

[Tapez ici]



# Biovigilance

EFFETS NON INTENTIONNELS DES PRODUITS  
PHYTOSANITAIRES SUR L'ENVIRONNEMENT SYNTHÈSE  
REGIONALE BRETAGNE 2013-2015



Alix DELEGLISE- Jérémie COUEDON  
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE |



## SUIVI BIODIVERSITE EFFETS NON INTENTIONNELS DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES SUR L'ENVIRONNEMENT

2013-2015

### Synthèse des données 2013-2015 pour la Région Bretagne

Alix DELEGLISE- Jérémie COUEDON

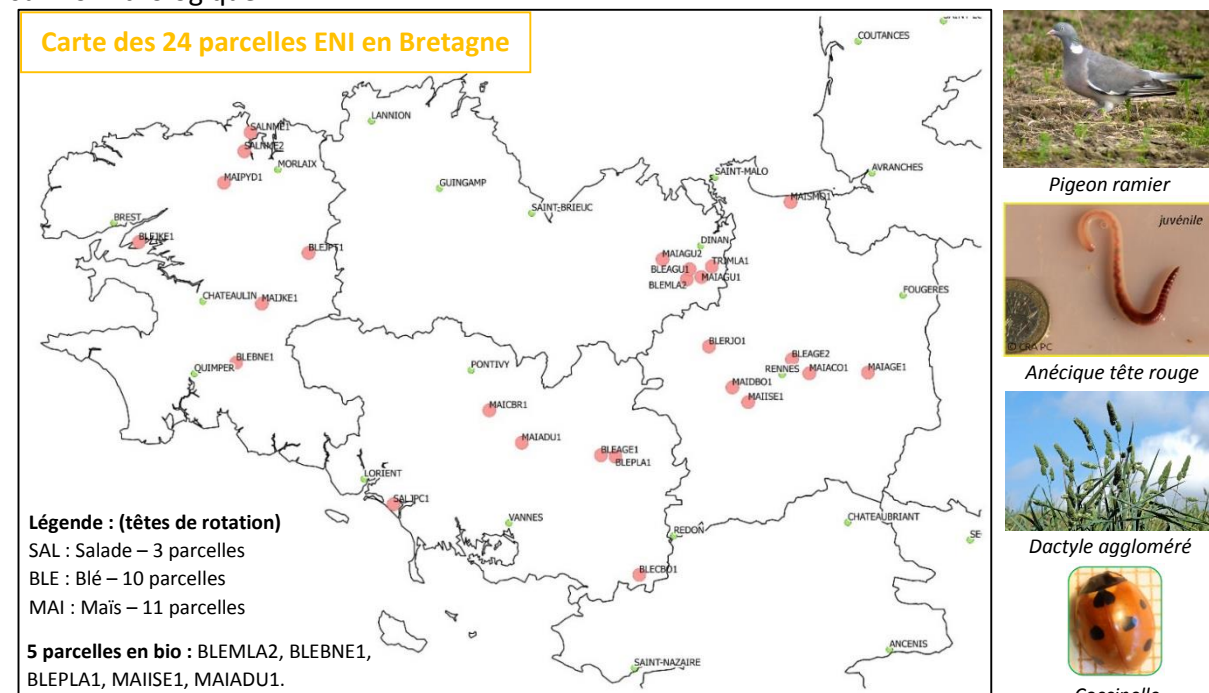
### BIOVIGILANCE : Objectifs et Organisation

Le programme de biovigilance, aussi appelé suivi biodiversité, vise à collecter des données de référence sur les effets non intentionnels des pratiques agricoles sur l'environnement. **Son ambition est de détecter et de documenter tout changement au niveau de la flore et la faune.**

Le suivi est ainsi réalisé sur certaines **espèces dites bio-indicatrices** qui fonctionneront comme « alerte » sur une problématique phytosanitaire notamment.

Le réseau de biovigilance est mis en place depuis 2012 sur toute la France et comprend **500 parcelles** en vigne, maïs, blé et salades dont **24 parcelles en Bretagne** (voir carte ci-dessous).

Ce projet est piloté nationalement par la DGAL avec l'appui du Museum d'Histoire Naturelle. En région, c'est la Chambre Régionale d'Agriculture qui anime le réseau. Les indicateurs de biodiversité retenus sont : les oiseaux, les vers de terre, les coléoptères, et la flore de bord de champ. L'analyse des données nationales vers de terre est réalisée par l'Université de Rennes 1 et celle des données flore est réalisée par l'ANSES. 19 conseillers des Chambres d'Agriculture de Bretagne, de la FREDON et du FDCETA35 réalisent les suivis, ainsi que Bretagne Vivante pour le suivi ornithologique.



## BIOVIGILANCE : Premiers Résultats Bretagne et National

La synthèse présentée ici est une première analyse des données récoltées sur les parcelles bretonnes depuis 2013. Elle est avant tout descriptive et ne peut aller très loin dans l'analyse de l'impact des pratiques agricoles, du fait d'un faible échantillon régional.

Les analyses présentées dans ce document sont à confirmer. D'une part, les données brutes sont à consolider (diversité du type d'observateur à l'échelle régionale et nationale novice-expert pouvant induire des biais). D'autre part, les tests statistiques sont à éprouver (échantillon breton faible n=24) à l'échelle nationale (échantillon statistiquement robuste n=500).

Pour chaque taxon, les données régionales ont été comparées aux nationales. Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs moyennes, pour chaque taxon, aux niveaux régional et national entre 2013 et 2015 :

		Moyennes 2013-2015			Différence Régional-National
		Moyenne nationale MNHN	Moyenne régionale		
			MNHN	CRAB	
Abondance en coléoptères, par passage		26.9	25.9		-1
Diversité en coléoptères, par passage		4.4	4.9	7.9*	0.5
Abondance en oiseaux, par passage	Liste exhaustive	12.7	14.2		1.4
	Liste obligatoire	9.1	8.3		-0.8
Diversité en oiseaux, par passage	Liste exhaustive	5.6	8.6	11.8**	3
	Liste obligatoire	3.7	4.5	5.9**	0.7
Diversité en flore, par parcelle	Liste exhaustive	15.9	19.5		3.6
	Liste obligatoire	13.0	16.4		3.4
Abondance en vers de terre pour les 3 placettes		57.3 (Univ Rennes 1)	94		36.7

MNHN : Museum National d'Histoire Naturelle = Moyenne par passage; CRAB : Chambre Régionale d'Agriculture Bretagne : \*somme des 3 passages, \*\*somme des 2 passages

## Table des matières

SYNTHESE OISEAUX 2013-2015 .....	3
SYNTHESE VERS DE TERRE 2013-2015.....	9
SYNTHESE COLEOPTERES 2013-2015 .....	14
SYNTHESE FLORE 2013-2015 .....	19

## OISEAUX COMMUNS DES ZONES AGRICOLES

### Rappel du protocole d'observation des oiseaux



- 2 relevés par an à 1 mois d'intervalle, en période de reproduction : entre le 1<sup>er</sup> avril et le 15 juin.
- 10 min d'écoute et d'observation à chaque relevé : oiseaux\* en survol, dans la parcelle ou sur la bordure. Une liste obligatoire de 28 espèces est à suivre nationalement. Le protocole est complété en Bretagne par un suivi exhaustif. \*vus ou entendus dans un rayon d'environ 200m autour de la bordure suivie.

### Abondance et diversité des oiseaux rencontrés dans les parcelles

De 2013 à 2015, pour la **liste obligatoire**, le nombre moyen d'oiseaux observés en **Bretagne** est de **8 oiseaux**/passage/parcelle, il est légèrement inférieur à celui du national (9 oiseaux). En revanche, on observe une richesse spécifique de **4,5 espèces** différentes/passage/parcelle, légèrement plus importante en Bretagne (+0,8 espèce en moyenne).

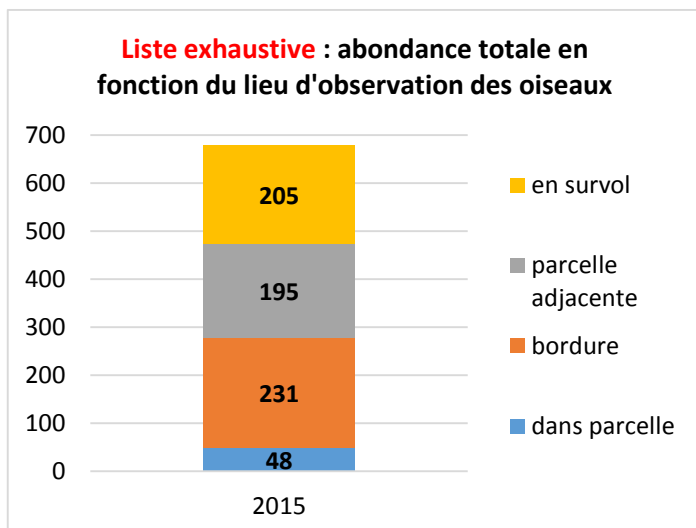
		Moyenne Nationale	Moyenne Régionale
Abondance en oiseaux, par passage	Liste exhaustive	12.7	14.2
	Liste obligatoire	9.1	8.3
Diversité en oiseaux, par passage	Liste exhaustive	5.6	8.6
	Liste obligatoire	3.7	4.5

Moyennes 2013-2015 Bretagne et Nationale des comptages oiseaux protocole ENI.

Si on s'intéresse à la **liste exhaustive**, on observe en moyenne en **Bretagne 14 oiseaux**/passage/ parcelle et **8,6 espèces** différentes/passage/parcelle. L'abondance et la richesse sont donc supérieures respectivement de 1 oiseau et de 3 espèces/passage/parcelle par rapport au national.

Cette plus grande richesse pourrait s'expliquer par le caractère bocager du paysage breton et fera l'objet d'une analyse par l'INRA à partir de l'analyse paysagère. Elle peut aussi résulter de suivis réalisés par des spécialistes en Bretagne (Bretagne Vivante), ce qui n'est pas le cas dans d'autres régions (conseillers agricoles).

### Localisation des espèces observées en 2015 (liste exhaustive)



⇒ **59% des oiseaux ont été observés en dehors des parcelles d'étude** (en survol ou dans la parcelle adjacente) et 34% des oiseaux étaient présents dans la bordure.

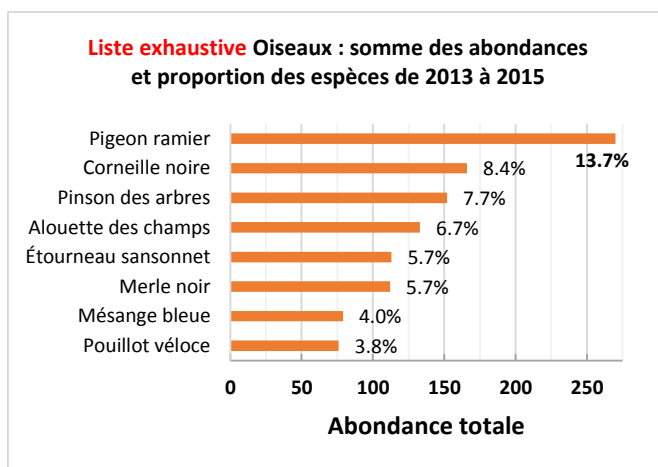
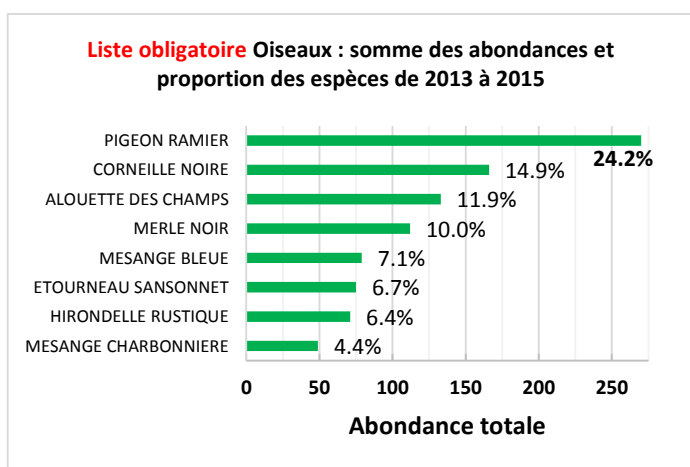
⇒ La faible part dans les parcelles (7%) peut aussi être dû au fait que les oiseaux fréquentent peu les parcelles agricoles à cette période (cultures plus attractives en hiver).



## Espèces rencontrées dans les parcelles ENI de Bretagne

Au total, 66 espèces différentes ont été observées et/ou entendues sur les 24 parcelles entre 2013 et 2015 (**liste exhaustive**). En moyenne, 50 espèces différentes étaient observées chaque année.

Les 8 espèces de la liste obligatoire **les plus abondantes sur les 3 années de suivis sont des espèces généralistes (Pigeon ramier, Corneille noire, Merle noir, Etourneau sansonnet), des spécialistes de milieux ouverts (Alouette des champs) ou milieux agricoles bâtis (Hirondelle rustique) et des espèces de milieux boisés plus ou moins ouverts (Mésange bleue, Mésange charbonnière)**. Dans le cas de suivis exhaustifs, cette liste reste sensiblement la même **avec, en plus, le Pinson des arbres, le Pouillot véloce et la Grive musicienne (spécialistes de milieux forestiers)**



Le Pigeon ramier, majoritaire, représente 25% des abondances de la liste obligatoire, 14% de la liste exhaustive. Ceci est cohérent avec les relevés du STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) et du groupe ornithologique breton (GOB) qui l'indiquent comme une espèce généraliste en augmentation de 34 % au niveau national au cours des 10 dernières années notamment du fait de la « céréalisation » des assolements. Notons que la facilité à le reconnaître pourrait augmenter légèrement son abondance dans les parcelles étudiées.

L'Alouette des champs fait partie des espèces majoritaires, ce qui n'est pas le cas dans des relevés du GOB souvent effectués hors milieu agricole. A l'échelle nationale, l'Alouette des champs est symbole du déclin, lent mais régulier, des oiseaux en milieu agricole (-17 % sur les 10 dernières années, d'après les données STOC). Ainsi, un suivi plus spécifique de l'abondance de cette espèce semble particulièrement intéressant.



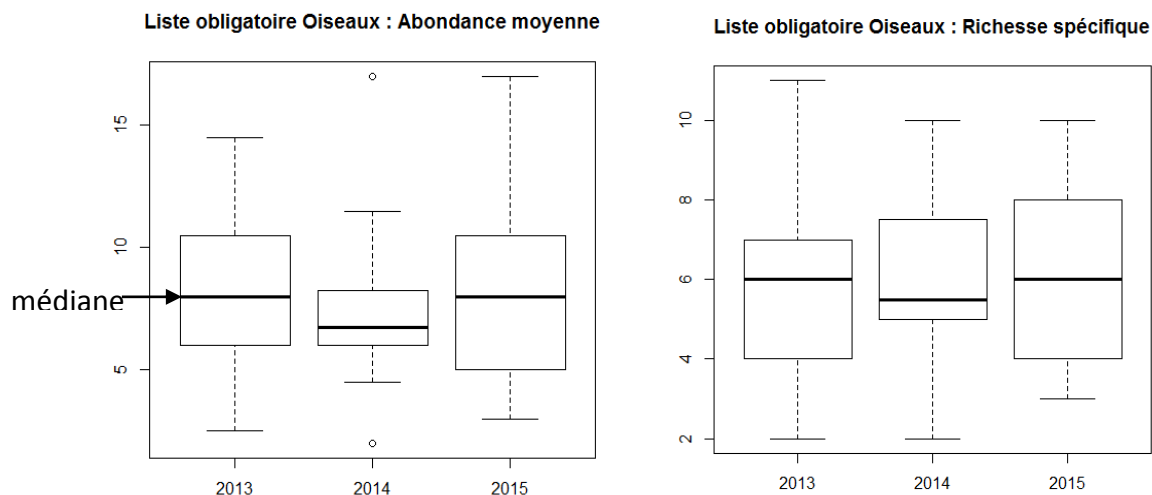
Parmi les espèces de la liste exhaustive qui ne sont pas présentées dans les graphiques, nous pouvons citer 3 espèces intéressantes car indicatrices : le **Bruant jaune** (1,4% des espèces observées), la **Linotte mélodieuse** (1,1%) et le **Tarier pâtre** (0,9%). Ces espèces étaient originellement présentes dans les bocages, en milieux semi-ouverts. Leur abondance diminue

actuellement à l'échelle nationale. La présence en milieu agricole est rassurante mais leur évolution pourra faire l'objet d'une attention particulière.

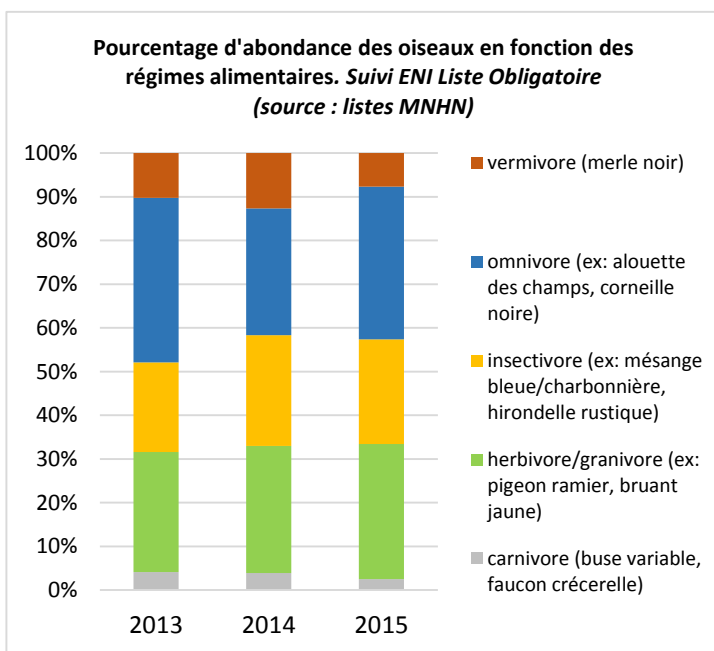


## Evolution des abondances et de la diversité en fonction des années

Il n'y a pas d'évolution significative de l'abondance et de la diversité des oiseaux dans les parcelles ENI entre 2013 et 2015. Ceci se vérifie aussi dans le cas de suivis exhaustifs.



## Part des régimes alimentaires des oiseaux observés (liste oblig.)



⇒ Les différentes espèces d'oiseaux de la liste obligatoire ont des régimes alimentaires différents. Il est intéressant de noter cette proportion et de voir son évolution. La raréfaction d'un des régimes alimentaires peut être un signe d'un déséquilibre écologique. Ainsi, nous remarquons une relative stabilité des différentes catégories avec le temps entre 2013-2015, ce qui est plutôt rassurant. A noter une légère augmentation des groupes insectivores intéressante d'un point de vue écologie fonctionnelle car ces espèces peuvent jouer le rôle d'auxiliaires des cultures (Etourneau sansonnet...).

## CONCLUSION OISEAUX

L'analyse du suivi Oiseaux des parcelles ENI en Bretagne nous a permis de voir une certaine stabilité des données dans le temps. Cette première analyse permet de dresser un premier état des lieux des observations rares en milieux agricoles. Ce suivi est donc important. L'analyse du lien avec les pratiques agricoles ne peut se faire cependant à un faible échantillon régional et ne se fera qu'au niveau national en écartant aussi les effets paysages. Cette première analyse nous permettra d'améliorer les suivis pour s'assurer de la cohérence des données.

## MEMO ENI OISEAUX DES ZONES AGRICOLES

### Espèces rencontrées majoritairement en zone agricole en Bretagne en 2015



Pigeon ramier



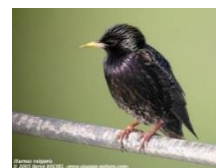
Corneille noire



Pinson des arbres



Alouette des champs



Etourneau sansonnet



Merle noir



Pouillot véloce



Mésange bleue



Grive musicienne



Pie bavarde



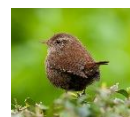
Hirondelle  
rustique



Mésange  
charbonnière



Rougegorge  
familier



Troglodyte  
mignon



Hirondelle de  
fenêtre



Fauvette à  
tête noire

### Localisation des espèces observées en 2015



#### En survol :

Pigeon ramier      Hirondelle rustique  
Faucon crécerelle      Buse variable  
Martinet noir      Goéland argenté

#### Dans parcelle adjacente :

Pie bavarde  
Hirondelle de fenêtre  
Corneille noire

#### Dans parcelle :

Alouette des champs

#### Dans bordure :

Pinson des arbres  
Mésange bleue  
Rougegorge familier  
Pouillot véloce  
Grive musicienne  
Troglodyte mignon  
Mésange charbonnière  
Fauvette à tête noire  
Merle noir  
Moineau domestique  
Accenteur mouchet



## Liste des 66 espèces observées en zone agricole en Bretagne de 2013-2015



Le chiffre devant les noms d'espèces indique le rang d'abondance de chaque espèce dans les relevés ENI.

1. Pigeon ramier*	23. Grive draine	44. Hypolaïs polyglotte
2. Corneille noire*	25. Accenteur mouchet	44. Mésange à longue queue
3. Pinson des arbres	25. Faucon crécerelle*	44. Perdrix rouge*
4. Alouette des champs*	27. Tarier pâtre	51. Alouette lulu*
5. Étourneau sansonnet*	28. Aigrette garzette	51. Bruant des roseaux
6. Merle noir*	29. Verdier d'Europe	51. Caille des blés*
7. Mésange bleue*	30. Coucou gris	51. Goéland marin
8. Pouillot véloce	31. Bergeronnette grise*	51. Moineau friquet
9. Hirondelle rustique*	31. Pic épeiche	51. Perdrix grise*
10. Rougegorge familier	33. Goéland argenté	51. Roitelet à triple bandeau
11. Troglodyte mignon	33. Pic vert*	51. Sittelle torchepot
12. Fauvette à tête noire	33. Tourterelle turque	51. Vanneau huppé
12. Grive musicienne	36. Canard colvert	60. Bondrée apivore
14. Mésange charbonnière*	36. Fauvette grisette*	60. Epervier d'Europe
15. Martinet noir	38. Choucas des tours	60. Gallinule poule-d'eau
16. Pie bavarde	38. Grimpereau des jardins	60. Goéland brun
17. Geai des chênes	40. Tourterelle des bois	60. Grand Cormoran
18. Bruant jaune*	41. Bergeronnette printanière*	60. Huppe fasciée*
19. Chardonneret élégant	41. Pipit des arbres	60. Pipit farlouse
20. Hirondelle de fenêtre*	41. Traquet motteux	60. Roitelet huppé
20. Linotte mélodieuse*	44. Fauvette des jardins	60. Rougequeue noir*
20. Moineau domestique	44. Héron cendré	
23. Buse variable*	44. Hirondelle de rivage	

\*Les espèces avec un astérisque correspondent aux espèces de la **liste obligatoire**

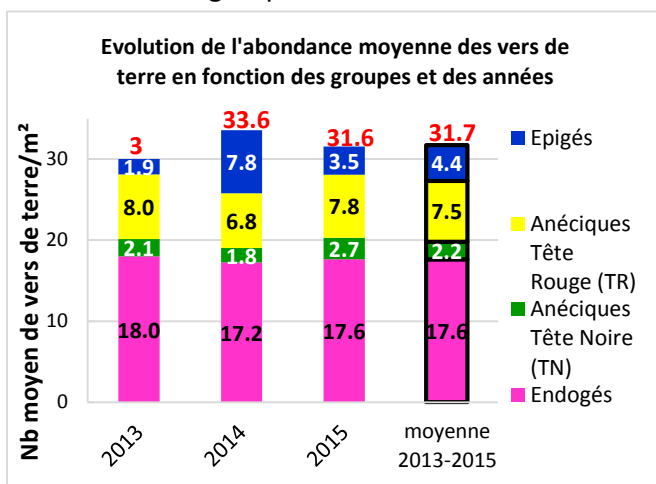
## SYNTHESE VERS DE TERRE 2013-2015

### Rappel du protocole de comptage des vers de terre : méthode « Moutarde »

- 1 relevé par an, entre janvier et avril, avant toute intervention (travail du sol, traitements, fertilisants) ou, si impossible, au moins 4 semaines après la dernière intervention.
- Prélèvement de tous les vers de terre sur 3 placettes de 1m<sup>2</sup>, après 2 arrosages de moutarde diluée à l'eau. Détermination vérifiée par l'Université de Rennes 1.

### Evolution de l'abondance moyenne des vers de terre en fonction des années

En moyenne, sur les parcelles ENI en Bretagne, on compte **31.7 vers de terre/m<sup>2</sup>/parcelle** et **8.6 espèces différentes par parcelle** (=cumul du nombre d'espèces sur les 3 années). Les endogés sont majoritaires (**56%**), suivis par les anéciques tête rouge (**23%**) et les épigés (**15%**). Les anéciques tête noire restent le groupe minoritaire avec **6%** des effectifs totaux.

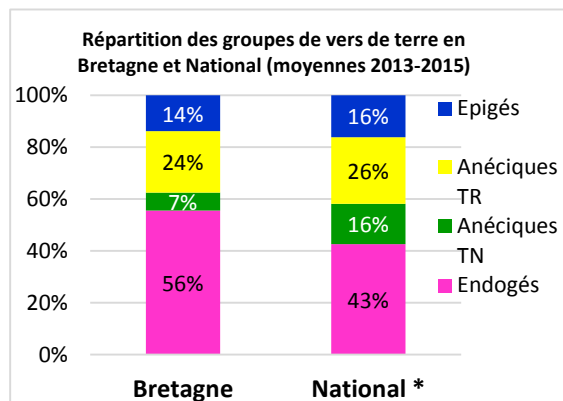


⇒ le nombre moyen de vers de terre reste stable et ne varie pas significativement avec les années, quel que soit le groupe considéré (logiciel R : p-values > 0.10).

⇒ De même que pour l'abondance, la richesse spécifique n'évolue pas significativement avec les années (logiciel R : p-value = 0.8541 > 0.10).

### Comparaison Bretagne/National<sup>1</sup> de l'abondance moyenne

Unité abondance : indiv./m <sup>2</sup> /parcelle	Abondance Moyenne 2013-2015	Richesse Spécifique Cumul 2013-2015
Bretagne	31.7	8.6
National (source : Université Rennes 1)	18.9	3.7



\* source : Université Rennes 1

L'abondance moyenne des vers de terre et la richesse spécifique sont plus importantes en Bretagne qu'au niveau national (**respectivement +60% et +57%** en moyenne sur 2013-2015). En terme de proportion des catégories écologiques, il apparaît une plus faible abondance des Anéciques tête noire (7% en Bretagne, 16% au National) et un pourcentage d'endogés plus important en Bretagne. L'abondance moyenne et la richesse spécifique des vers de terre sont dépendantes (logiciel R : p-value = 5.428e-07 < 0.05). Ainsi, **plus le nombre d'individus augmente, plus le nombre d'espèces augmente.**

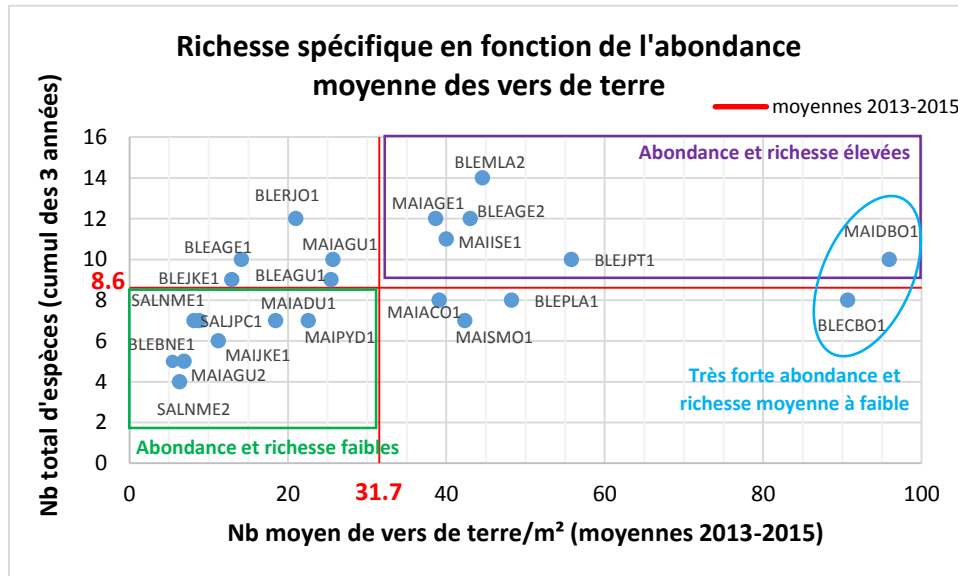
<sup>1</sup> Ces données nationales ont été vérifiées par l'Université Rennes 1 (correction des erreurs d'identification des vers de terre) et portent sur 5 régions : Aquitaine, Alsace, Bretagne, Franche-Comté et Poitou-Charentes.

## Variabilité inter-parcelle des abondances moyennes entre 2013 et 2015, en Bretagne

Ces moyennes cachent une très grande variabilité entre parcelle, allant de 5 à 96 vers de terre/m<sup>2</sup> et une richesse spécifique allant de 4 à 14 espèces différentes par parcelle.

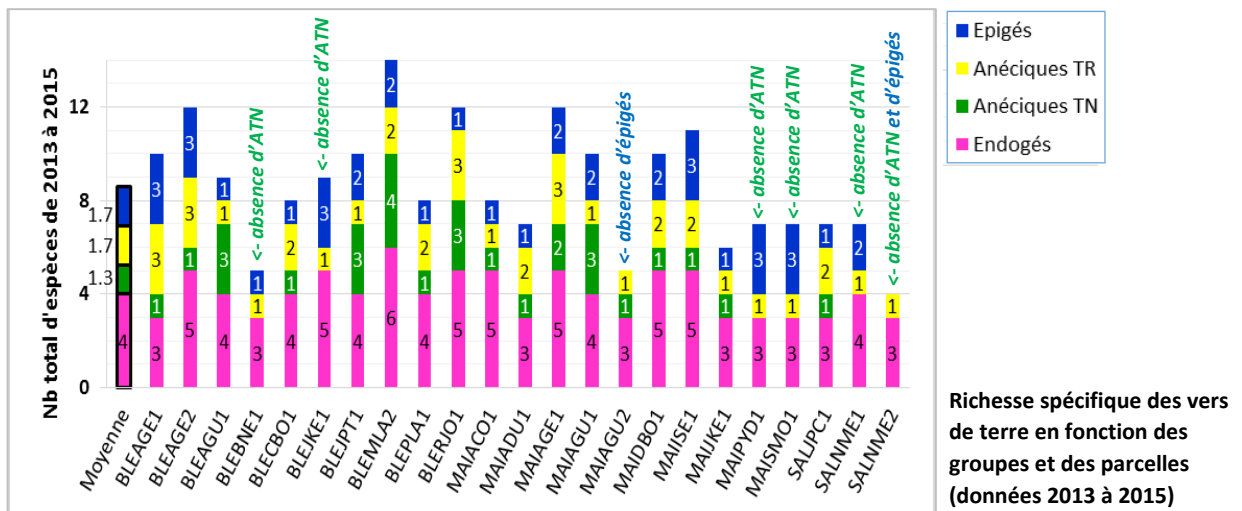
		Richesse Spécifique		Abondance Moyenne	
Valeurs moyennes	Valeurs minimales*	8.6	4	31.7	5.44
	Valeurs maximales*		14		95.9

\* valeurs minimales et maximales des moyennes 2013-2015.

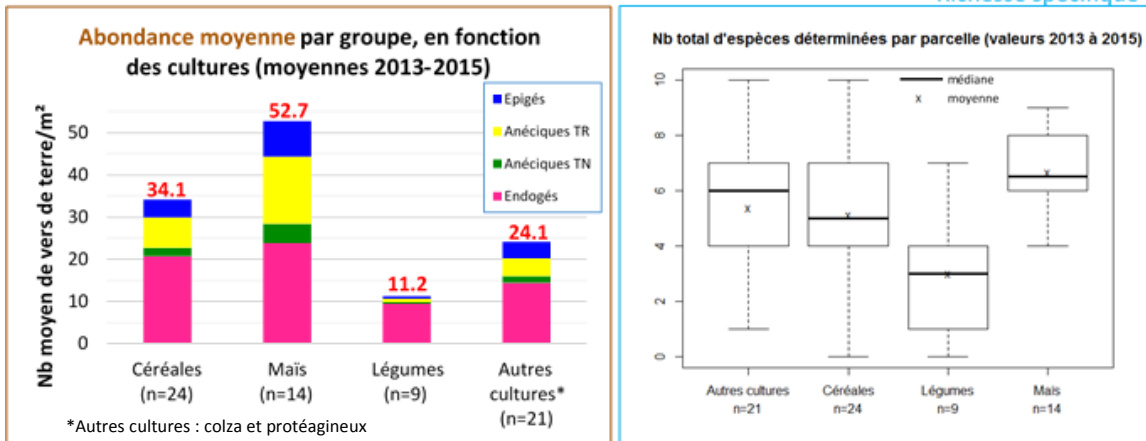


⇒ On observe un groupe de 6 parcelles avec de fortes abondances et richesses ; 2 parcelles avec une grande abondance, mais une richesse assez faible ; et 1 groupe de 8 parcelles avec des valeurs faibles.

L'analyse des parcelles doit se faire sur l'abondance mais aussi la richesse spécifique. En effet, l'absence d'un groupe écologique ou la présence d'une seule espèce dans un groupe nous renseigne sur la fragilité d'un état écologique. D'une part, l'une des fonctions écologiques ne peut être assurée, d'autre part, une perturbation de l'environnement, même minime, peut entraîner la disparition de cette espèce et donc du groupe tout entier.

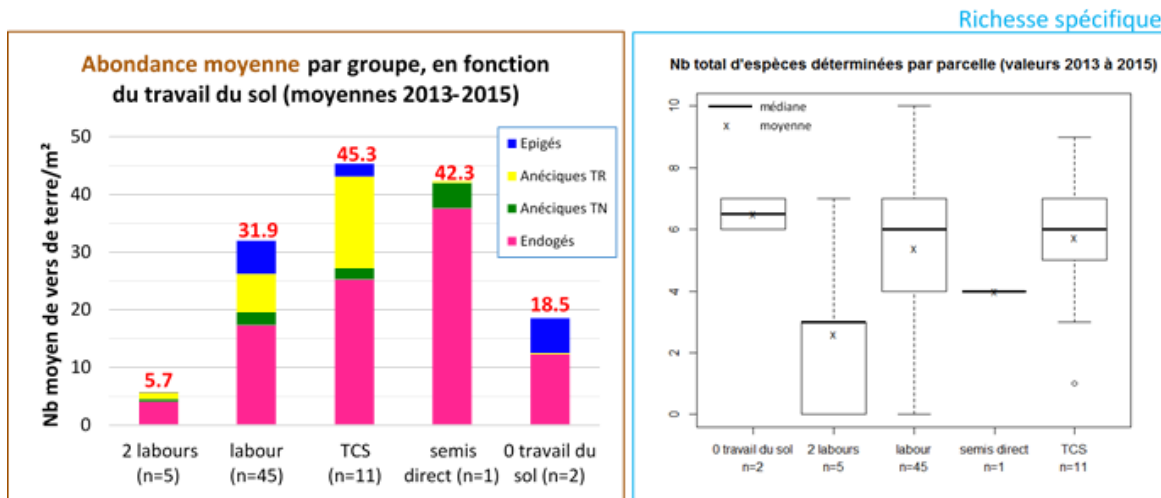


## Influence des cultures sur l'abondance et la richesse spécifique des vers de terre



⇒ **Hypothèse à vérifier statistiquement** : tendance à un effet négatif des cultures de légumes sur l'abondance et la richesse spécifique des vers de terre.

## Influence des travaux du sol sur l'abondance et la richesse spécifique des vers de terre

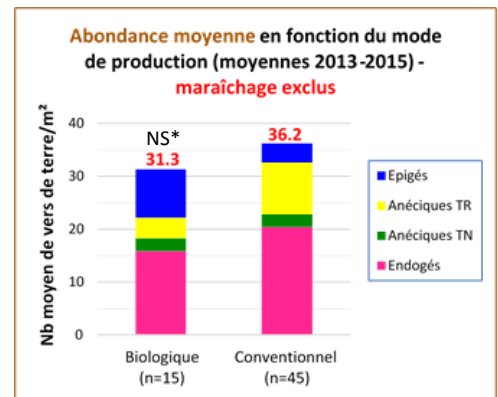


⇒ **Hypothèse à vérifier statistiquement** : tendance à un effet positif du TCS (travail superficiel) et du semis direct sur l'abondance des vers de terre. Pas d'effet sur la richesse spécifique. Hypothèse en partie confirmée par la bibliographie (source : Observatoire Participatif des Vers de Terre et Observatoire des Sciences de l'Université de Rennes).

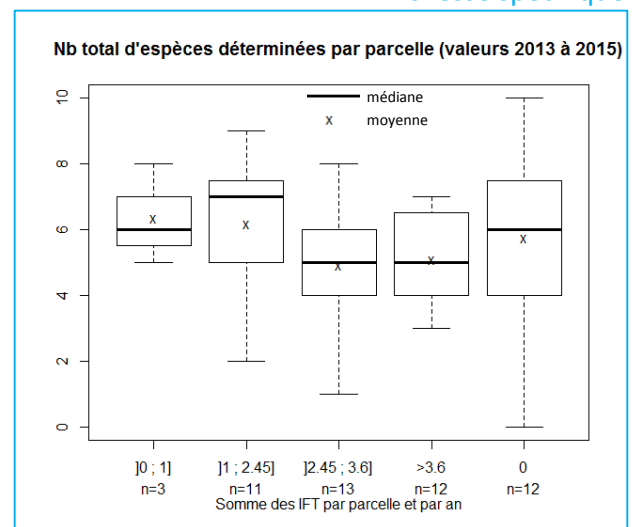
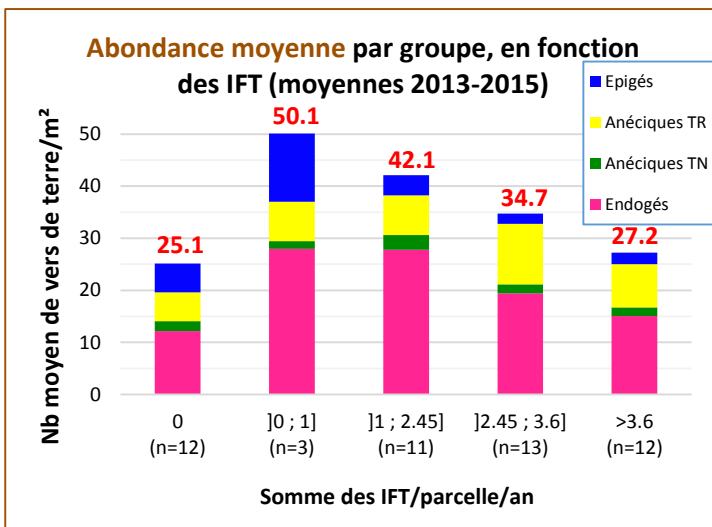
## Influence du mode de production sur l'abondance et la richesse spécifique des vers de terre

L'**abondance** moyenne ne varie pas significativement avec le mode production (logiciel R : p-value = 0.7474\* > 0.10). En revanche, le **nombre moyen d'épigés est significativement plus grand dans les parcelles biologiques** (p-value = 0.04187\* < 0.05). De même que l'abondance, la richesse spécifique ne varie pas significativement avec le mode de production (p-value = 0.6854\* > 0.10).

\*parcelles de maraîchage exclues du test car les cultures légumières influenceraient les résultats.



## Influence des produits phytosanitaires sur l'abondance et la richesse spécifique des vers de terre



⇒ **Hypothèse à vérifier statistiquement** : tendance à un effet négatif des produits phytosanitaires sur l'**abondance** et la **richesse spécifique** des vers de terre.

Hypothèse cohérente avec la bibliographie (CRA Poitou-Charentes): les produits phytosanitaires peuvent avoir différents impacts => impacts directs et rapides (mort des individus par contact ou ingestion), impacts à plus long terme (baisse de la fertilité des populations) et impacts indirects (désherbants réduisant la biomasse végétale).

## CONCLUSION VERS DE TERRE

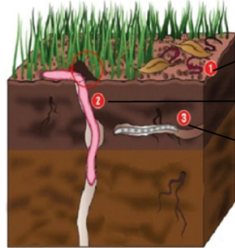
Le suivi vers de terre en Bretagne indique qu'il n'y a pas d'évolution notable de l'abondance et de la richesse spécifique depuis 2013. En revanche, nous avons vu que les moyennes bretonnes sont très supérieures à celles du national (+60% et +57% entre 2013 et 2015, pour l'abondance et la richesse respectivement). Ceci est cohérent avec la bibliographie qui indique une plus grande richesse en cas de fertilisation organique des cultures et en présence de prairies, conditions fréquentes en Bretagne.

Les premiers résultats montrent que les cultures maraîchères présentent des abondances en vers de terre beaucoup plus faibles que les systèmes de grandes cultures. De plus, le travail superficiel du sol pourrait avoir un effet positif, ce qui est cohérent avec la bibliographie.

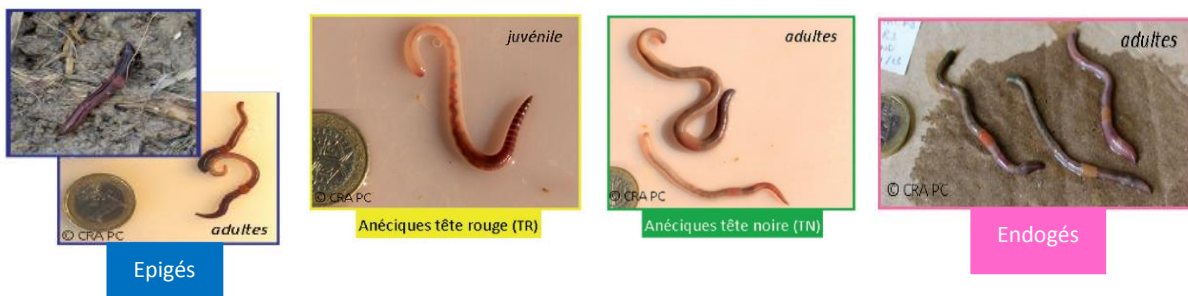
## MEMO ENI – VERS DE TERRE

**Rappel sur les catégories écologiques :**

- Epigés** (petite taille : 1-5 cm) vivent en surface et dégradent la matière organique (fumier, compost, feuilles, etc.).
- Anéciques** (taille : 10-110 cm) creusent des galeries verticales depuis la surface du sol, brassent et mélangent la matière organique et minérale.
- Endogés** (taille : 1-20 cm) vivent en profondeur et creusent des galeries temporaires horizontales. Ils favorisent l'infiltration de l'eau dans le sol.



Source : OPVT-OSUR/Univ.Rennes



### Variabilité de l'abondance des vers de terre en fonction du type de culture

**1<sup>ères</sup> Références en cours de validation** (OPVT-OSUR/Univ.Rennes)

	vigne	culture	prairie	forêt
Méthode moutarde	entre 20 et 50	entre 20 et 75	entre 60 et 150	entre 10 et 25
Méthode formol	entre 50 et 100	entre 50 et 150	entre 150 et 300	entre 20 et 50
	ind / m <sup>2</sup>	ind / m <sup>2</sup>	ind / m <sup>2</sup>	ind / m <sup>2</sup>

### Influence des conditions pédo-climatiques et des pratiques agricoles sur les vers de terre

POTENTIALITÉ des sols à accueillir des vers de terre

Caractéristiques pédo-climatiques	Faible → Elevée	
Texture et éléments grossiers	Sols sableux Sols caillouteux	Sols limoneux et argilo-limoneux
Humidité	Sols séchants Sols à forte hydromorphie	Sols à bonne capacité de rétention en eau
Profondeur du sol	Sols superficiels	Sols profonds
pH	< 4	4,4 à 11
Taux de MO	Faible	Fort
Température	< à 0°C ou > à 20°C	Autour de 10-12°C

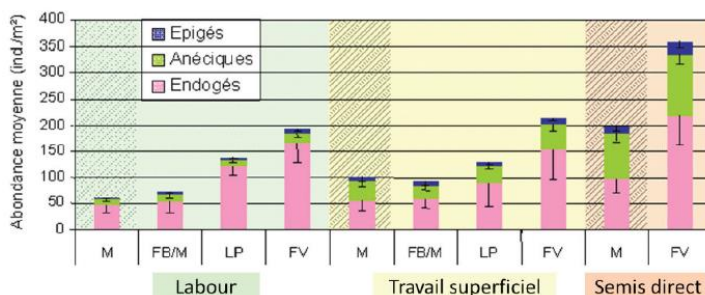
Source : CRA Poitou-Charentes

	EPIGE	ANECIQUE	ENDOGE
<b>Fertilisation organique</b>			
Lisier et fumier	+	++	++
<b>Travail du sol</b>			
Labour	-	--	0
Travail superficiel	+	++	0
Semis direct	++	++	+
<b>Traitements phytosanitaires</b>	-	-	-
<b>Couvert végétal</b>	+	+	+
<b>Pression de pâturage</b>	-	0	-
<b>Chaulage</b>	+	+	+

- plutôt défavorable    0 pas d'effet constaté    + plutôt favorable

Source : OPVT-OSUR/Univ.Rennes

### La fertilisation organique peut compenser l'effet du travail du sol



Sources :  
CRAB – Station expé. de Kerguehennec

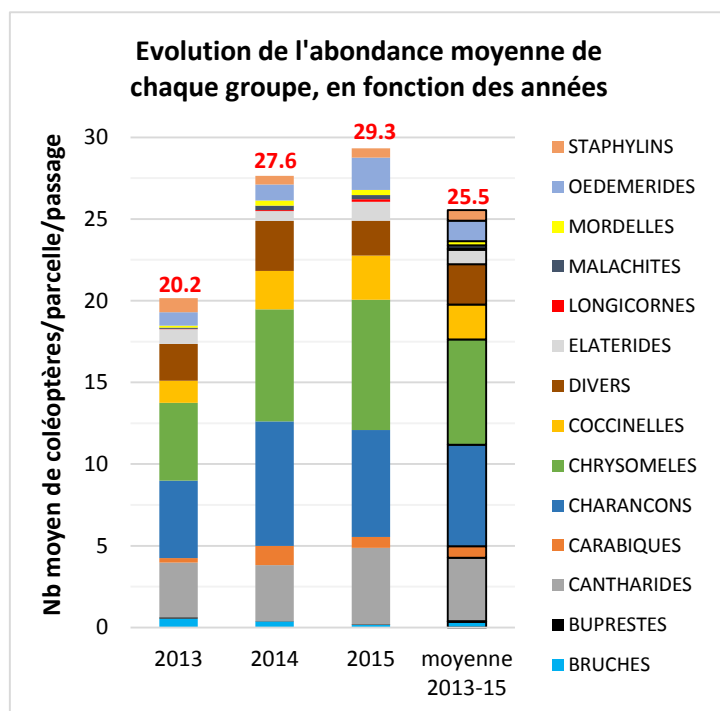
OPVT-OSUR/Univ.Rennes

## SYNTHESE COLEOPTERES 2013-2015

### Rappel du protocole d'observation des coléoptères

- 3 relevés par an à 1 mois d'intervalle, entre le 25 avril et le 15 juillet, avec 2 prélèvements par relevé ;
- Récolte à l'aide d'un filet fauchoir sur 20m, en bordure de la parcelle suivie, puis classification des coléoptères en 14 groupes.

### Evolution du nombre moyen de coléoptères en fonction des années



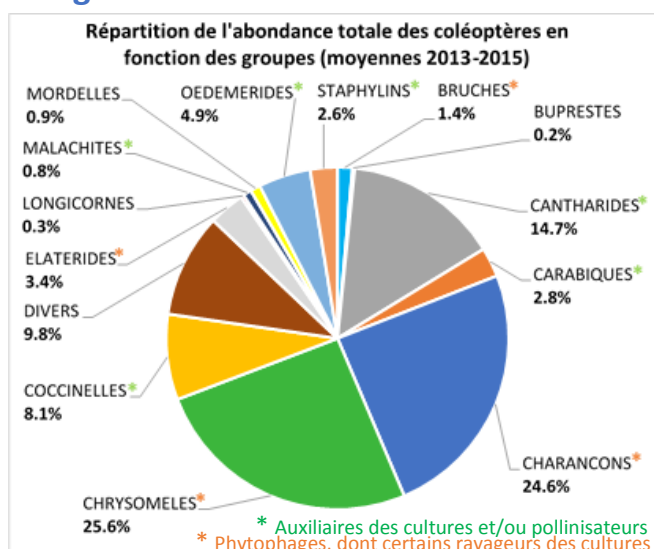
- En moyenne sur les années 2013-2015, on compte **25.5 coléoptères de 7.9 groupes différents par passage et par bordure en Bretagne.**

- Le nombre moyen de coléoptères augmente légèrement au cours des années, mais cette augmentation n'est pas significative (logiciel R : p-value = 0.1646 > 0.10). Idem pour la richesse. (logiciel R : p-value = 0.4845 > 0.10).

- L'abondance de chaque groupe de coléoptères ne varie pas significativement d'une année sur l'autre (logiciel R, test anova « aov(abond~groupe\*annee) » : p-value = 0.98810 > 0.10).

L'abondance moyenne et la richesse spécifique des coléoptères sont dépendantes (logiciel R : p-value = 1.212e-05 < 0.05). Ainsi, plus le nombre d'individus augmente, plus le nombre de groupes augmente.

### Répartition des groupes de coléoptères, en moyenne sur les 3 années, en Bretagne



- ⇒ Les **phytophages** (ravageurs ou non des cultures) sont représentés notamment par les **Chrysomèles** (25.6%) et les **Charançons** (24.6%).

- ⇒ Les **auxiliaires** comprennent entre autres les **Cantharides** (14.7%) et les **Coccinelles** (8.1%).

- ⇒ Les **Buprestes** et les **Longicornes** sont minoritaires (0.2% et 0.3% respectivement).

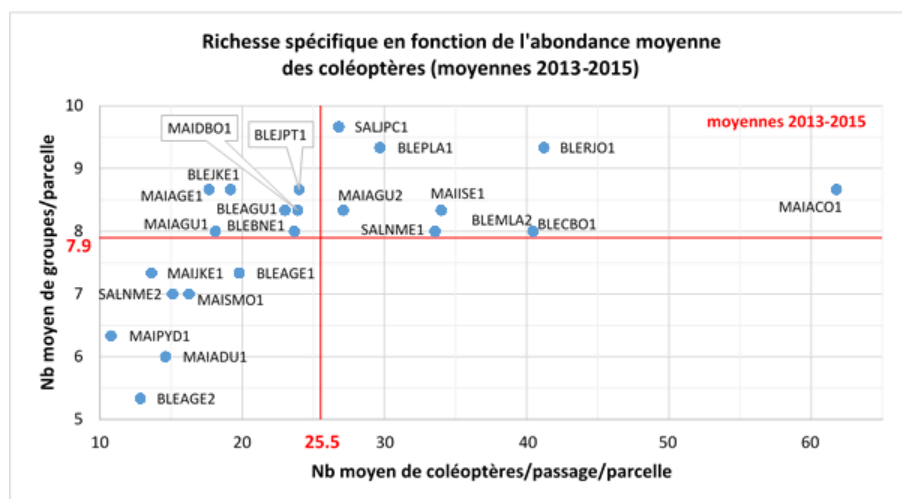
**Phytophages : 55%, Auxiliaires : 34%, Autres groupes : 11%**

## Variabilité inter-parcelle de l'abondance et de la richesse (2013 et 2015), en Bretagne

L'abondance moyenne de coléoptères dans les parcelles ENI est de **25.5 coléoptères/passage/parcelle** avec une variabilité des moyennes entre les parcelles, allant de 10.8 à 61.8 coléoptères par passage. L'abondance moyenne des coléoptères est légèrement plus importante au niveau national, comparée à la Bretagne (+5% en moyenne entre 2013 et 2015).

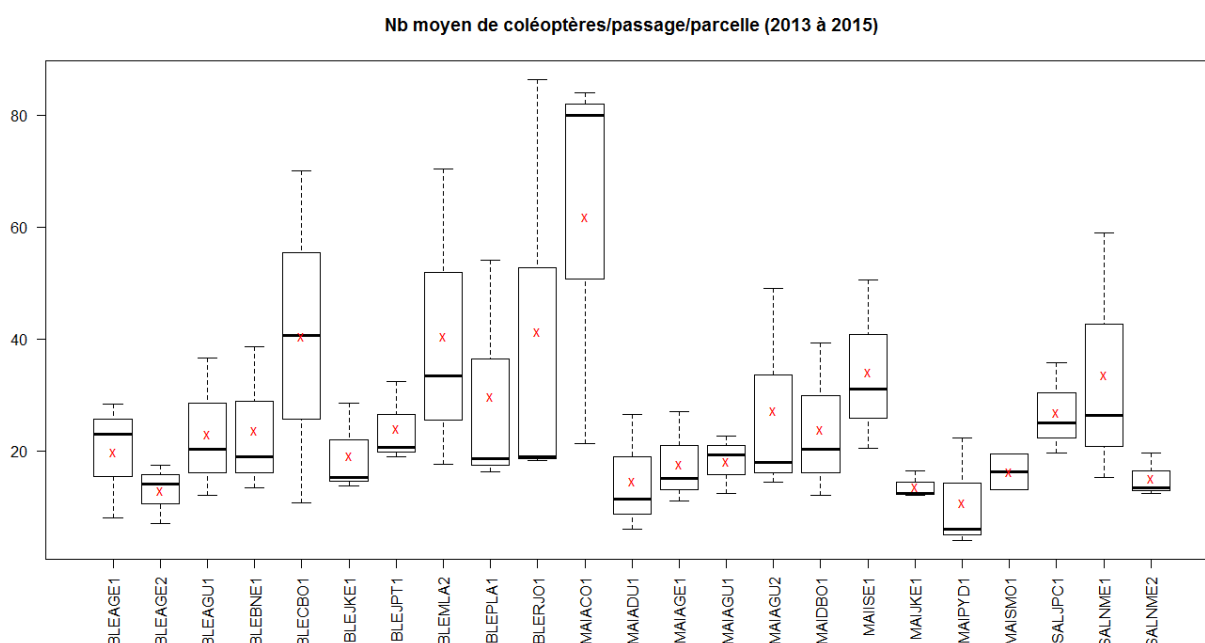
	Abondances 2013-2015 (coléos/passage/parcelle)	Richesse 2013-2015 (groupes de coléos/parcelle)	nb moyen de coléos/passage/parcelle	Moyennes 2013-2015
Min.	10.8	5.3	Région Bretagne	25.5
Moy.	25.5	7.9	National (source : MNHM)	26.9
Max.	61.8	9.7		

## Relation entre abondance moyenne et richesse (moyennes 2013-2015)



Le graphique ci-contre permet de repérer 7 parcelles ayant des valeurs d'abondance et de richesse faibles : MAIJKE1, BLEAGE1, SALNME2, MAISMO1, MAIPYD1, MAIADU1 et BLEAGE2.

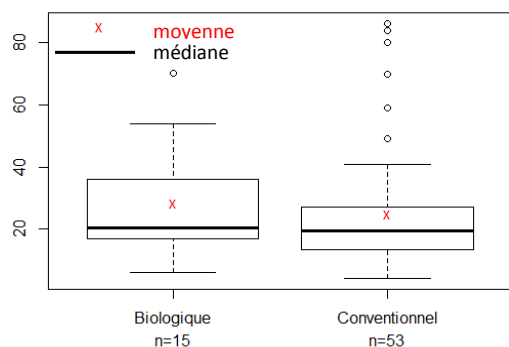
## Comparaison inter-parcelle des abondances moyennes en coléoptères





## Influence du mode de production sur l'abondance moyenne et sur la richesse

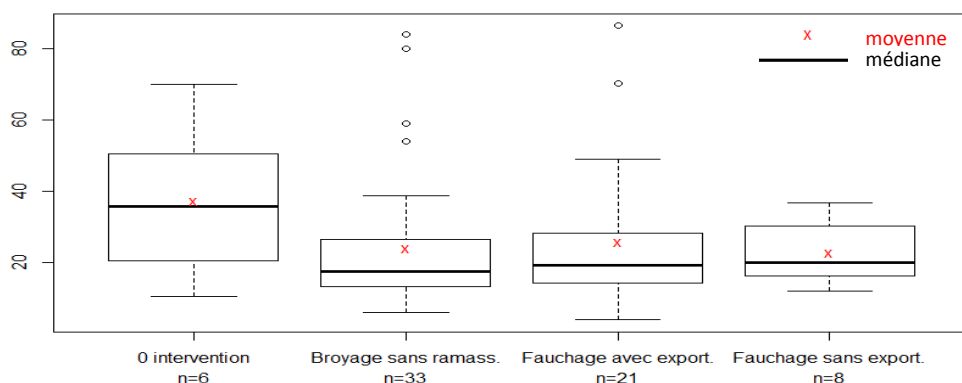
Nb moyen de coléoptères/passage/parcelle (2013 à 2015)



⇒ L'abondance moyenne n'évolue pas significativement en fonction du mode de production bio/conventionnel (logiciel R, p-value = 0.3669 > 0.10).  
 ⇒ De même, la richesse ne varie pas avec le mode de production (p-value = 0.982 > 0.10).

## Influence des interventions bordures sur l'abondance moyenne et sur la richesse

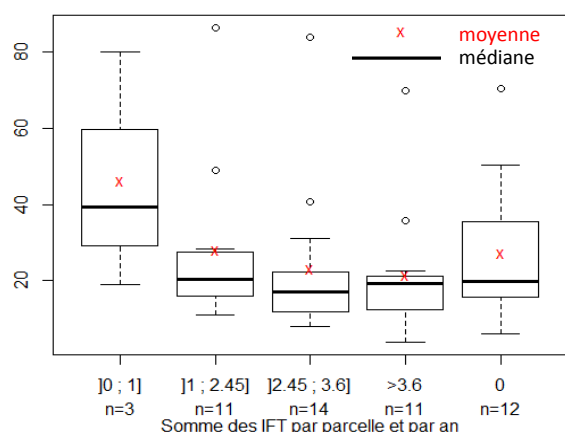
Nb moyen de coléoptères/passage/parcelle (2013 à 2015)



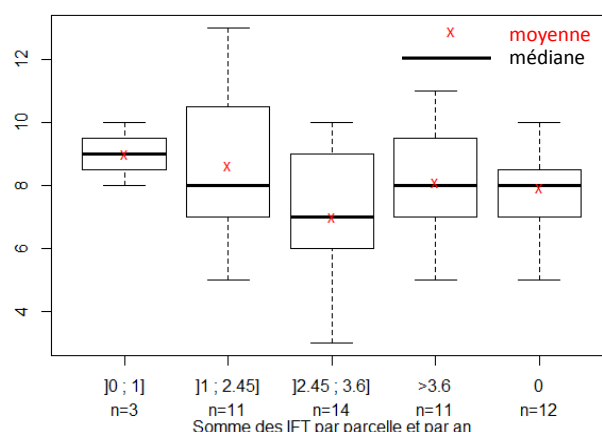
⇒ **Hypothèse à vérifier** : la non-intervention sur les bordures favoriserait la présence de coléoptères.

## Influence des produits phytosanitaires sur l'abondance moyenne et la richesse

Nb moyen de coléoptères/passage/parcelle (2013 à 2015)

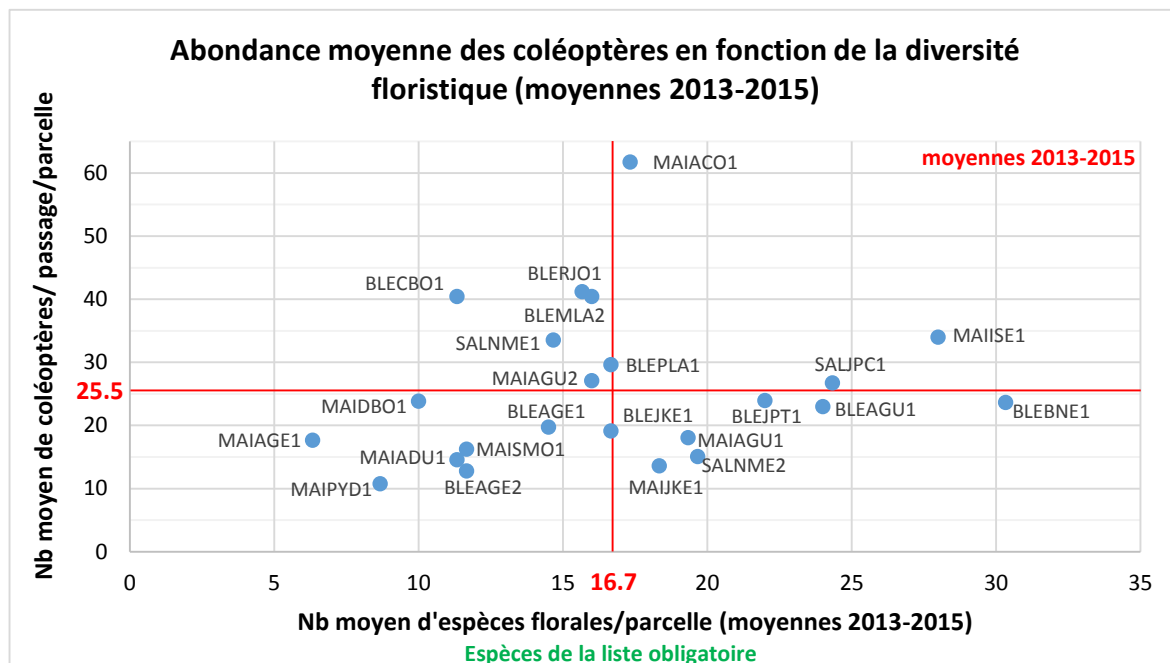


Nb total de groupes de coléoptères/parcelle (valeurs 2013 à 2015)



⇒ **Hypothèse à vérifier** :  
 Pas d'effet des IFT sur l'abondance et sur la richesse des coléoptères.

## Relation entre l'abondance des coléoptères et la diversité floristique des bordures de champs



L'abondance moyenne des coléoptères et la diversité floristique des bords de champs sont indépendantes (logiciel R : p-value = 0.2406 > 0.10).

Le graphique ci-dessus permet néanmoins de repérer 3 parcelles ayant des valeurs d'abondance en coléoptères et de diversité floristique élevées : MAIACO1, SALJPC1 et MAIISE1. 7 autres parcelles ont quant à elles des valeurs faibles : MAIAGE1, BLEAGE1, MAIDBO1, MAISMO1, MAIPYD1, MAIADU1 et BLEAGE2.

## CONCLUSION COLEOPTERES

Nous avons vu que l'abondance et la richesse des coléoptères varient grandement d'une parcelle à une autre. Les populations des différents groupes de coléoptères n'ont, en revanche, pas varié significativement au cours des 3 dernières années.

Certaines analyses restent à définir afin de tester l'effet des pratiques agricoles (interventions sur bordures, types de cultures, produits phytosanitaires) sur les populations des coléoptères. Enfin, retenons que plus le nombre de coléoptères augmente, plus leur richesse augmente également.

## MEMO ENI – COLEOPTERES

1 carreau = 1 mm

### Chrysomèles



1. altises, 2. criocères, 3. cassides, 4. chrysomèles vraies.

Espèces principalement phytophages, dont certains sont responsables de dégâts sur cultures (ex : crucifères, betteraves).

### Bruches



**Larves** : développement dans graines.

**Adultes** : consommation de nectar et pollen.

**Phytophages (dont certains ravageurs des cultures)**

### Elatérides (taupins)



**Larves** : consommation de semences, plantules, racines, etc.

**Adultes** : consommation de pollen et végétaux (sans dégât sur cultures).

### Charançons



1. sitones (sur légumineuses), 2. apions (sur plantes cultivées).

Tous sont phytophages et certains sont nuisibles aux cultures.

**Larves** : développement dans plantes nourricières ou sur racines.

### Cantharides



**Larves** : vivent sur le sol.

**Adultes** : sur fleurs de prairies et bordures forestières.

### Coccinelles



**Larves et adultes** : prédateurs d'insectes (ex : pucerons, psylles, cochenilles, acariens, thrips et cicadelles).

### Oedémérides



**Larves** : xylophages (bois).

**Adultes** : consomment du nectar et du pollen sur fleurs prairiales.

**Auxiliaires des cultures et/ou pollinisateurs**

### Carabiques



La plupart des espèces vivent sur le sol. **Proies variées** : œufs et larves de coléoptères, pucerons, limaces...

### Staphylins



Larves et adultes vivent principalement sur le sol. **Proies variées** : nématodes, acariens, collemboles, chenilles, etc.

### Malachites



**Larves** : prédatrices de larves d'insectes.

**Adultes** : prédateurs de petits insectes ou amateurs de pollen.

### Mordelles



### Longicornes



### Buprestes



### Divers



**Larves** : la plupart sont xylophages et creusent des galeries dans le bois.  
**Adultes** : fréquentent les fleurs et se nourrissent de pollen, voire de feuilles.

Ce groupe comprend toutes les espèces qui ne rentrent pas dans les autres groupes.

**Autres groupes**

## SYNTHESE FLORE 2013-2015

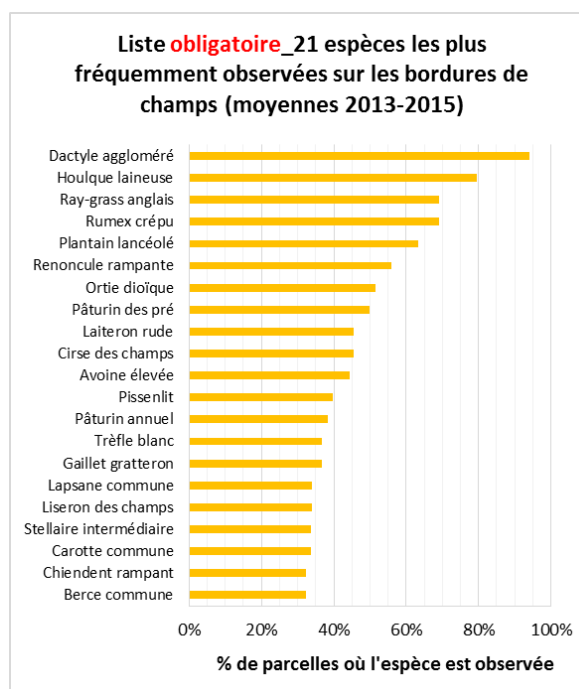
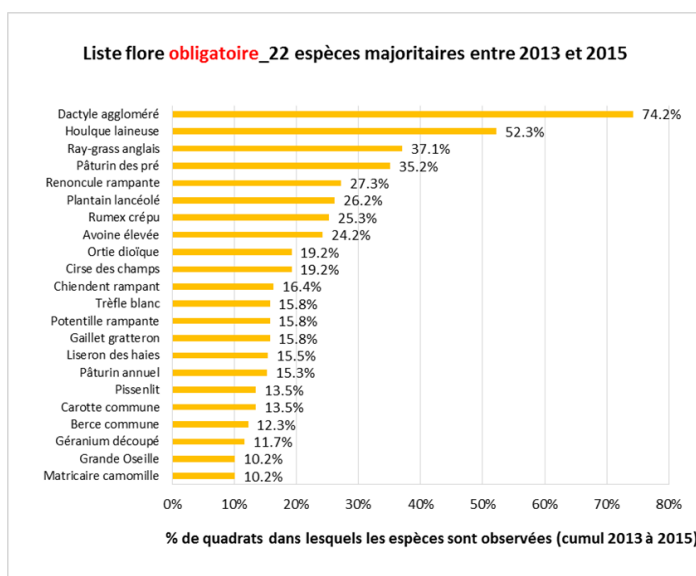
### Rappel du protocole

- 1 relevé par an, au pic de floraison, en juin-juillet.
- Observation de 10 quadrats, fixes d'année en année, sur la bordure herbacée de la parcelle.
- Relevé floristique de 100 espèces obligatoires et, dans la mesure du possible, relevé exhaustif.

### Fréquence et Abondance des espèces floristiques de 2013-2015 en Bretagne

**Au total, 83 espèces de la liste obligatoire ont été observées entre 2013 et 2015 et 89 autres espèces ont été déterminées sur les bordures (soit 172 espèces en tout).** 10 espèces sont très communes et sont présentes sur plus de 40% des parcelles: **Dactyle aggloméré, Houlique laineuse, Ray Grass anglais, Rumex crépu, plantain lancéolé, Renoncule rampante, Ortie dioïque, Pâturin des prés, Laiteron rude, Cirse des champs et Avoine élevée.** (Cf graphique ci-dessous)

Autres espèces observées sur au moins 15% des parcelles entre 2013 et 2015 (liste obligatoire) : Liseron des haies, Grande Oseille, Matricaire camomille, Géranium découpé, Potentille rampante, Chénopode blanc, Achillée millefeuille, Brome stérile, Compagnon blanc, Véronique des champs, Grand Plantain, Vesce commune, Renouée des oiseaux et Patience sauvage.



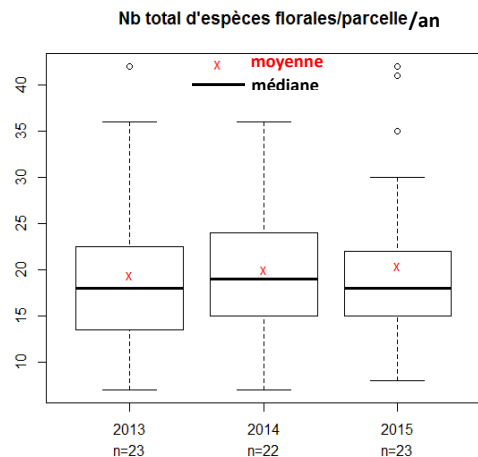
Si on regarde l'abondance (Somme des quadrats), les espèces en tête sont globalement les mêmes. Les 89 espèces hors liste obligatoire ont été rencontrées dans des fréquences très faibles (présence dans moins de 7% des quadrats).



Source photos : Tela Botanica

## Comparaison Bretagne/National de la richesse spécifique

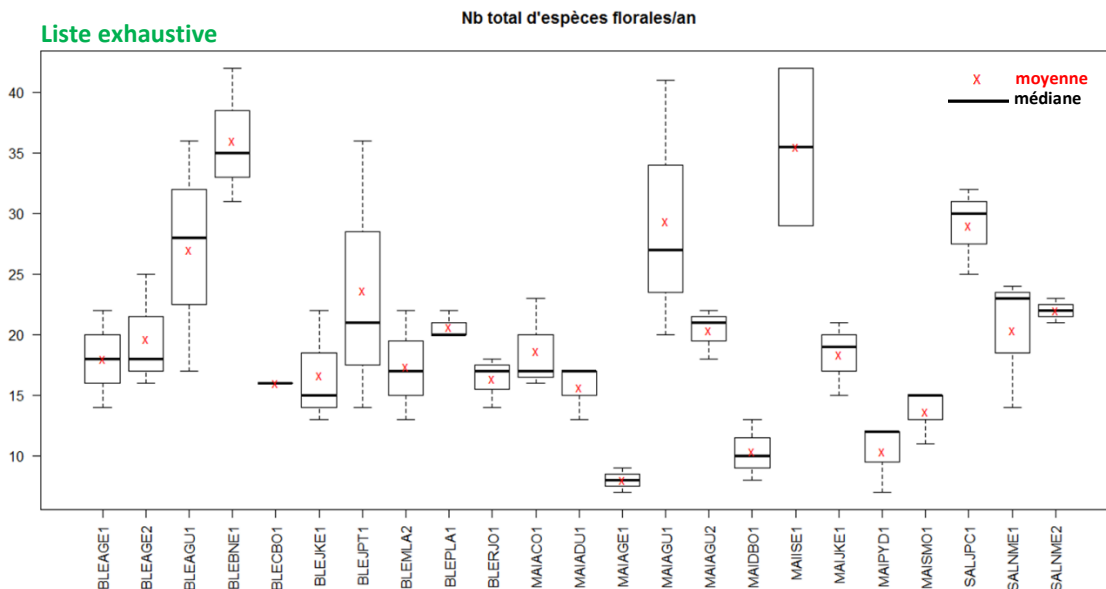
Les bordures sont composées en moyenne de **16.7 espèces par bordure (liste obligatoire)** et **20.1 espèces (liste exhaustive)**. Cette richesse compte en moyenne 4 espèces de moins au niveau National. Par ailleurs, on n'observe pas d'évolution de la richesse spécifique avec les années (logiciel R, test Kruskal Wallis, p-value = 0.8717 > 0.10).



Région Bretagne	Nb d'espèces par bordure (moyennes 2013-2015)	
	Liste obligatoire	Liste exhaustive
Région Bretagne	16.7	20.1
National (MNHN)	13	15.9

unité : nb total d'espèces/parcelle	Moyenne Liste Obligatoire 2013-2015	Moyenne Liste Exhaustive 2013-2015
	Minimum	6.3
Moyenne	16.7	20.1
Maximum	30.3	36

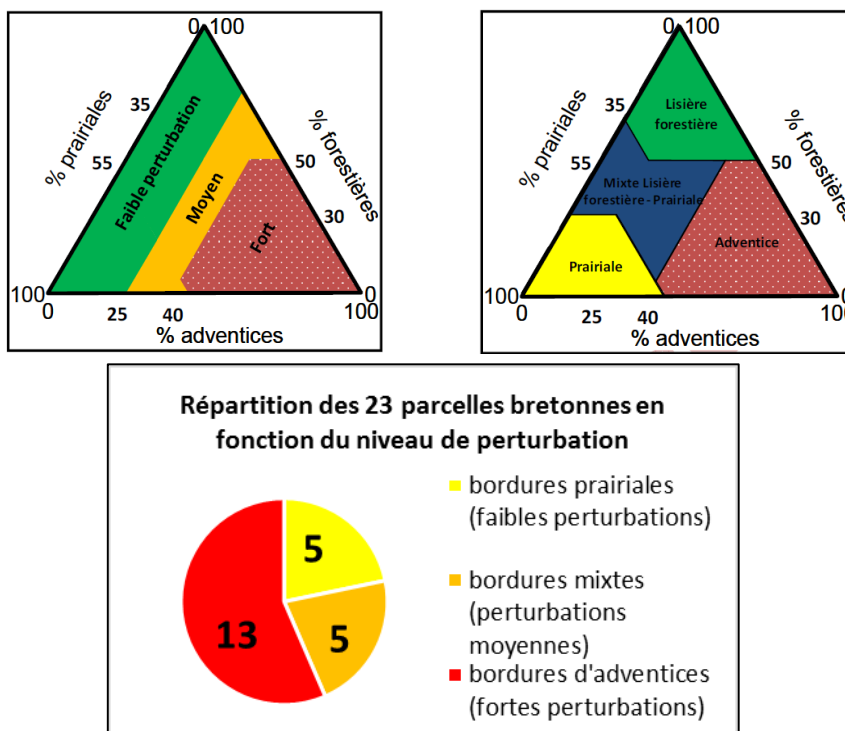
Ces moyennes cachent une importante variabilité des richesses entre les bordures, allant par exemple de 8 à 36 espèces pour la liste exhaustive. 3 parcelles ont une richesse floristique importante (>50 espèces différentes entre 2013 et 2015) : BLEBNE1, BLEAGU1 et MAIISE1. Attention dans ces relevés, l'effet observateur peut être important.



## Méthode Ecobordure : classement des bordures de champs pour les parcelles ENI en 2015

La méthode Ecobordure, développée par l'INRA SAD-Paysage, permet de classer les bordures de champs, en fonction des espèces qui les composent, et donc en fonction de leur niveau de perturbation. Au total, 31 espèces sont prises en compte et sont regroupées dans 3 catégories différentes : les espèces prairiales, forestières et adventices.

En fonction du % de chaque catégorie, une bordure pourra être considérée comme plus ou moins perturbée :



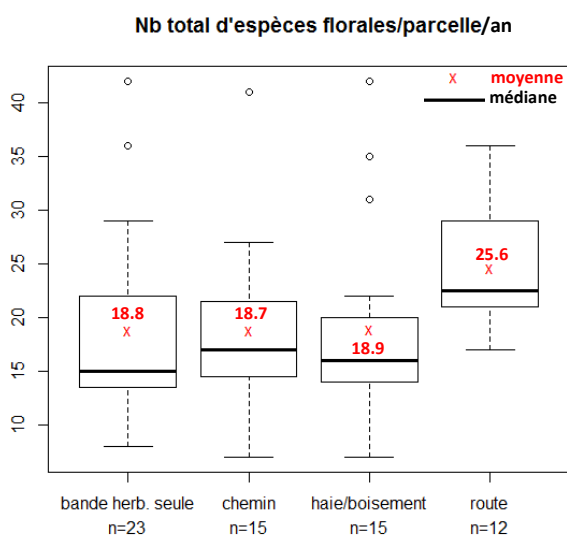
⇒ La majorité des bordures sont classées « **adventices** » (56 %). Ces bordures renferment surtout des espèces annuelles. Cela traduit l'effet de perturbations mettant le sol à nu (désherbage chimique ou dérive de produits, broyage trop près du sol, débord de labour) et/ou de pratiques enrichissant les sols en nutriments (débords de fertilisants, broyage sans ramassage). Ceci a plusieurs inconvénients : adventices pouvant coloniser les cultures, floraison courte qui diminue l'attrait des butineurs, couvert non permanent offrant peu d'abris pour la faune, réseau racinaire superficiel augmentant le risque d'érosion.

⇒ **22%** des bordures sont classées « **prairiales** » et sont dominées le plus souvent par des espèces pérennes héliophiles (de lumière), traduisant des conditions écologiques de prairie permanente, plus ou moins pauvre en nutriments (azote). Elle résulte d'un entretien régulier par la fauche et/ou par un libre accès des animaux pâturant. Le tapis végétal dense assure le maintien des sols, constitue un rempart contre l'installation, sur la bordure, d'adventices, permet un refuge pour la faune en tant que couvert pérenne.

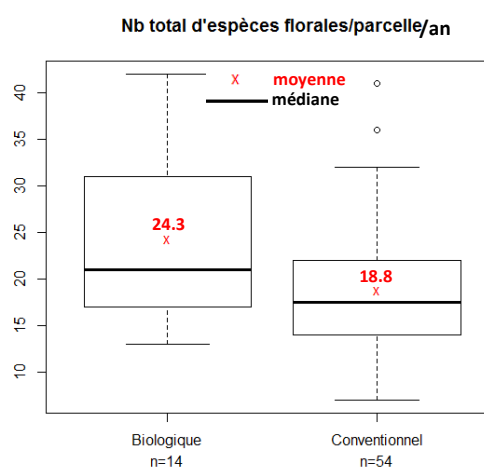
⇒ Les **22%** restants sont des parcelles considérées comme « **mixtes** ». Ces caractéristiques révèlent des formations végétales diversifiées. Nous pouvons penser que l'état de ce type de bordure va s'améliorer si des pratiques de gestion raisonnée sont mises en œuvre (fauchage tardif et haut, pas de mise à nu du sol, pas de débords de traitements chimiques).

## Effet des pratiques agricoles sur la richesse spécifique

Différentes analyses préliminaires ont été réalisées pour comprendre l'effet des pratiques sur la diversité floristique des bordures. Elles n'ont pu mettre en évidence l'effet de pratiques dans la parcelle sur la composition des bordures (IFT, fertilisation). Seul le mode de culture (biologique ou conventionnel) semble influencer sur la composition de la bordure avec une diversité supérieure de 5 espèces en moyenne pour le biologique. Le type de gestion de la bordure (fauchage, broyage) n'a pas été mis en évidence mais le non-entretien de la bordure semble influencer positivement sur la richesse, ainsi que la proximité d'une route (à rapprocher de l'entretien par la commune ?). Ces différents résultats doivent être confirmés par des analyses multivariées et des analyses nationales. L'effet observateur semble non négligeable dans les relevés et les conclusions ne peuvent donc être tirées à ce stade.

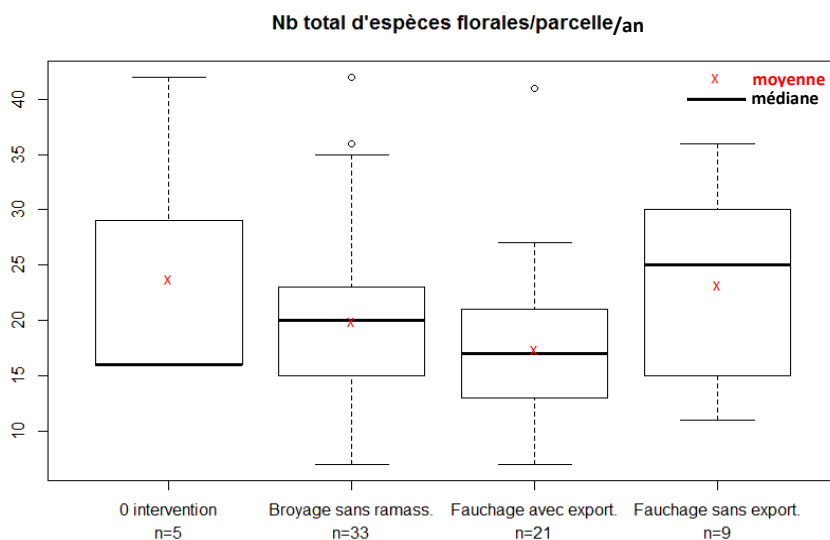


Effet significatif de l'occupation des bordures sur la richesse spécifique (logiciel R, test de Kruskal Wallis, p-value=0.03483 < 0.05). La **présence d'une route** en bordure de champs augmente significativement la diversité floristique des bordures (p-value=0.066).



Tendance à un effet positif du bio sur la richesse spécifique (logiciel R, test de Mann-Whitney Wilcoxon, p-value=0.07068 < 0.05).

## Influence des interventions bordures sur la richesse spécifique



⇒ Pas d'effet significatif des interventions bordures sur la richesse spécifique (logiciel R, test de Kruskal Wallis, p-value= 0.2783 > 0.10).