









## Les travaux d'Arvalis sur la biodiversité

Voyage de presse - 25 mai 2021

Station expérimentale de La Jaillière (Loireauxence - 44)

### Sommaire

	« En matière de biodiversité, les agriculteurs contribuent aussi aux solutions ».....	2
	Stéphane Jezequel, directeur scientifique d'Arvalis : « La biodiversité est inscrite dans le projet Arvalis 2025 et dans ses travaux des trente dernières années » .....	3
	Arvalis acteur historique de la biodiversité en milieu cultivé .....	4
	La Jaillière : une des stations d'Arvalis investie sur la biodiversité .....	5
	Arvalis : engagé dans de nombreux projets sur la biodiversité .....	8
	Capitaliser sur des outils solides au service des agriculteurs.....	9
	La biodiversité en milieu agricole.....	10
	Annexes .....	11

### Contacts techniques



Véronique Tosser  
[v.tosser@arvalis.fr](mailto:v.tosser@arvalis.fr) - 06 31 67 92 65



Jonathan Marks Perreau  
[j.markesperreau@arvalis.fr](mailto:j.markesperreau@arvalis.fr) - 06 83 99 13 52

### Contact presse

Xavier GAUTIER  
[x.gautier@arvalis.fr](mailto:x.gautier@arvalis.fr) - 06 80 31 31 53

## « En matière de biodiversité, les agriculteurs contribuent aussi aux solutions »

---

*La Jaillière – mardi 25 mai 2021* - A l'occasion de la Journée Internationale de la Biodiversité (le 22 mai), ARVALIS – Institut du végétal ouvre les portes de sa station expérimentale de La Jaillière, en Loire-Atlantique. Une belle opportunité de faire le point sur ses avancées et ses engagements sur ce sujet, trait d'union entre l'agriculture et la société car, en matière de biodiversité, les agriculteurs contribuent aussi aux solutions.

Inscrites dans son projet *Arvalis 2025*, les pratiques favorisant la biodiversité sont et seront encore davantage intégrées aux techniques diffusées par l'Institut vers les agriculteurs. Elles contribuent à la multi-performance agro-écologique, qu'il faut considérer sous tous ses aspects à la fois : production en quantité d'une alimentation saine, biodiversité, atténuation du changement climatique, rentabilité. Les agriculteurs sont proactifs sur la biodiversité comme sur l'atténuation du changement climatique et prennent en main les outils disponibles.

« *Nous sommes à la pointe des recherches opérationnelles avec nos partenaires afin d'actionner ce levier pour réduire l'usage des intrants de synthèse* » illustre Stéphane Jezequel, directeur scientifique d'Arvalis.

Cette compétence ne date pas d'hier. Depuis plus de 30 ans, quelques 17km de haies sont par exemple gérées sur la station de la Jaillière.

Dotée de nouveaux outils pour la quantification de la biodiversité comme l'aspirateur à insectes, ce site devient aujourd'hui une plateforme pour l'acquisition de références sur la biodiversité et la protection intégrée des cultures.

La complexité de l'acquisition de connaissances précises et leur déploiement vers les producteurs nécessite une collaboration avec tous les acteurs, de la recherche fondamentale à la vulgarisation des techniques.

Toutes ces recherches s'effectuent au bénéfice de la production, à laquelle la biodiversité contribue à apporter des services comme la pollinisation et la lutte contre les bioagresseurs grâce aux auxiliaires de culture, comme au bénéfice de la société.



## **Stéphane Jezequel, directeur scientifique d'Arvalis : « La biodiversité est inscrite dans le projet Arvalis 2025 et dans ses travaux des trente dernières années »**

---

Nous saisissons l'occasion de la journée internationale de la biodiversité, qui a eu lieu le 22 mai cette année, pour montrer où nous en sommes sur ce sujet, qui constitue un lien important entre agriculture et société. Dans la trajectoire de l'agro-écologie, la biodiversité prend toute sa place.

Plus les mécanismes naturels sont actifs, moins les intrants sont nécessaires, que ce soit les produits phytosanitaires ou même les engrais. Arvalis travaille donc sur la biodiversité d'une part pour apprendre comment la valoriser afin qu'elle rende des services à l'agriculteur et d'autre part pour que l'agriculture remplisse non seulement ses fonctions de production d'aliments en quantité et en qualité, mais qu'elle assure d'autres services comme l'atténuation du changement climatique et la restauration voire le développement de la biodiversité.

Arvalis s'intéresse à ce sujet depuis plus de trente ans. Nous avons par exemple, au tout début des années 90, replanté des haies dans plusieurs de nos stations expérimentales, notamment à Boigneville (91), en partenariat avec le parc naturel régional du Gâtinais.

La Jaillière travaille sur la question de l'environnement depuis 1987 sous l'angle de l'influence des pratiques culturales sur la qualité de l'eau avec le dispositif, alors unique en Europe, de son site PCQE (Pratiques culturales et qualité de l'eau). Autre aspect, peut-être moins visible et néanmoins fondamental, nous travaillons depuis les années 1990 sur la fertilité biologique des sols en regardant de très près la quantité et la diversité des microorganismes qui y sont présents.

De façon plus visible, les observations de la biodiversité aérienne sont réalisées dans plusieurs de nos stations, ici en Loire-Atlantique, comme sur notre Digifermes de Saint-Hilaire-en-Woëvre dans la Meuse. Nous y recensons par exemple toutes les mesures favorisant l'installation d'auxiliaires de culture à l'échelle de la parcelle et, bien plus largement, à l'échelle du paysage.

Aujourd'hui, face à l'ampleur de ce sujet, il manque toujours des références et des connaissances scientifiques. Il ne s'agit pas seulement de valider l'intérêt des couverts végétaux et des éléments pérennes du paysage, mais de déterminer, par exemple, quelles espèces dans les bandes fleuries, quelle longueur de haies, quelles pratiques culturales sont bénéfiques sans qu'elles ne pénalisent la production et le revenu des producteurs. Des équilibres délicats à ajuster mais qui font aussi tout l'intérêt de notre recherche-développement. Nous mobilisons tous nos outils, comme Systema® qui nous permet d'évaluer la multiperformance des systèmes agricoles.

Nous ne pourrions y parvenir seuls. Nous travaillons donc en partenariat avec de nombreuses organisations et structures, de la recherche fondamentale aux coopératives en passant par les chambres d'agriculture et les autres instituts techniques.

## Arvalis acteur historique de la biodiversité en milieu cultivé

---

Arvalis a commencé des travaux spécifiques sur la biodiversité dès les années 1990 dans la continuité de ses recherches sur l'environnement. Ils se sont intensifiés dans les années 2000 et plus encore dans les années 2010.

Les recherches d'Arvalis sur la biodiversité s'organisent sur deux axes principaux :

- **La contribution de la biodiversité fonctionnelle à la fourniture de services écosystémiques** : la régulation des bioagresseurs par les auxiliaires de cultures peut permettre par exemple de différer voire d'éviter un traitement chimique et la biodiversité dans le sol influence la structure et la fertilité de celui-ci. La question principale posée à Arvalis est d'optimiser ces services ;
- **Les effets des pratiques agricoles sur la biodiversité** : il s'agit d'apporter aux agriculteurs des éléments factuels afin qu'ils conservent la productivité de leurs cultures tout en préservant voire en favorisant la biodiversité.

Dès le début des années 2000, Arvalis a fait évoluer ses travaux sur l'environnement en les élargissant aux aspects biodiversité. C'est en 2013 que l'Institut crée le premier poste d'ingénieur dédié, confié à Véronique Tosser, ingénieure ESA d'Angers, rejointe, en 2019, par Jonathan Marks-Perreau, ingénieur environnement, tous deux régulièrement soutenus par des stagiaires et des CDD.

*« Dans ces 8 dernières années, nous avons vu augmenter les attentes et les demandes des professionnels. Notre mission d'institut technique est de leur apporter des réponses utiles et basées sur la science. Nous avons commencé par étudier la régulation des ravageurs invertébrés car ils posent des problèmes importants aux cultures, mais notre souhait est d'élargir notre champ de recherche, par exemple avec les campagnols »* indique Véronique Tosser.

Sa première mission, en 2013, a été de valider les objectifs « biodiversité » chez Arvalis. *« La première chose c'est de quantifier. Pas uniquement pour compter le nombre d'individus de chaque espèce, mais pour aller plus loin en connaissant le mieux possible leurs interactions avec la production agricole. Par exemple, certaines espèces de cécidomyies sont des ravageurs des cultures alors que d'autres sont des auxiliaires ».*

La biodiversité est présente à de nombreux niveaux dans les milieux agricoles, dans le sol, dans l'eau, sur le sol et au-dessus, dans les parcelles comme autour d'elles et dans le paysage lui-même. *« Je conseille de s'installer tranquillement dans une parcelle, un jour de beau temps, mettons vers 20°C, et sans trop de vent, puis d'observer 20 minutes : les grandes cultures ne sont pas vides de vie, au contraire. Les insectes volants sont évidemment les plus faciles à observer mais grands ou petits, les animaux sont nombreux sans compter toute la biodiversité dans le sol, la plus importante en biomasse ».*

Il n'est pas question pour Arvalis d'intégrer toutes les compétences sur tous les sujets biodiversité. Ses activités s'effectuent donc naturellement via un partenariat étroit avec des organismes de recherche publique (Inrae...), d'autres Instituts Techniques Agricoles, les chambres d'agriculture, les lycées agricoles...

## La Jaillière : une des stations d'Arvalis investie sur la biodiversité

---

**Impliquée depuis les années 1980 dans l'impact des pratiques culturales sur la qualité de l'eau, la station expérimentale d'Arvalis à La Jaillière se dote de nouveaux outils pour devenir l'une de ses stations de référence sur la biodiversité.**

La station de La Jaillière vient d'implanter plusieurs dispositifs d'étude des insectes auxiliaires et pollinisateurs. Ils permettront de recenser la diversité de la faune présente, et de vérifier l'intérêt des zones boisées pour ces organismes. Outre les outils classiques de piégeage et l'aspirateur à insectes, une caméra peut filmer au champ les actions de prédation des auxiliaires sur leurs proies (projet Mirage).

*« Nous réalisons des suivis de biodiversité pour acquérir des références sur les dynamiques des relations entre auxiliaires et ravageurs, pour étudier l'effet d'une pratique et pour référencer l'abondance dans les parcelles et leur proximité »* résume Véronique Tossier.

C'est également ce printemps qu'y démarre l'étude du contrôle biologique des limaces sur deux parcelles voisines du site PCQE (Pratiques culturales et qualité de l'eau) dont l'une est régulièrement infestée de limaces et l'autre non.

Impliqué depuis 1987 sur la qualité de l'eau, ce site PCQE de 11 parcelles expérimentales de taille agricole, vient en effet d'être réorienté pour intégrer l'acquisition de références sur la biodiversité : il devient donc une des plateformes d'étude d'Arvalis sur la protection intégrée des cultures.

### Une implication déjà ancienne

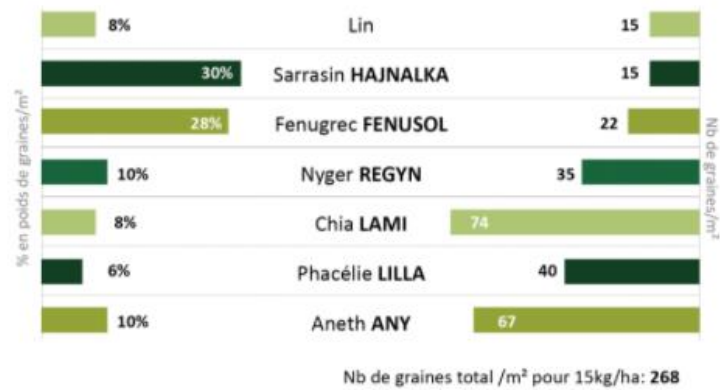
Des observations sur la biodiversité ont en fait lieu sur la station de La Jaillière depuis plus de dix ans, en commençant par l'étude de l'intérêt de l'implantation de bandes de phacélie pour les abeilles domestiques (2009-2010). L'intensité des recherches s'est accrue depuis 2017 avec, durant trois ans, des observations pour alimenter le projet ARENA.



Les observations réalisées sur la bande fleurie implantée à l'automne 2020 entre deux parcelles visent de leur côté à quantifier son intérêt pour les auxiliaires de cultures et à vérifier dans quelle mesure elle améliore le contrôle biologique des ravageurs (pucerons, limaces). L'objectif est de parvenir à des préconisations de gestion des couverts fleuris.

Phacélie

Au printemps 2020, c'est le couvert *auxil.couv* proposé par Caussade semences qui a été semé.



Composition du mélange *auxil.couv*

D'autres études seront lancées ces prochaines années, pour répondre aux questions posées par les agriculteurs et pour améliorer les connaissances des relations entre agriculture et biodiversité. La mission d'Arvalis en matière de biodiversité, comme pour tous les sujets, est de produire des informations utiles, utilisables et utilisées par les producteurs.

### **La station de La Jaillière**

Station expérimentale de La Jaillière - 44370 Loirouxence (La Chapelle Saint Sauveur)

Date de création : 1979 – nouveau bâtiment lait en 2012

Polyculture- élevage : 165 hectares (limons sur schistes)

Sujets principaux : travail du sol, agronomie, implantation, pratiques culturales et leurs influences sur la qualité de l'eau et sur la qualité de l'air, couverts, récoltes, fourrages, conservations, performance des rations pour les vaches laitières, autonomie énergétique



Bâtiment principal de la station expérimentale de La Jaillière



Piège à ruissellement sur le dispositif PCQE

## Arvalis : engagé dans de nombreux projets sur la biodiversité

---

**Favoriser la biodiversité pour profiter de services bénéfiques aux cultures suppose d’agir à trois niveaux : la parcelle (pratiques culturales), ses abords (implantation, entretien) et le paysage (diversité et connexion entre les éléments).**

La restauration de niveaux satisfaisants de régulation naturelle est une piste prometteuse pour réduire la pression de certains ravageurs : c’est le principe de la lutte biologique par la conservation des habitats testé dans le cadre du projet R2D2 en Bourgogne. Arvalis y est partenaire de Terres Inovia, tête de file depuis 2018 et pour six ans.

Dès 2009, Arvalis a réalisé des comptages méthodiques et étudié diverses pratiques pour favoriser les auxiliaires avec le projet : « *Les entomophages en grandes cultures : diversité, service rendu et potentialité des habitats* » (2009-2011) : recensement des auxiliaires présents dans les parcelles et à proximité, potentiel de régulation des bio-agresseurs, pratiques agricoles (parcelle + bords de champs) pour les favoriser.

*Arena* (Anticiper les REgulations NATurelles » - [www.arena-auximore.fr](http://www.arena-auximore.fr) – 2017-2020), a porté sur l’étude du contrôle biologique des limaces et des pucerons en grandes cultures. Ce projet quantifie notamment avec précision le rôle des carabes comme prédateurs grâce à l’analyse moléculaire de leur contenu digestif.

Arvalis anime certains des axes de travail des RMT (réseaux mixtes technologiques) *Biodiversité & Agriculture* (<http://www.rmt-biodiversite-agriculture.fr/moodle/>) et *BioReg*.

L’Institut a participé et participe encore à divers projets de recherche financés par le CASDAR (Compte d’Affectation Spécial pour le Développement Agricole et Rural géré par le Ministère de l’Agriculture et de l’Alimentation) :

- **Interapi** (intérêt des cultures intermédiaires mellifères pour fournir aux abeilles domestiques des ressources en période de pré-hivernage) <https://interapi.itsap.asso.fr/> ;
- **Tel-IAE** (télé-détection des infrastructures agro-écologiques) ;
- **Agribirds** (mise au point de protocoles d’observation des oiseaux en agriculture) <https://agribirds.wordpress.com/> ;
- **AuxiMORE** (élaboration d’outils destinés à être utilisés pour réaliser des observations d’auxiliaires en parcelles agricoles) [www.arena-auximore.fr](http://www.arena-auximore.fr) ;
- **Mirage** (mise au point d’une caméra pour visualiser les actes de prédation au champ par les auxiliaires et d’un logiciel de reconnaissance automatisé des auxiliaires) ;

Arvalis est également impliqué dans d’autres projets :

- **R2D2** (restauration du niveau de régulation naturelle des ravageurs à l’échelle territoriale) ;
- **EMPUSA** (effet de systèmes en agroforesterie sur la biodiversité) <https://ecophytopic.fr/dephy/concevoir-son-systeme/projet-empusa> ;
- **PlantServ** (intérêt des couverts fleuris pour favoriser le parasitisme des pucerons vecteurs de Jaunisse Nanisante de l’Orge (JNO) à l’automne, effet sur les dégâts sur céréales)...

Arvalis entretient par ailleurs un partenariat avec l’Institut Jozef Stefan (Slovénie) sur la modélisation de l’abondance et de la diversité de carabes et de syrphes.

Les équipes régionales d’Arvalis sont aussi régulièrement mobilisées pour aider à l’orientation des activités et participer à l’acquisition de références.



## Capitaliser sur des outils solides au service des agriculteurs

---

**Pour l'agriculteur, les leviers favorisant la biodiversité sont principalement l'itinéraire cultural et la gestion des éléments semi-naturels autour des champs. La complexité de la biodiversité et des équilibres explique toutefois le temps long nécessaire au déploiement d'outils d'aide à la décision.**

Plusieurs outils pratiques sont disponibles pour les agriculteurs en matière de biodiversité, certains depuis dix ans comme l'outil de reconnaissance des auxiliaires AuxiMORE.

*« Arvalis s'est aussi investi depuis longtemps dans la fertilité du sol grâce à la biodiversité qu'il héberge et cela avec des résultats tangibles. Au-delà des vers de terre, c'est bien l'ensemble des micro-organismes qui travaille en silence »* résume Stéphane Jezequel.

Arvalis se penche ainsi, depuis les années 1990, sur le fonctionnement de ces microorganismes des sols, la quantité de matières organiques dont ils ont besoin et les éléments qui perturbent leur vie comme le tassement. Trois éléments clés jouent sur l'abondance de la biodiversité du sol : les matières organiques elles-mêmes (lesquelles, en quelle quantité, ce qui joue aussi sur la capacité des sols à stocker du carbone) ; la quantité des microorganismes et leur capacité à digérer les matières organiques disponibles ; leur fonctionnement sur la minéralisation du carbone et de l'azote mais aussi sur leur capacité à restituer aux plantes selon les besoins de celles-ci. *« Entre 2000 et 2010, nous sommes parvenus à mettre en place des analyses de sol moins coûteuses pour quantifier la biomasse microbienne et son activité. Ce sont aujourd'hui des outils de routine pour les agriculteurs »* rappelle Stéphane Jezequel.

Autour des parcelles, les travaux de quantification de la biodiversité dans les aménagements semi-naturels comme les haies visent de la même manière non seulement à valider leur intérêt, favorable, mais aussi à produire des outils d'aides à la décision.

Il n'est toutefois pas toujours aisé d'arriver à la construction d'outils utilisables partout et par tous.

*« Nous savons que le labour est défavorable aux insectes ou autres organismes qui vivent au moins une partie de leur cycle dans le sol. Nous savons donc que le non labour constitue un des leviers pour favoriser la biodiversité et nous espérons donc à moyen terme parvenir à intégrer cette régulation dans les pratiques culturales. Mais aujourd'hui, il est encore difficile d'affirmer des choses chiffrées. Impossible par exemple de donner des conseils précis sur la conduite du travail du sol si votre parcelle est infestée de limaces. »* résume Jonathan Marks-Perreau.

## La biodiversité en milieu agricole

---

**Les écosystèmes agricoles sont des supports de biodiversité. De par l’emprise du milieu agricole sur le territoire français, la biodiversité qu’ils hébergent représente une part importante de la biodiversité française.**

Expression du vivant sous toutes ses formes, la biodiversité regroupe la variabilité des organismes dans l’ensemble des écosystèmes (terrestres ou marins).

Elle s’organise à trois niveaux :

- **génétique** : la variété des organismes d’une même espèce ;
- **spécifique** : la variété des différentes espèces ;
- **écosystémique** : la variété des écosystèmes.

La biodiversité en milieu agricole regroupe plusieurs catégories :

- **La biodiversité cultivée/élevée** (diversité des espèces et de leurs variétés) ;
- **La biodiversité en interaction avec la production** :
  - Interactions négatives : bioagresseurs des cultures ;
  - Interactions positives : ennemis naturels des bio-agresseurs des cultures, pollinisateurs, biodiversité du sol qui contribue à la structure et la fertilité de celui-ci
- **La biodiversité présente dans le milieu mais n’ayant pas d’interaction avec la production** : cas de la majorité des insectes, certains oiseaux, plantes...

Les relations entre agriculture et biodiversité sont très étroites :

- La biodiversité influe sur l’agriculture en contribuant à rendre des services écosystémiques (régulation des bio-agresseurs, pollinisation, sols...). Des démarches comme l’agro-écologie ou la protection intégrée des cultures proposent de baser plus la conduite des cultures sur ces processus naturels pour réduire l’usage d’intrants chimiques.
- L’agriculture influe sur la biodiversité. Les actions de l’agriculteur modifient le paysage à l’échelle parcellaire (choix des cultures, conduite des cultures), celle des bords de champs (implantation et gestion de haies, bandes fleuries...) et celle du paysage (découpage du parcellaire, variété des cultures dans un même paysage...).

Pour continuer à faire évoluer les systèmes agricoles vers une meilleure prise en compte de la biodiversité et des services écosystémiques, tout en maintenant un niveau de production satisfaisant, la profession agricole a besoin de références fiables. C’est une des missions capitales d’Arvalis.

## Annexes

### Quelques ressources pour observer la biodiversité en milieu agricole et choisir les meilleures espèces pour favoriser les auxiliaires des cultures

Insectes pollinisateurs, auxiliaires de culture et recycleurs de matières organiques rendent des services directs à l'agriculture : « carabes, araignées, abeilles, passereaux, vers de terre syrphes ou parasitoïdes, nombreux sont les organismes sans lesquels il ne saurait y avoir de produits agricoles » (*Perspectives Agricoles*, n°487 – avril 2021, dossier Biodiversité). Plusieurs types d'auxiliaires de culture régulent les bioagresseurs des plantes cultivées : micro-organismes (comme les nématodes entomopathogènes de taupins), invertébrés (insectes) voire vertébrés (comme les rapaces).

- **AuxiMORE** : clé de sensibilité pour la reconnaissance des principaux groupes d'invertébrés avec son guide de terrain (<https://arena-auximore.fr/jai-capture-une-bete/>)
- **Encyclop'aphid** (Inrae): très riche en informations sur les pucerons et leurs ennemis naturels (<https://www6.inrae.fr/encyclopedie-pucerons>)
- **Agribirds** : pour savoir mieux observer les oiseaux au champ (<http://agribirds.wordpress.com>, onglet Observer)
- **Interapi** pour choisir des espèces végétales favorables aux abeilles (<https://interapi.itsap.asso.fr>)
- **Choix des couverts** : pour identifier les couverts les plus favorables aux auxiliaires volants des cultures (<http://www.choix-des-couverts.arvalis-infos.fr/> et Acacia : <http://arvalis.info/238>)
- **Ecobordure** : indicateur agro-écologique des bordures des champs (<http://arvalis.info/239>)
- **Outils** pour choisir les espèces des éléments semi-naturels en fonction des insectes à favoriser et du secteur géographique (<http://arvalis.info/23c> ; <http://arvalis.info/23a> ; <http://arvalis.info/23b>)

#### Petit Memento de la régulation des ravageurs

**RÉGULATION DES RAVAGEURS : qui mange qui ?**

	Ravageurs						
	Pucerons	Limaces	Taupins	Doryphores	Campagnols	Altises	Meligèthes
AUXILIAIRES	Coccinelles	■					
	Carabes		■	■		■	■
	Anthocorides						
	Chrysopes	■					
	Syrphes	■					
	Hyménoptères parasitoïdes	■		■			■
	Araignées	■					■
	Nématodes entomopathogènes		■	■			■
	Rapaces					■	■

**Tableau 1**  
**Niveau d'action de plusieurs auxiliaires des cultures sur les principaux ravageurs.**

■ Régulation potentielle importante  
■ Régulation potentielle secondaire

Source : *Perspectives Agricoles*, n°487 – avril 2021, dossier Biodiversité

## Les chiffres clés de la biodiversité

Véronique TOSSER & Marianne LECLERCQ – Arvalis Institut du Végétal  
v.tosser@arvalis.fr, m.leclercq@arvalis.fr

**1%** des espèces de micro-organismes du sol sont connues



**2 par jour** : nombre d'espèces nouvelles découvertes par la science en France (90% en outre-mer, 52% d'insectes)

**18%** des espèces menacées au niveau européen sont présentes en France

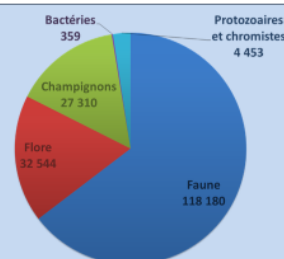
**25** voitures: équivalent en poids de matière organique digérée chaque année par les organismes du sol, sur une surface d'un terrain de football

**55** : nombre d'espèces de carabes recensées sur une exploitation de grandes cultures (en moyenne par an)



**60%** : proportion maximale de vers de terre dans la biomasse du sol

**182 854** :  
nombre d'espèces connues  
en France en 2018 (dont 100 409 présentes  
En métropole)



**1,5 million d'espèces** : diversité estimée des champignons

**1 milliard** : nombre de bactéries dans 1g de sol (10 000 espèces)

**2,3 milliards d'€** : valeur monétaire du service de pollinisation des cultures entomophiles pour l'agriculture française

Références bibliographiques :

- Chapelin-Viscardi J.D., Tosser V.; 2017. Complément à la connaissance des Carabiques de la station expérimentale de Boigneville (Essonne) (Coleoptera Caraboidea). *L'Entomologiste*, 73(5), 289-297.
- Commissariat général au développement durable; 2018. Biodiversité Les chiffres clés – Edition 2018. 74p + annexes.
- European Commission; 2010. Soil biodiversity : functions, threats and tools for policy makers. 254p.

## Auxiliaires de pucerons : qui mange combien?

<b>Coccinelle (adulte)</b>	800 à 1 300
<b>Coccinelle (larve)</b>	200 à 400
<b>Chrysope (larve)</b>	500
<b>Carabe (adulte)</b>	125 (par jour)
<b>Araignée</b>	1 000 (par toile)
<b>Syrphe (larve)</b>	350 à 1 200