèce on dispose:
 - Du log R moyen et de la variance du log de R

5. Analyse de la base de données et résultats



Expé.	Article	Année de suivi	Periode	Nbr. espèces	Ratio + IC 95%	Log ratio + IC 95%
1	Chamberlain et al. (1999)	1992	Post récolte	15	1.93 (0.93, 3.97)	0.66 (-0.07, 1.38)
2	Chamberlain et al. (1999)	1992	Non déf.	1	3.67 (1.21, 12.06)	1.3 (0.19, 2.49)
3	Chamberlain et al. (1999)	1992	Hiver	16	1.46 (1.11, 1.93)	0.38 (0.1, 0.66)
4	Chamberlain et al. (1999)	1993	Post récolte	16	1.00 (0.68, 1.38)	-0.03 (-0.39, 0.32)
5	Chamberlain et al. (1999)	1993	Non déf.	1	1.73 (0.81, 3.74)	0.55 (-0.21, 1.32)
6	Chamberlain et al. (1999)	1993	Hiver	15	1.88 (1.07, 3.25)	0.63 (0.07, 1.18)
7	Chamberlain et al. (1999)	1994	Non déf.	1	1.00 (0.41, 2.41)	0.00 (-0.88, 0.88)
8	Beecher et al. (2002)	1995	Début été	11	2.75 (1.36, 5.53)	1.01 (0.31, 1.71)
9	Beecher et al. (2002)	1995	Fin été	10	2.56 (1.26, 5.21)	0.94 (0.23, 1.65)
10	Piha et al. (2007)	2000	Printemps	5	1.12 (0.80, 1.54)	0.11 (-0.22, 0.43)
11	Piha et al. (2007)	2001	Printemps	5	1.26 (0.87, 1.80)	0.23 (-0.14, 0.59)
12	Kleijn et al. (2006)	2006	Reproduction	Not def.	1.02 (0.67, 1.57)	0.02 (-0.40, 0.45)
13	Kragten et de Snoo (2008)	2004	Non déf.	5	1.45 (0.78, 2.69)	0.37 (-0.25, 0.99)
14	Kragten et de Snoo (2008)	2005	Non déf.	6	1.32 (0.83, 2.12)	0.28 (-0.19, 0.75)
15	Kragten et de Snoo (2007)	2005	Non déf.	1	1.97 (0.88, 4.48)	0.68 (-0.13, 1.50)
16	Kragten et de Snoo (2007)	2006	Non déf.	1	1.73 (0.76, 3.97)	0.55 (-0.27, 1.38)

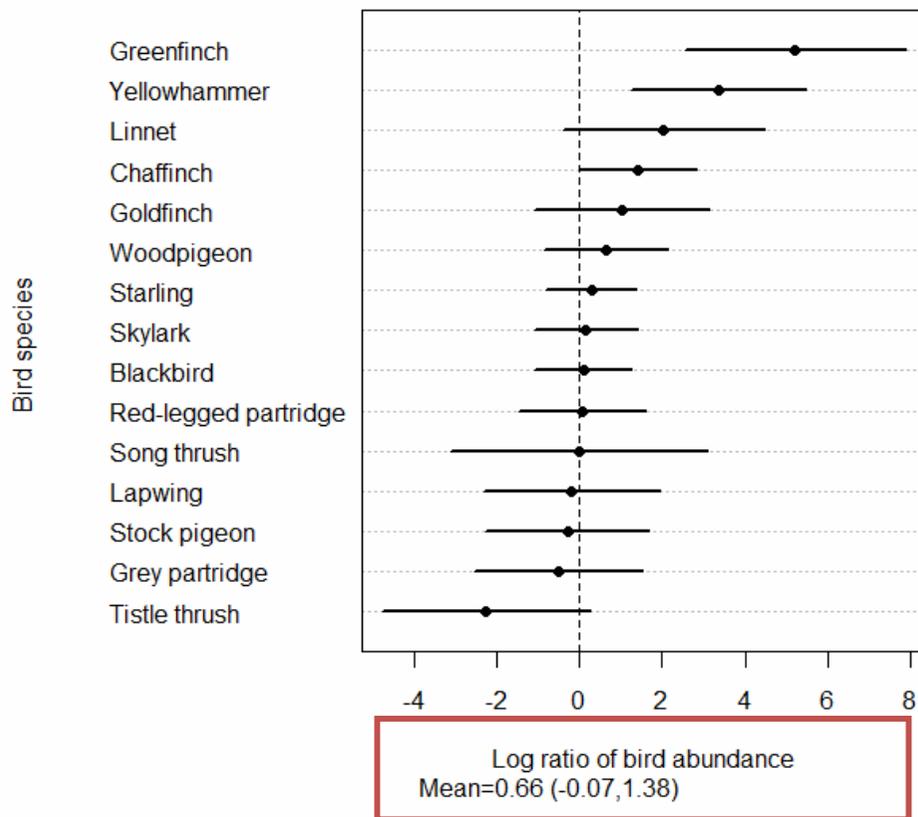
- Un effet globalement positif des systèmes biologiques sur les populations d'oiseaux (de 1 à 3 × plus d'oiseaux en bio), mais...
- Une forte variabilité inter expérimentations, seules 5 expérimentations ont des ratios « significativement » différents de 0.

5. Analyse de la base de données et résultats



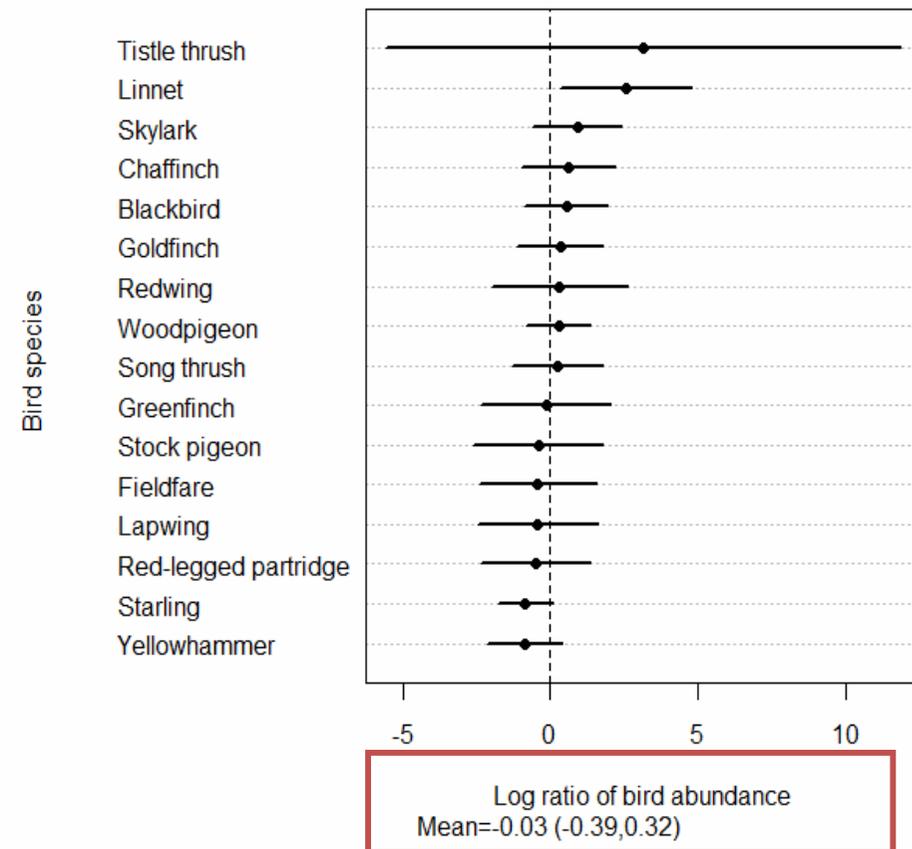
Chamberlain et al., 1999
post-récolte 1992

Experiment 1



Chamberlain et al., 1999
post-récolte 1993

Experiment 4



- Réponses significativement différentes entre espèces pour une même expérimentation.

5. Analyse de la base de données et résultats

1. Equations de recherche bibliographique

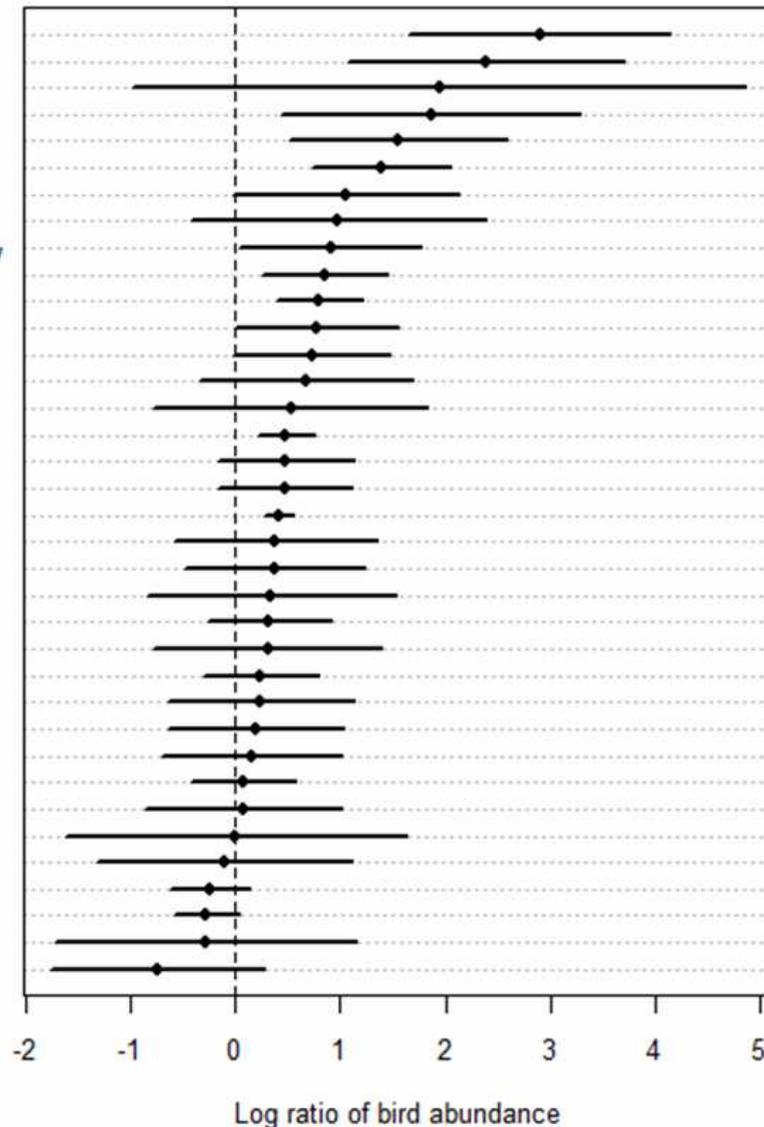
2. Fouille des bases biblio.

3. Extraction des articles jugés pertinents à analyser

4. Constitution de la base de données quantitative

5. Analyse de la base de données et résultats

Lark sparrow
Greenfinch
Ringed plover
Linnet
Blue jay
Mourning dove
American goldfinch
Cliff swallow
Northern rough-winged swallow
American robin
Barn swallow
Chaffinch
Chipping sparrow
Stock pigeon
Killdeer
Lapwing
Ortolan bunting
Woodpigeon
Skylark
Goldfinch
Fieldfare
House finch
Blackbird
Redwing
Starling
Common quail
Red-legged partridge
Yellowhammer
Whinchat
Song thrush
House Sparrow
Grey partridge
Yellow wagtail
Meadow pipit
Shore lark
Mistle thrush



- 10 espèces sur 32 qui présentent un effet significativement positif des systèmes de culture biologiques / conventionnels
- Beaucoup d'espèces pour lesquelles cet effet est très « conditions dépendant »

6. Conclusions



- Approche partiellement « infructueuse » :
 - Question à l’origine de la démarche pas assez ciblée.
 - Mauvaise représentation de la composante « agricole » dans les travaux publiés.
 - Beaucoup de publications centrées « modèles statistiques » dans lesquelles les données brutes ne sont pas disponibles.
 - Domaine dans lequel il y a grande diversité de métriques et méthodes mobilisées pour une même question générale (→ nécessité d’homogénéisation et de « transparence » si on veut pouvoir réutiliser les travaux dans ce type d’approches).
- Néanmoins:
 - Démarche reproductible et transparente.
 - Résultats obtenus par méta-analyse cohérents avec les résultats de la littérature « non analysable ».
 - Résultats obtenus (notamment bio./conv.) permettent de « quantifier » la variabilité des réponses « décrites » dans la littérature.

**1. Equations de recherche
bibliographique**

**2. Fouille de
bases de
références
biblio.**

**3. Extraction des articles
jugés pertinents à
analyser**

**4. Constitution de la
base de données
quantitatives**

**5. Analyse de la base de
données et résultats**

Merci de votre attention

5. Analyse de la base de données et résultats

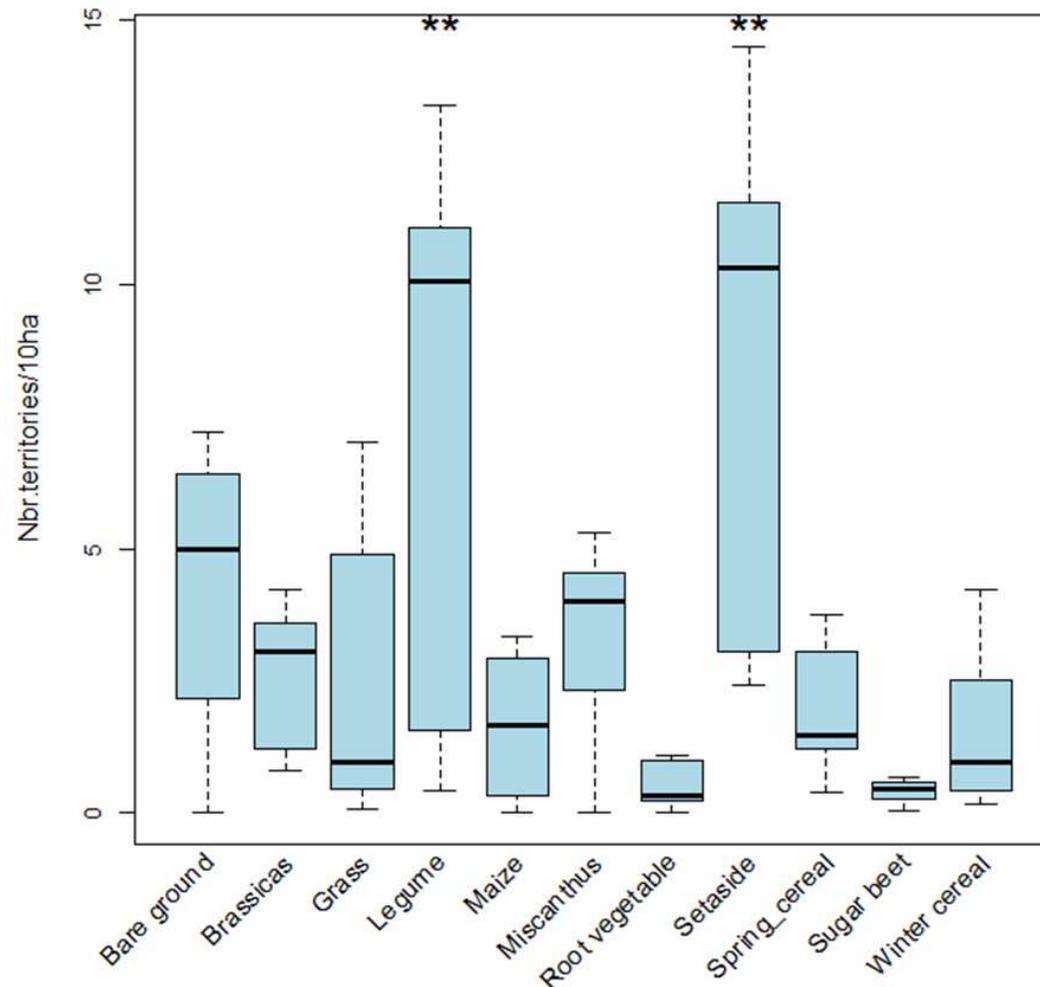


- Stratégie en 2 temps:

2. Quelles cultures implanter pour favoriser la présence des alouettes des champs

- Travail directement sur l'effet des différents types de culture renseignés sur le nombre de territoires d'Alouette des champs/10ha
- Modèle linéaire généralisé ou modèle mixte avec un effet article aléatoire.
- Sélection du modèle le plus performant suivant l'AIC.

5. Analyse de la base de données et résultats



- De 0,4 à 8,7 territoires/10 ha en moyenne suivant les cultures
- Les légumineuses (pois, soja et luzerne) et les jachères significativement plus attractives pour les Alouettes des champs.
- Pas de différence significative entre les autres cultures