

### **Titre de l'action : « Auxiliaires en grandes cultures »**

- **Sous-titre** : impact des systèmes de culture sur les populations de Carabidae
- **Mots-clés** : carabes, auxiliaires de culture, biodiversité fonctionnelle, biodiversité patrimoniale, IAE, système de culture, conduite culturale.

### **EPL de l'Eure – Lycée E de Chambray 27240 Gouville**

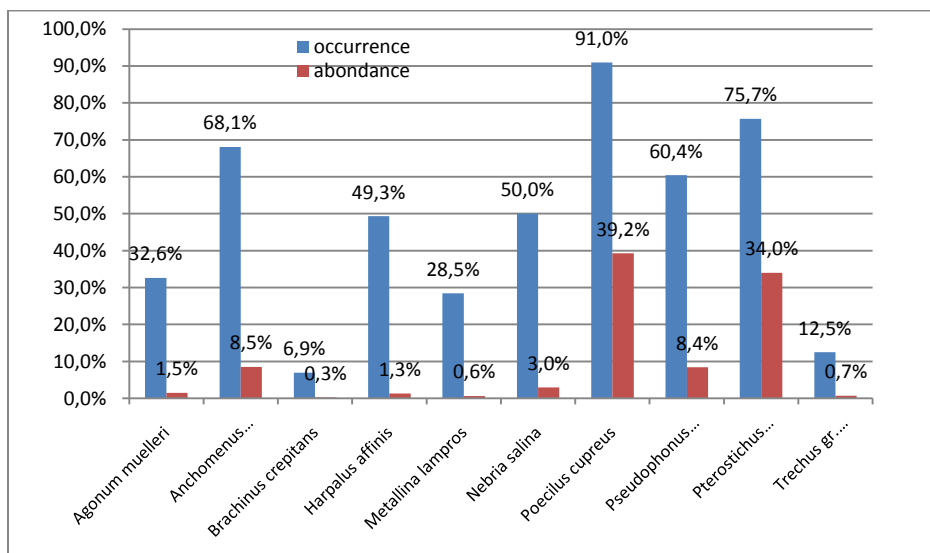
Le département de l'Eure se caractérise par une certaine diversité de ses paysages (zones d'openfield avec des bosquets, zones plus bocagères), une certaine diversité des conduites culturales des parcelles agricoles (conduite selon le cahier des charges de l'agriculture biologique, selon les règles de l'agriculture intégrée, ou en utilisant les techniques de l'agriculture conventionnelle). Malgré cette diversité, on observe une biodiversité en déclin. L'objectif de cette expérimentation a été d'apprécier l'impact des systèmes de culture sur la biodiversité. Il se décline de la façon suivante :

- + Objectifs généraux :
  - Évaluer l'impact des SdC/techniques culturales sur la biodiversité
  - Évaluer l'impact des infra structures agro écologiques sur la biodiversité
- + Objectifs spécifiques :
  - Acquérir des méthodes et capitaliser des savoirs
  - Transférer vers les élèves et étudiants
- + Objectifs opérationnels
  - Réaliser des mesures de biodiversité
  - Analyser les résultats obtenus

"Le système de culture : c'est L'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par : (i) la nature des cultures et leur ordre de succession, (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures (Sebillotte, 1990)." Le système de culture a donc plusieurs dimensions : temporelle, spatiale, sociale et anthropique. Les pratiques culturales mises en œuvre résultent de choix techniques qui ne sont pas indépendants des structures paysagères. La conduite culturale ne peut donc suffire à caractériser le système de culture. Trois éléments nous serviront à caractériser les systèmes de culture (i) la nature de la conduite culturale (agriculture biologique, agriculture intégrée, conduite conventionnelle de référence) (ii) la fréquence du labour (iii) le type de paysage associé à la parcelle support (beaucoup, peu ou pas d'IAE) :

Nom	Type de sol	Conduite culturale	Paysage proche	Autres
Chambray C	Limon profond	Conventionnel	Bois, haies, prairies	Irrigation
Pèlerin	Limon profond	Conventionnel	Bois	Apport d'effluents d'élevage, irrigation
Chambray I	Limon caillouteux superficiel	Intégré	Bois, haie, bande enherbé	Irrigation
Vanhoecke I	Limon	Intégré	Openfield, chemin enherbé	Apport de fientes de volailles
Lozier I	Limon	Intégré	Openfield	
Gégu I+Ag	Argilo calcaire superficiel	Intégré + début d'agroforesterie	Openfield	
Chambray B	Limon profond	AB	Bois, herbe	Fumier, compost
Vanhoecke B	Limon	AB	Openfield, bois assez éloigné	Compost de déchets verts

- Partenaires : Arvalis Institut du végétal (J Maillet-Mezeray) INRA SAD Paysage (JL Roger), Laboratoire d'éco-entomologie d'Orléans (JD Chapelin-Viscardi)
- Protocoles :
  - ✚ 3 pots pièges par parcelle positionnés en centre de parcelle, alignées suivant la ligne de semis et espacé d'environ 10m, piégeage durant 5 à 6 semaines de fin mai à début juillet
  - ✚ sur un réseau de 8 parcelles agricoles (voir tableau ci-dessus)
  - ✚ Relevés hebdomadaires
- résultats :
  - ✚ grande variabilité des effectifs selon les années (effet climatologie de l'année + effet des cultures en place)
    - 2011 : 4 semaines de piégeage : 11187 carabes
    - 2012 : 6 semaines de piégeage : 6785 carabes
    - 2013 : 6 semaines de piégeage : 12450 carabes
- - ✚ Nombre d'espèces présentes : au total 35 espèces différentes ont été observées, dont certaines remarquables : *Brachinus crepitans*, *Carabus auronitens*, *Carabus monilis*,
  - ✚ Lien systèmes de culture – population de carabes :
    - Certaines espèces sont présentes partout : *Anchomenus dorsalis*, *Harpalus affinis*, *Poecilus cupreus*, *Pseudophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius*, ...
    - Graphique des occurrences et abondances des 10 espèces les plus représentées (résultat de 2013) :



Parmi les 10 espèces les plus présentes, une espèce se trouve présente uniquement sur une parcelle : *Brachinus crepitans* sur la parcelle Gegu, conduite intégré, sans labour, avec agroforesterie récente (plantation hiver 2010/2011) et aucun produit phytosanitaire.

Tableau récapitulatif des indicateurs de biodiversité pour les 8 parcelles (résultats 2013) :				
	S : Richesse spécifique	H' : Indice de Shannon	E : Equitabilité	N : Effectifs
<b>Chambray Bio</b>	<b>18</b>	<b>2.76</b>	<b>0.66</b>	<b>718</b>
Aucune espèce ne domine de façon prépondérante. La proximité des IAE et la conduite en agriculture biologique expliquent le bon niveau de biodiversité observé ici, l'équitabilité est la plus élevée de l'échantillon (0.66).				
<b>Vanhoecke Bio</b>	<b>19</b>	<b>1.96</b>	<b>0.46</b>	<b>624</b>
Sur cette parcelle, c'est <i>Poecilus cupreus</i> qui domine. Avec peu d'IAE proches, la biodiversité reste remarquable, avec notamment la présence depuis les 3 années de mesure, de <i>Carabus monilis</i> , espèce sensible aux pratiques culturales intensives.				

<b>Chambray Intégrée</b>	<b>19</b>	<b>1.96</b>	<b>0.46</b>	<b>1857</b>
La population de cette parcelle est, comme les années précédentes, dominée par <i>Poecilus cupreus</i> . Néanmoins, l'équitabilité correcte témoigne d'un assez bon équilibre entre les espèces				
<b>Vanhoecke Intégrée</b>	<b>16</b>	<b>2.11</b>	<b>0.53</b>	<b>706</b>
Ici, la population est dominée par <i>Pterostichus melanarius</i> , L'indice de Shannon est parmi les meilleurs de l'échantillon et l'équitabilité est assez bonne. A noter la présence d'espèces rares dans cette parcelle : <i>Carabus monilis</i> et <i>Carabus auronitens</i> , tous deux observés pour la première fois cette année sur ce site. Le fait est d'autant plus remarquable que cette parcelle est éloignée de toute IAE, cependant, on note la présence de chemins enherbés qui peuvent servir de corridors écologiques.				
<b>Lozier Intégrée</b>	<b>12</b>	<b>1.93</b>	<b>0.54</b>	<b>1242</b>
Les trois espèces les plus présentes se retrouvent ici, avec en première position <i>Pterostichus melanarius</i> , espèce peu influencé par les pratiques culturales intensives couramment rencontrées dans cette région. Située dans un paysage d'openfield, cette parcelle présente la richesse spécifique la plus faible, mais l'équilibre entre les espèces est bon car l'indice de Shannon et l'équitabilité sont tout à fait corrects, on peut supposer que cet équilibre (déjà présent en 2011 et 2012) reflète les pratiques de l'agriculteur, peu agressive. La parcelle constitue une sorte de refuge de biodiversité dans une zone intensive.				
<b>Gégu Intégrée et Agroforesterie</b>	<b>19</b>	<b>2.19</b>	<b>0.52</b>	<b>1895</b>
Située dans un paysage d'openfield, on remarque comme en 2012 que sur cette parcelle, on n'a pas d'espèces dominantes faisant plus de 50% de l'effectif. L'équitabilité est bonne. Cette parcelle héberge toujours une espèce rare : <i>Brachinus crepitans</i> , espèce très sensible à l'utilisation des produits phytosanitaires				
<b>Chambray Conventionnel</b>	<b>18</b>	<b>1.7</b>	<b>0.39</b>	<b>2963</b>
La population est largement dominée par deux espèces : <i>Poecilus cupreus</i> et <i>Pterostichus melanarius</i> . Cette observation explique la mauvaise équitabilité observée et reflète une situation de déséquilibre.				
<b>Pèlerin Conventionnel</b>	<b>15</b>	<b>1.12</b>	<b>0.29</b>	<b>2445</b>
Une espèce domine dans cette parcelle : <i>Pterostichus melanarius</i> , cette espèce est très courante dans les parcelles de grandes cultures en conduite conventionnelle. Cette dominance observée de façon récurrente depuis 2011, explique la faiblesse des indices de biodiversité observés. La population est donc très déséquilibrée.				

Il ressort de ce tableau de données que l'équitabilité n'apparaît pas comme étant exclusivement liée aux IAE (des parcelles en intégré sans IAE – parcelles Vanhoecke et Lozier – arrivent à de bons niveaux d'équitabilité et inversement pour la parcelle intégré Chambray ; de même, la parcelle en conventionnel Chambray avec beaucoup d'IAE ne bénéficie pas d'un bon indice d'équitabilité).

On peut remarquer que les équitabilités les plus faibles apparaissent sur les parcelles en conduite conventionnelle, la présence d'IAE permet de gagner en équitabilité sans pour autant atteindre les niveaux des moins bonnes parcelles en intégré ou en bio.

Il est donc possible au vu des résultats de cette expérimentation, et compte tenu du faible nombre d'échantillons et de mesure, de proposer une hiérarchie entre les facteurs qui influencent le niveau de biodiversité, mesurée en termes d'équitabilité : les pratiques culturales ont une influence plus importante que les IAE sur les populations de carabes.

Ne disposant pas d'outil d'appréciation de l'importance des IAE, il est difficile d'argumenter sur ce point avec l'appui d'une analyse statistique. Néanmoins, la tendance est réelle et vient confirmer les résultats de 2012 et de 2011. L'observation pluri annuelle des résultats montre un très bon niveau de résilience des parcelles conduites en agriculture biologique (dans la luzerne, la population est très équilibrée, mais la perturbation liée au labour fait apparaître un état de déséquilibre qui se restaure dès l'année suivante et ce malgré les labours successifs)

Enfin, on peut aussi noter la tendance suivante qui demande à être confirmée : la présence d'espèces rares, voir patrimoniale apparaît comme étant plus lié à la présence de techniques culturales douces qu'à la présence d'IAE. La présence d'IAE a pour effet de favoriser les carabes de grandes tailles y compris patrimoniales (*Carabus monilis* et *Carabus auronitens* par exemple), ces espèces nécessitent des abris qu'elles ne trouvent pas dans les zones d'Openfield. Mais des espèces patrimoniales sont également présentes en zone d'openfield (*Brachinus crepitans*) sur la parcelle Gegu, conduite sans utilisation de produits phytosanitaires.

## Bilan de synthèse

- **Regard de professionnels ou de pédagogues sur cette action**

Le travail réalisé dans le cadre de BiodivEA constitue une étude d'agro-écologie, au sens où les lombrics et les carabes sont à la fois acteur et indicateur de biodiversité. Les services éco-systémiques rendus par ces espèces sont difficilement quantifiables car il est impossible de les soustraire du milieu. Néanmoins, leur présence assure un certain niveau de résilience au système concerné.

### Les professionnels

Intérêt très marqué de la part d'un écologue de la Chambre d'Agriculture

Intérêt très marqué de la part des agriculteurs partenaires qui souhaitent connaître le niveau de biodiversité présent sur leurs parcelles et savoir quels sont les services rendus par cette biodiversité et comment la favoriser.

Intérêt très marqué de la part des Défis Ruraux, organisme de développement en milieu rural qui souhaite favoriser la mise en place de systèmes de production autonomes.

#### Les pédagogues

L'expérimentation est une approche qui nécessite de la rigueur, qui développe le sens l'observation, qui fait appel à des qualités d'analyse et de discrimination. Dans le cadre de BiodivEA, les acquis méthodologiques et les approches analytiques basés sur des mesures de terrain doivent permettre de développer chez les apprenants de réelles capacités en termes de méthodes, d'aptitude au raisonnement et d'abstraction. Simultanément, de telles démarches permettent aussi de montrer toute la complexité inhérente à la compréhension du monde vivant, dès lors qu'on l'étudie in situ.

L'expérimentation réalisée a également permis de positionner l'EPL comme un partenaire à part entière dans les dispositifs de type R&D.

Les résultats ont fait l'objet de travaux d'analyse, via une démarche interrogative et expérientielle, auprès des classes de 1<sup>er</sup> S. Ils feront l'objet de communications auprès d'étudiants d'autres lycées agricoles de la région (au Lycée d'Yvetot, en janvier 2015)

#### **Liens et ressources**

- **Vers des établissements qui ont mis en place l'action**
  - Possibilité d'avoir accès à l'ensemble de relevés des populations de carabes sur simple demande : [jean-robert.moronval@educagri.fr](mailto:jean-robert.moronval@educagri.fr)
- **Vers les outils (sur ce site internet ou autres)**
  - Clé de détermination des carabes INRA SAD Paysage de rennes : <http://www6.rennes.inra.fr/sad/> (clé téléchargeable à partir de la page d'accueil)
- **Vers des données complémentaires (sur des actions de recherche ou d'autres expériences par ex.)**
  - L'EPL de l'Eure, le lycée de Chambray participe également aux mesures de biodiversité dans le cadre des ENI (Effets Non Intentionnels) des produits phytosanitaires sur la biodiversité. Deux parcelles (Chambray conventionnel et Vanhoecke bio) sont intégrées dans ce réseau.
  - Sur ces deux mêmes parcelles, des mesures destinées à alimenter les données du CASDAR Auximore ont été réalisées (protocole carabes étoffé avec mise en place d'une batterie supplémentaire de 3 pièges en bordure de parcelle) résultats disponible sur demande : [jean-robert.moronval@aducagri.fr](mailto:jean-robert.moronval@aducagri.fr)