VIGIENATURE École

Proposition d'activité

Pratiques agricoles et biodiversité

Discipline concernée :

☑ Sciences de la Vie et de la Terre en Première S

Auteur :

Claire Mérot
(Doctorante au Muséum)

© schlzoform

CONTEXTE

En quoi consiste Vigie-Nature École ?

Vigie-Nature École est un programme de sciences participatives qui vise à suivre la réponse de la biodiversité aux activités humaines et aux changements globaux (urbanisation, intensification de l'agriculture et changement climatique).

Pour y parvenir, nous proposons aux enseignants de mettre en place avec leurs élèves des protocoles permettant de suivre plusieurs groupes d'êtres vivants. Toutes les observations faites sont ensuite envoyées aux chercheurs du Muséum pour qu'ils puissent s'en servir dans leurs recherches.

En quoi consiste cette activité ?

L'objectif de cette séquence est de concevoir que l'environnement gagne à être protégé non seulement pour sa valeur intrinsèque mais également parce que les êtres vivants contribuent au fonctionnement des écosystèmes agricoles donc à nourrir l'humanité.

Par exemple, les cultures de fruits sont traitées avec des insecticides pour éliminer les insectes ravageurs mais ces produits détruisent également les pollinisateurs nécessaires à la production de fruits. Il est nécessaire de trouver d'autres pratiques agricoles pour maintenir un équilibre durable. Plus discret, mais aussi important pour l'équilibre des sols, on peut s'intéresser aux vers de terre.

Insertion dans les programmes :

Thème 2-B : Utilisation de la productivité primaire

- Un écosystème naturel est constitué d'un biotope et d'une biocénose.
  L'exportation de biomasse, la fertilité des sols, la recherche de rendements posent le problème de l'apport d'intrants dans les cultures.
  Le choix des techniques de culture vise à concilier la nécessaire production et la gestion durable de l'environnement.

- Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales.
  Il est nécessaire de prendre en compte l'environnement pour assurer la durabilité de l'agriculture et la gestion des ressources pour l'alimentation humaine.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

Séance 1 : Les vers de terre participent au fonctionnement des agrosystèmes et sont des indicateurs de la qualité des sols.

Durée :

1h à 1h30

La situation-problème

Produire de la nourriture est nécessaire aux humains mais les méthodes d'agriculture actuelles ne sont pas sans impacts sur l'environnement. Quels impacts connaissez-vous ?

Il y a de grandes chances pour que les élèves parlent des problèmes de pollution de l'eau (ex : nitrates dans les nappes phréatiques) ou de mort des abeilles, etc. En quoi ces effets nous concernent-ils ?

L'objectif de cette séance est de concevoir que l'environnement gagne à être protégé non seulement pour sa valeur intrinsèque mais également parce que les êtres vivants contribuent au fonctionnement des écosystèmes agricoles donc à nourrir l'humanité.

Par exemple, les cultures de fruits sont traitées avec des insecticides pour éliminer les insectes ravageurs mais ces produits détruisent également les pollinisateurs nécessaires à la production de fruits. Il est nécessaire de trouver d'autres pratiques agricoles pour maintenir un équilibre durable.

Plus discret, mais aussi important pour l'équilibre des sols, on peut s'intéresser aux vers de terre.

Déroulement de la séance

- **Analyse de documents : « le ver de terre, une star du sol ! »**

Document : vers de terre acteurs de la fertilité des sols

En quoi les vers de terre sont-ils des « amis du jardinier » ?

En creusant des galeries, les vers contribuent à la stabilisation, l'aération des sols et l'équilibre hydrique. Ils enrichissent les sols en digérant la matière organique. Ils améliorent la productivité des cultures et prairies en influençant de manière positive l'agriculture et l'élevage tout en limitant l'érosion.

Tout comme les pollinisateurs, l'eau ou les microorganismes des sols, ils sont indispensables aux cultures.

Document : influence des pratiques culturales sur les vers de terre

Certaines pratiques agricoles (labours, traitements phytosanitaires..) ont un effet négatif sur la diversité et l'abondance des vers de terre. Les traitements chimiques ont également un impact sur le comportement des vers de terre (doc 7). Au contraire, la fertilisation organique et un travail superficiel des sols favorise les vers de terre.

Ainsi, certaines pratiques agricoles sont mises en place pour augmenter la production (labour, pesticides, engrais...). Or, ces pratiques affectent également des acteurs naturels de la fertilité des sols, les vers de terre par exemple. L'année suivante, il faudra traiter ou arroser encore plus pour compenser l'absence de cet acteur naturel !

Autre document sur ce thème consultable à cette adresse :
http://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/e107_files/downloads/OPVT_Mieux_connaitre_les_VDT.pdf

De nos observations, émergent plusieurs idées :

- Il devient nécessaire pour les humains d'adopter des pratiques culturales durables : il faut pouvoir produire des ressources alimentaires maintenant et à l'avenir. Pour continuer à nourrir les hommes à l'avenir, il faut préserver les ressources naturelles nécessaires à la vie : l'eau, la fertilité des sols, les êtres vivants qui contribuent à l'agriculture (vers de terre, pollinisateurs...).
- Pour assurer une bonne gestion des ressources naturelles, il faut pouvoir évaluer l'impact de l'homme sur celle-ci en se donnant des indicateurs. Dans le cas des sols, l'abondance et la diversité des vers de terre constituent de bons marqueurs de la qualité des sols.

Pour toutes ces raisons, les scientifiques de l'université de Rennes et du Muséum National d'Histoire naturelle cherchent à étudier l'abondance et la diversité des vers de terre dans différents milieux. Cependant, ces scientifiques ne sont pas assez nombreux pour suivre l'ensemble de la France, ils font donc appel aux citoyens et aux lycéens pour les aider dans cette mission. Aujourd'hui notre classe va participer à une étude nationale de la biodiversité des sols via le protocole placettes à vers de terre.

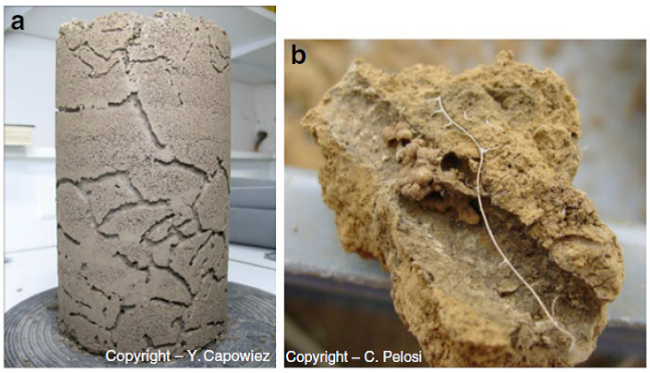
Présentation du principe des sciences participatives, de Vigie-Nature École et protocole.

Pour cela on peut utiliser le site web Vigie-Nature École :
http://www.vigienature-ecole.fr/opvt

Il s'agit d'une étude scientifique : pour que les données soient exploitables il faut que chacun suive un protocole standardisé. Importance de la rigueur des observations. Chaque groupe adopte la même procédure. Pour chaque zone, une fiche descriptive est à remplir pour pouvoir ensuite fournir les informations nécessaires à Vigie-Nature École.

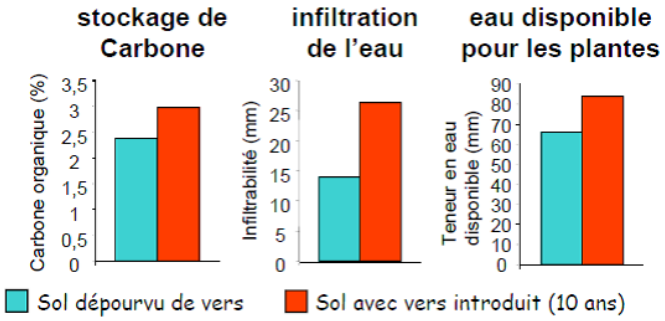
Documents pour la séance 1

Les vers de terre : des acteurs de la fertilité des sols



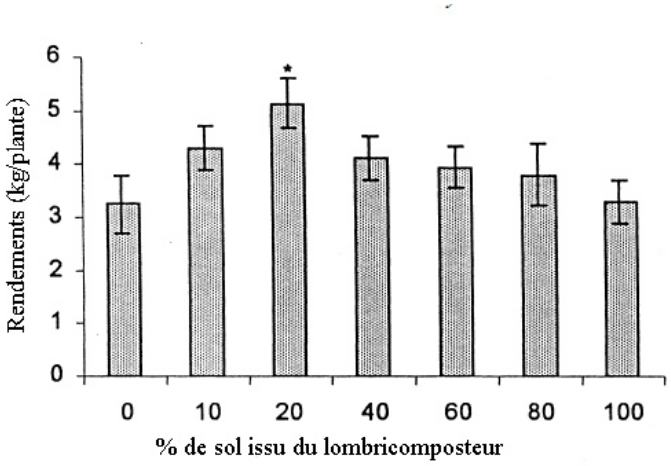
Doc 1. Photos de coupe et carotte de sols agricoles montrant le rôle des lombrics sur la structure du sol.

Pelosi et al, 2014, Agronomy for Sustainable Development



Doc 2. Impact des lombrics sur certaines fonctions du sol.

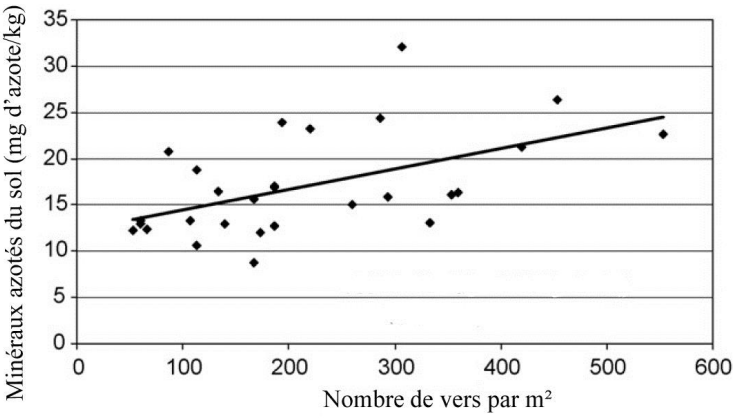
Adapté d'après Stockdill, 1982



Doc 3. Rendements en tomates sur des plants poussant dans un mélange terre+ lombricompost.

La photo montre les plants en croissance à 0% (gauche), 20% (centre), 100% (droite).

Atiyeh et al, 2000, Bioresource Technology

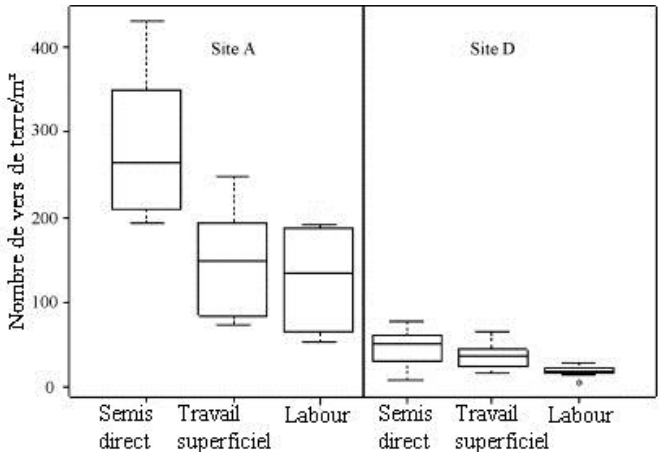


Doc 4. Impact des lombrics sur la concentration en minéraux azotés du sol (nitrates, etc...).

Eriksen-Hamel et al, 2007, Ecosystems and Environment

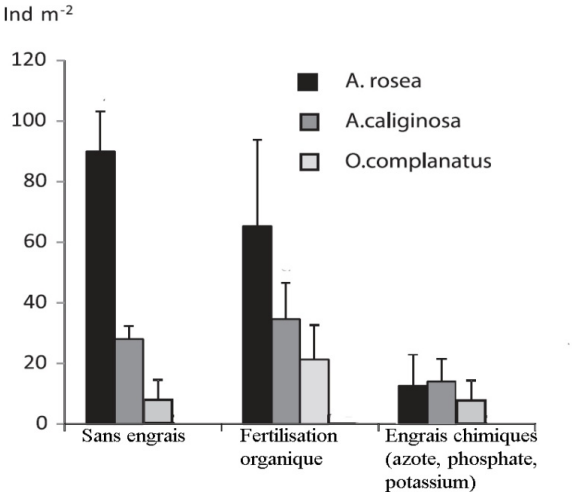
NB : Le lombricompost résulte de la dégradation par des vers de terre de matière organique (déchets végétaux, fruits, etc.)

Influence des pratiques agricoles sur les vers de terre



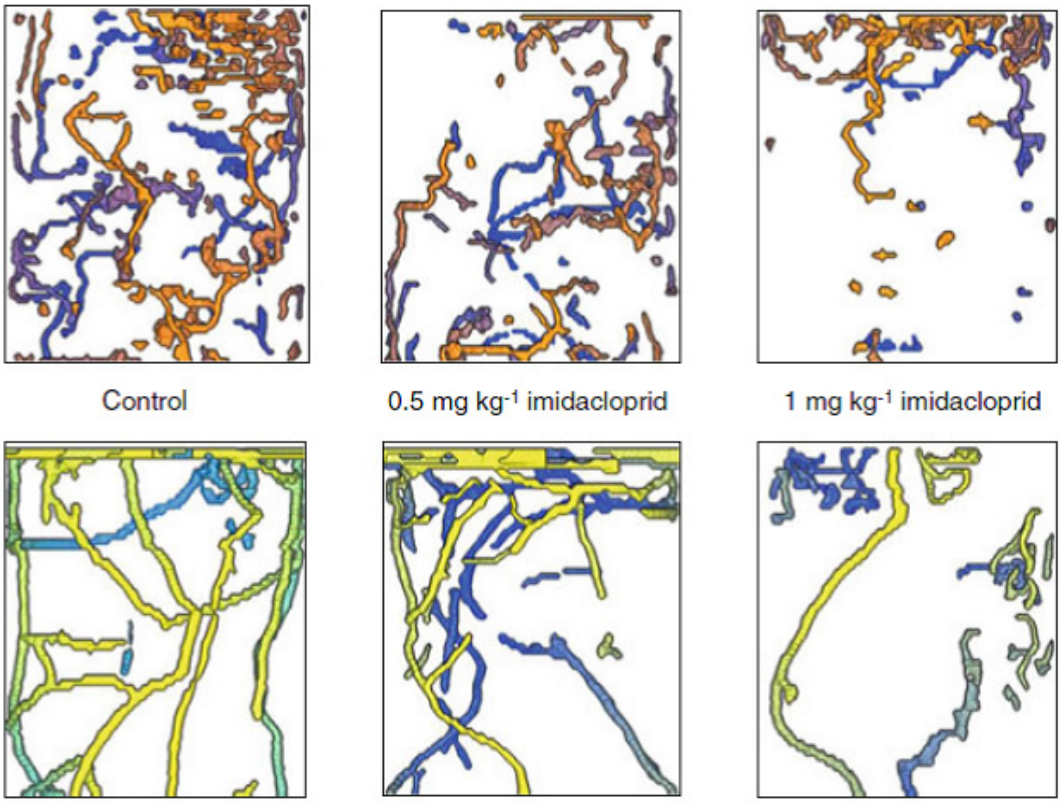
Doc 5. Impact du travail du sol sur l'abondance en vers de terre.

Adapté d'après Pelosi et al, 2013, Applied Soil Ecology.



Doc 6. Densité de trois espèces de vers de terre (Apporrectodea rosea, Apporrectodea caliginosa, Octodrilus complanatus) selon les pratiques de fertilisation des sols.

Adapté d'après Kherbouche et al, 2012, European Journal of Soil Biology.



Doc 7. Effet de différentes concentrations d'un pesticide (imidacloprid) sur le comportement de forage de deux groupes de vers de terre (Anéciques et Endogés

Pelosi et al, 2014, Agronomy for Sustainable Development

Séance 2 : Mise en place du protocole de l'observatoire des vers de terre dans un environnement proche.

Durée :

1h30 en demi-classe

La situation-problème

Quels vers de terre allons-nous observer dans une zone proche du lycée ?

Conseils pratiques pour ce protocole

Ces observations sont à réaliser sur un sol humide mais non engorgé, avec une température de 6 à 10°C, entre janvier et avril), idéalement le matin.

Pour le professeur, cela fait gagner du temps d'avoir repéré les lieux et réfléchi à la gestion de l'eau.

Si la classe est divisée en deux groupes, on peut faire la sortie dans des zones à usage différent (ex : prairie VS champ cultivés ; jardin privé VS pelouse publique ; cour d'école VS friche).

NB : il ne faut pas réaliser ce protocole sur des champs en agriculture biologique car l'épandage de moutarde (non bio dans le protocole) ne correspond pas aux contraintes du label « agriculture biologique ».

Disposition :

On peut imaginer un dispositif avec 2 à 4 élèves par zone de 1m². Chaque groupe est responsable de sa zone et se charge de celle-ci du début à la fin : mise en place de la ficelle de délimitation, moutarde, collecte des vers et identification. Chaque groupe doit rester sur sa zone du début à la fin, ce qui permet d'éviter de mélanger les données entre les différentes zones.

Déroulement de la séance

- **Chaque groupe reçoit un livret de participation contenant la fiche de terrain et la clé de détermination.**

Question de l'eau :

La mise en place de ce protocole pose un problème d'eau car chaque groupe (1 zone) aura besoin de 2x 10 L d'eau. Au total, cela fait 60 L d'eau par ligne et il n'y a pas forcément de point d'eau à proximité de l'espace d'observation. Nous suggérons de collecter les grosses bonbonnes d'eau de 5 L vendues en supermarché et éventuellement de remplir à l'avance les bidons avec de l'eau ou directement avec les mélanges (150 g de moutarde +5 L d'eau). Il faudra prévoir 4 bouteilles de 5 L par groupe.

Pour éviter de verser tous le mélange eau/moutarde au même endroit brusquement, on peut prévoir un 5ème bouchons dans lequel on aura fait des petits trous (marteau + clou ou poinçon chauffé). Ainsi la bonbonne d'eau devient un arrosoir !

Pour la solution de moutarde, chaque groupe reçoit (selon votre organisation)

- 4 bidons de 5L remplis du mélange eau/moutarde (150g pour 5L) + un bouchon percé
- OU 4 bidons de 5L d'eau + 4 pots de 150g de moutarde AMORA fine et forte + un bouchon percé
- OU le groupe zone 1 reçoit un arrosoir de 10L + 4 pots de 150g de moutarde AMORA fine et forte

- **Mise en place des zones d'observation**

Il s'agit de positionner en ligne 3 zones d'échantillonnage de 1m² (zone 1, zone 2, zone 3). Chaque zone est espacée des autres par 6 m. Evitez de vous placer sous des arbres.

Chaque groupe mesure et délimite sa zone de 1 m² grâce à 4 piquets et de la ficelle, en faisant bien attention à s'aligner avec les deux autres zones de sa ligne et à respecter l'écart de 6 m. Tondre ou couper à ras la végétation avant le prélèvement dans la zone et son pourtour (10 cm).

- **Préparer la solution de moutarde.**

Chaque groupe prépare sa première solution de 10L eau + moutarde, attention à bien mélanger.

Plusieurs possibilités selon votre organisation.

- Le plus rapide consiste à avoir préparé à l'avance 4 bidons d'eau + moutarde pour chaque zone de 1 m² + un bouchon percé pour verser de manière homogène.
- Sinon, on peut utiliser un arrosoir de 10 L dans lequel les élèves réalisent le mélange 300 g de moutarde + 10 L d'eau. Chaque groupe vient remplir l'arrosoir au point d'eau, verse son mélange eau + moutarde sur son carré et passe l'arrosoir à la zone suivante.

- **1er arrosage : Verser 10 L de mélange de manière homogène sur la zone de 1 m²**

Chaque groupe, sur sa zone carrée de 1m² verse les 10 L de mélange de manière homogène et note l'heure.

Chaque groupe commence la collecte de vers de terre qui remontent à la surface et les mets dans la bassine avec un peu d'eau. Ne pas tirer sur les vers pour ne pas les casser.

- **2ème arrosage : Verser de nouveau 10L de mélange de manière homogène sur la zone de 1 m²**

15 minutes après le 1er arrosage, chaque groupe, sur sa zone carrée de 1m² verse les 10 L de mélange de manière homogène. Poursuite de la collecte des vers pendant encore 15 min.

NB : Si 15minutes après le premier arrosage, les vers continuent à remonter, il faut continuer à collecter les vers et effectuer le 2ème arrosage plus tard, lorsque tous les vers remontés ont été mis de côté.

- **Identification des vers de terre**

Chaque groupe étale les vers de terre lavés sur une bâche et les sépare en 4 groupes suivant la fiche d'identification. Il compte des vers de terre de chaque catégorie et les reporte sur la feuille de terrain.

- **Fin de la séance**

Les vers de terre sont rincés à l'eau claire puis remis sur le sol à environ 2 m de la zone d'observation. Les élèves rangent le matériel

Travail maison :

- **Informatiser ses données sur le site vigie-nature école**

Le professeur peut demander aux groupes d'informatiser leurs résultats dans la base Vigie-Nature École soit entre les séances 2 et 3 soit en début de séance 3. En se connectant sur le compte de la classe, les élèves peuvent faire cela de manière indépendante soit au CDI, en salle informatique ou chez eux. Le professeur doit bien sûr avoir créé sa zone d'observation et un login pour ses élèves au préalable. Il pourra alors vérifier que les groupes ont bien informatisé leurs données via le compte sur le site web Vigie-Nature École.

- **Faire de petites statistiques simples pour remplir la fiche bilan**

On peut proposer entre la séance 2 et 3, en cours de maths, à la maison ou en début de séance 3, de faire, avec l'aide d'un logiciel de tableur, de petits calculs de moyennes et écart-type, pourcentages, diagramme en barres sur les résultats de la ligne d'observation afin de préparer la mise en commun de la séance bilan (voir document pour la séance 2).

Matériel à prévoir :

Pour 3 zones de 1 m² :

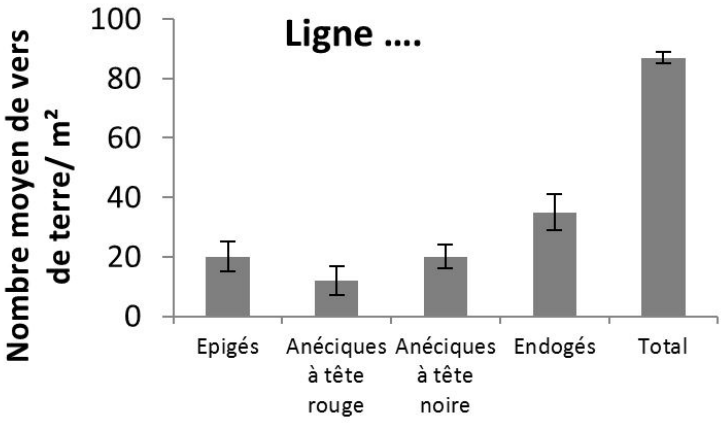
→ *Coupe bordure (s'il y a de l'herbe)*
→ *12 piquets + ficelle + mètre (pour délimiter les zones de 1 m²)*
→ *3 arrosoirs de 10 L + pomme d'arrosage + agitateurs*
→ *Eau : 60 L (deux fois 10 L par m²) + rinçage*
→ *12 petits pots de 150 g de moutarde 'AMORA fine et forte'*
→ *Pinces à épiler plates*
→ *Surface claire pour l'identification (une bâche par exemple)*
→ *Feuilles de terrain*
→ *Bassine*
→ *Gants*
→ *Appareil photo*

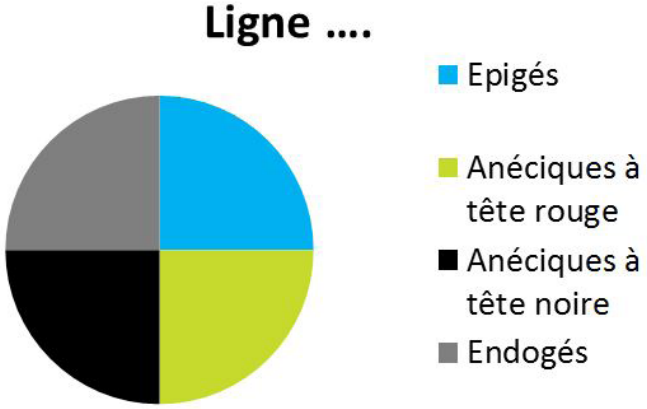
Document pour la séance 2

En récupérant les données des deux autres groupes de la ligne d'observation, rassembler les informations des trois zones afin de compléter le tableau suivant (éventuellement avec l'aide d'un tableur) :

	Nb de vers sur la zone 1	Nb de vers sur la zone 2	Nb de vers sur la zone 3	Nb total sur la ligne	Nombre moyen de vers par m² :	Variance Écart-type	% du total
Epigés							
Anéciques Tête Rouge							
Anéciques Tête noire							
Endogés							
Total							100%

Représenter vos résultats d'abondance à l'aide d'un diagramme en barres (moyenne et écart-type) et la proportion de chaque type de vers avec un graphique à secteur (exemples ci-dessous avec des nombres aléatoires) :





Séance 3 : Bilan en classe, informatisation, statistiques, mise en perspective

Durée :

1h à 1h30

La situation-problème

Cette session va être l'occasion de faire un bilan de notre terrain. L'objectif est de prendre le temps de faire un point sur les résultats des groupes et de discuter de ce que l'on a observé. Nous envoyons les données avec la base nationale Vigie-Nature École.

Déroulement de la séance

- **Informatisation des observations de terrain (à la maison ou en début de séance)**

Chaque groupe reprend les fiches de comptage ainsi que la fiche descriptive de l'espace d'observation et va inscrire ses résultats sur le site de Vigie-Nature École.

- **Statistiques simples sur les observations de terrain (à la maison, en cours de maths ou en début de séance)**

Chaque groupe utilise sa calculatrice ou Excel pour faire un petit bilan des observations de sa ligne et compléter le document de la séance 2.

- **Comparer les résultats des différents groupes.**

Bilan de chaque groupe au tableau en projetant leur diagramme en barre par exemple ou en écrivant les moyennes du nombre de vers par m² pour chaque espèce.

Observons les différences d'abondance totale, de chaque catégorie et les variations de proportions de chaque type de vers.

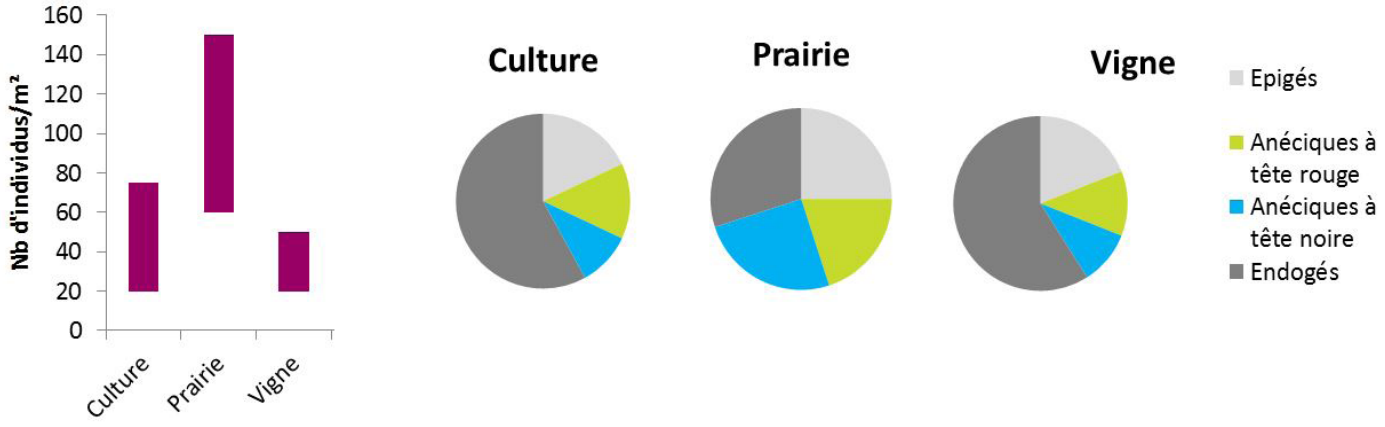
- Variabilité inter-zones au sein de la même ligne.

On aborde rapidement la notion de variabilité des observations. D'où l'importance de répéter un protocole, de se donner des mesures statistiques (dispersion autour de la moyenne...).

- Variabilité entre les lignes.

Si les lignes ont été réalisées dans des milieux différents par exemple prairies VS champs cultivés ou jardin VS pelouse cultivées, on peut essayer de faire le lien entre l'abondance observée en vers de terre et l'état des sols/l'utilisation de la zone ? Comparer également l'abondance de chacun des groupe épigés, endogés, anéciques...

- **Mise en perspectives avec les résultats au niveau national**



Plus d'infos sur :

http://www.vigienature-ecole.fr/les-observatoires/comment-participer-aux-placettes-vers-de-terre/resultats-scientifiques-des

Perspectives

- **Les changements de pratiques agricoles : réduire les produits phytosanitaires**

On peut proposer aux élèves l'analyse de documents de l'annexe 1. Ces documents sont extraits d'une étude réalisée par l'INRA sur les possibilités de réduire l'utilisation des pesticides. Cela permet d'envisager d'un point de vue écologique et économique les changements possibles des pratiques agricoles.

- **Nourrir les hommes : Produire plus ou gaspiller moins ?**

Un changement de pratiques agricoles peut entraîner pour certaines cultures une baisse de la production à l'hectare. Or la surface sur la planète est limitée. Les élèves vont peut-être soulever la question « Si les changements de pratiques agricoles diminuent les rendements, comment va-t-on nourrir tous les hommes ? » On peut proposer plusieurs pistes de réflexion comme la question du type d'alimentation, par exemple la consommation de viande est plus coûteuse en énergie et en surface agricole que la consommation de végétaux. On peut s'intéresser à la question du gaspillage alimentaire (surplus alimentaires de la PAC, gaspillage dans la distribution, par les consommateurs, etc...).

Voir en annexe 3 un article du Monde sur le gaspillage alimentaire.

Quelques liens vers d'autres documents :

- Émission sur Arte - Le scandale du gaspillage, 3 juin 2012
  https://www.youtube.com/watch?v=lbYVeQVeyKw&feature=share
- Une étude du ministère de l'agriculture
  http://alimentation.gouv.fr/gaspillage-alimentaire-etude
- Un rapport de la FAO
  http://www.fao.org/news/story/fr/item/74312/icode/

- **Orientation**

C'est l'occasion de parler des métiers de l'agriculture et de l'agronomie. Voir par exemple cette interview d'une chef d'exploitation d'un lycée agricole
http://agriculture.gouv.fr/le-plan-ecophyto-sur-les-bancs-de-lecole

On peut aussi présenter les métiers de la conservation et le métier de chercheur avec par exemple cette interview de Benoît Fontaine, chercheur au MNHN qui étudie les escargots et s'occupe du suivi escargots

http://www.vigienature-ecole.fr/participer/operation-escargots-des-jardins/presentation-de-l-operation-escargots.

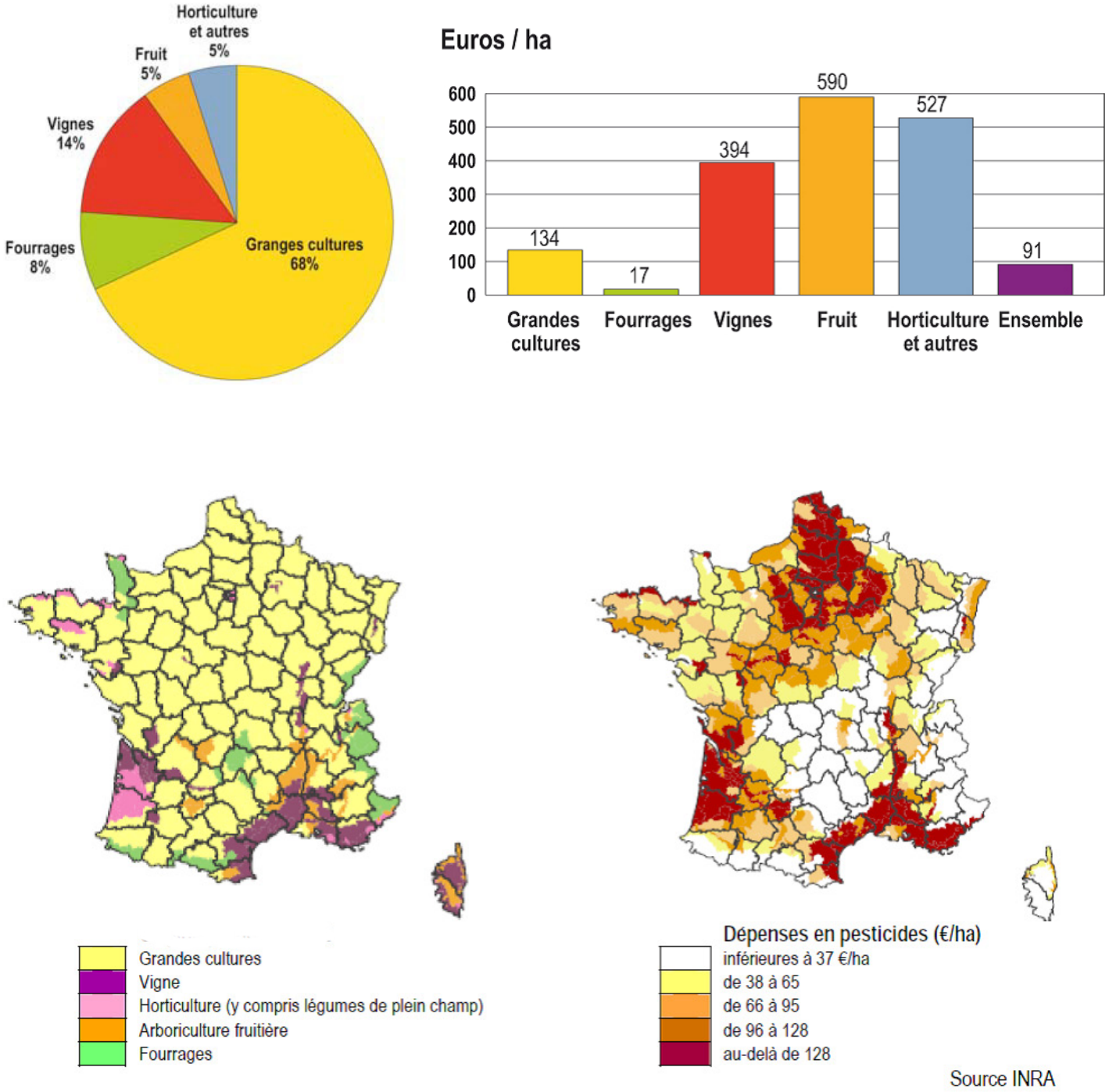
- **Le suivi de la biodiversité – la recherche – votre participation.**

On peut profiter de cette séance pour évoquer d'autres impacts de l'homme sur la biodiversité, peut-être plus proches de la réalité des élèves, par exemple l'urbanisation ou les pratiques de cultures dans les jardins. Si la participation à un suivi de biodiversité leur a plu, il existe d'autres suivi de biodiversité, par exemple l'observatoire des papillons de jardins ou les escargots... Voir sur le site http://vigienature.mnhn.fr/

Documents pour la séance 3

ANNEXE 1

Axe 1. Des consommations en pesticides contrastées selon les cultures et les régions.



Doc 1. Utilisation et dépenses en pesticides selon le type de culture et les régions.

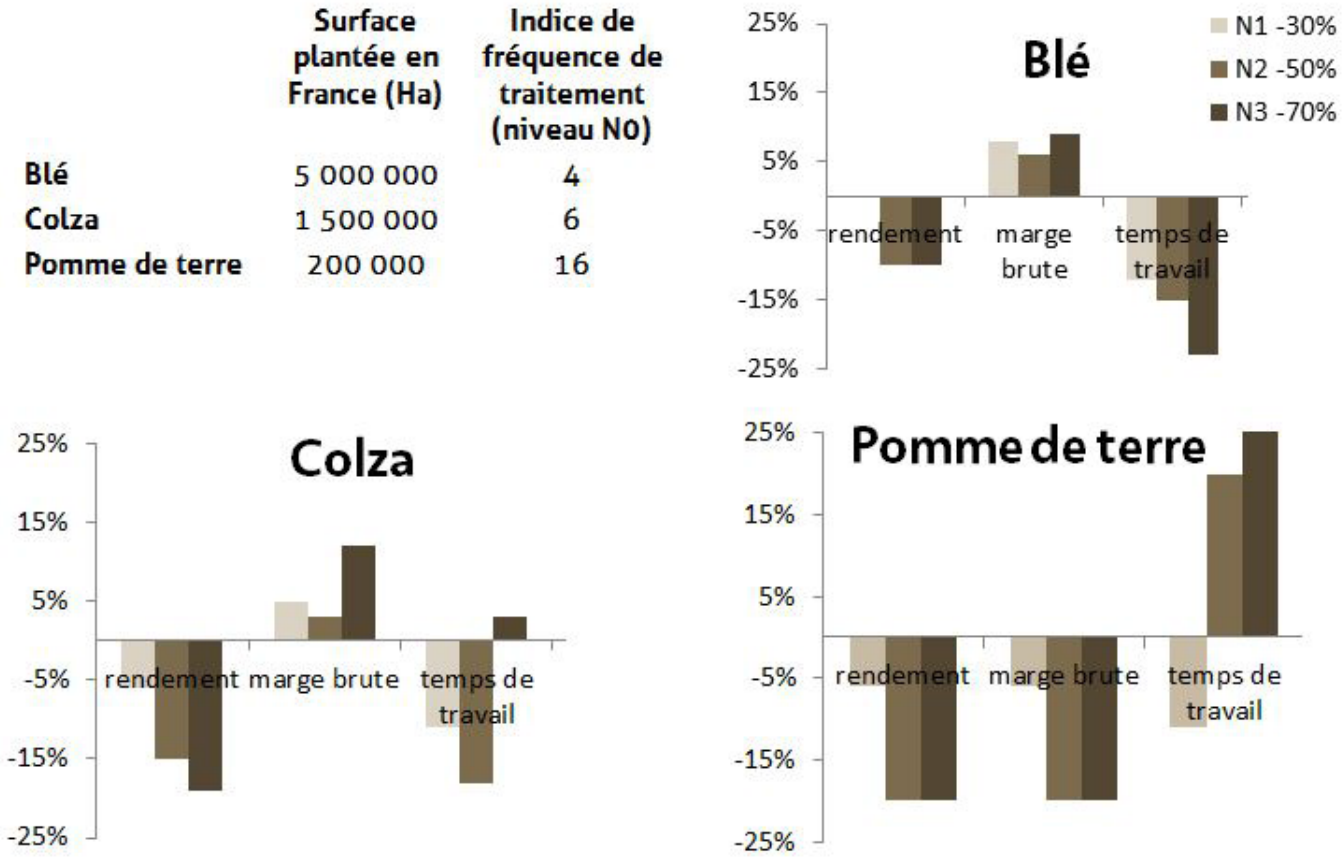
Axe 2. Réduire les produits phytosanitaires sur les grandes cultures. Quel impact sur la production ? Sur les réalités économiques des agriculteurs ?

Des fermes expérimentales ont testé différents protocoles de réduction des pesticides :

- N0 correspond aux pratiques actuelles en agriculture intensive. Il s'agit du protocole témoin qui servira de valeur de référence
- N1 correspond à une agriculture raisonnée où l'on poursuit avec les mêmes pratiques agricoles mais en réduisant de 30% la fréquence des traitements en pesticides.
- N2 suit les mêmes pratiques agricoles avec des traitements en pesticides réduits d'environ 50%.
- N3 intègre une succession des cultures adaptée et une réduction de 70% des pesticides.

Sur 3 grandes cultures, le blé, le colza et la pomme de terre, les agronomes ont mesuré le rendement, la marge brute (bénéfices économiques pour l'agriculteur), le temps de travail et l'énergie dépensée dans chaque protocole.

	Surface plantée en France (Ha)	Indice de fréquence de traitement (niveau N0)
Blé	5 000 000	4
Colza	1 500 000	6
Pomme de terre	200 000	16



Doc 2. Impact de la réduction des pesticides sur le rendement, la marge brute, le temps de travail et l'énergie dépensée. Les chiffres donnés sont une moyenne réalisée sur l'ensemble des fermes témoins. Ils sont calculés par rapport à la valeur de référence du niveau témoin avec une dose normale de pesticides (N0).

Par exemple, si avec un mode de culture N0, le rendement est de 100 quintaux/hectare, une baisse de 5% dans le protocole N1 indique que le rendement avec N1 a baissé à 95 quintaux/hectare. Si la marge brute de 100 euros/hectare en traitement N0 et qu'elle augmente de 12% en protocole N2, cela signifie que l'agriculteur fait désormais un bénéfice de 112 €/Ha.

ANNEXE 2 - Fiche enseignant

Axe 1. Des consommations en pesticides contrastées selon les cultures et les régions.

Observations des documents :

- Les pesticides coûtent cher !
- Les grandes cultures (blé, colza, betteraves, mais, etc) sont les plus consommatrices en pesticides. C'est parce qu'elles occupent une grande partie du territoire (de la surface agricole utile SAU).
- Les cultures particulières comme la vigne et les arbres fruitiers consomment plus de pesticides à l'hectare que les grandes cultures.
- Ces cultures très demandeuses en pesticides sont responsables de pressions fortes localement (voir par exemple le bordelais ou la vallée du Rhône).

Conclusion :

L'utilisation des pesticides est très contrastée à l'échelle de la France. Les grandes cultures consomment une quantité moyenne de pesticides à l'hectare mais elles occupent une très grande surface. Donc leur impact est important à l'échelle nationale.

Les cultures spécifiques comme la vigne et les cultures fruitières occupent de plus petites surfaces, donc leur bilan global est moins fort mais localement, elles consomment beaucoup de pesticides !

Réduire l'utilisation des pesticides passe par des solutions adaptées à chaque culture et à chaque région.

Axe 2. Réduire les produits phytosanitaires sur les grandes cultures. Quel impact sur la production ? Sur les réalités économiques des agriculteurs ?

Observations des documents :

- Dans les trois cultures, la réduction de pesticides diminue les rendements cependant c'est négligeable pour le blé ou pour une réduction de type N1 (-5% seulement).
- Pour le blé et le colza, la réduction de pesticides est plutôt positive pour l'agriculteur car cela augmente sa marge brute (un petit peu moins de rendement mais surtout moins de dépenses en produits phytosanitaires). De plus le temps de travail est diminué.
  Ce n'est pas le cas pour la pomme de terre. A N1 (-30%), la réduction des rendements diminue un peu la marge brute mais gagne du temps de travail. Par contre, à partir de N2, N3 (-50/70%), cela diminue beaucoup la marge de l'agriculteur et augmente le temps de travail.
- Pour les trois cultures, la diminution des produits phytosanitaires diminue la consommation d'énergie.

Conclusion :

Une réduction de 30% est facile et a peu d'impact sur la production de la majorité des cultures. Elle ne nécessite pas de changer les pratiques agricoles dans l'immédiat et n'entraîne pas de perte de revenus pour l'agriculteur, au contraire. Une réduction plus importante (50%) est possible pour certaines cultures comme le blé et devient plus difficile pour des cultures plus sensibles comme la pomme de terre.

Réduire davantage les pesticides est possible si l'on modifie en partie les méthodes de cultures. Par exemple, il faut envisager d'alterner les cultures avec d'autres végétaux enrichissant les sols ou protégeant contre les ravageurs.

Une réduction de l'utilisation des pesticides de 30 à 50% est d'ores et déjà possible pour certaines cultures. Des adaptations de pratiques agricoles peuvent permettre de réduire encore l'utilisation de produits phytosanitaires sans une réduction importante de la production ni baisse des revenus pour les agriculteurs.

Le plan Eco-phyto 2018 prévoit une réduction de 50% de l'utilisation des pesticides. Des fermes sont engagées dans ce processus sur l'ensemble de la France

ANNEXE 3 - Article sur Le gaspillage alimentaire

Pourquoi le monde gaspille autant de nourriture

LE MONDE | 11.12.2009 à 15h10 . Gaëlle Dupont

Et si, au lieu de chercher à augmenter la production agricole pour nourrir le monde, les hommes commençaient par cesser de gaspiller la nourriture ? Une étude, parue dans la revue scientifique PLOS One de novembre, démontre que, chaque année, 40 % de l'alimentation disponible aux Etats-Unis est jetée. Ce gâchis entraîne la dilapidation d'un quart de l'eau douce consommée annuellement dans le pays (utilisée pour produire ces aliments) et de l'équivalent en énergie de 300 millions de barils de pétrole par an. Ces données confirment des estimations antérieures du gaspillage alimentaire dans les pays développés, évalué de 30 % à 40 % des denrées.

Le phénomène touche également les pays en développement. Les chiffres sont discutés, mais les pertes atteindraient entre 10 % et 60 % des récoltes, en fonction des produits agricoles. «La pensée dominante veut que pour répondre au doublement de la demande alimentaire dans les décennies à venir, il fautaugmenter la production, affirme Jan Lundqvist, directeur du comité scientifique du Stockholm International Water Institute (SIWI). Il serait plus rationnel de chercherd'abord à réduire le gaspillage. Celui-ci conduit à une dilapidation de ressources qui se font de plus en plus rares, notamment l'eau.»

Pour aboutir à leur estimation du gaspillage outre-Atlantique, des physiologistes de l'Institut national de la santé américain ont calculé la différence entre les quantités de nourriture disponibles dans le pays et la consommation des habitants, estimée à partir de l'évolution de leur poids moyen. Résultat : en 1970, chaque Américain absorbait en moyenne 2 100 calories par jour, tandis que la nourriture disponible par personne équivalait à 3 000 calories. Aujourd'hui, ces chiffres atteignent respectivement 2 300 et 3 800 calories. Dans l'intervalle, le poids moyen a augmenté de 10 kg. «La différence entre les deux chiffres correspond aux quantités jetées, explique Kevin Hall, responsable de l'étude. Elles s'élevaient à un peu moins de 30 % de l'alimentation disponible en 1970, contre 40 % aujourd'hui.»

Dans les pays riches, l'essentiel des pertes a lieu «en bout de chaîne». La distribution rejette une partie des produits en fonction de critères esthétiques, et applique des marges de sécurité importantes sur les dates limites de consommation. Mais des pertes considérables ont également lieu dans la restauration collective et... dans les cuisines des particuliers.

Une étude détaillée du contenu des poubelles en Grande-Bretagne, parue en novembre 2009, estime que 25 % des aliments achetés par les ménages sont jetés. On trouve dans les détritus, par ordre d'importance, des légumes frais et des salades, des boissons, des fruits, des produits de boulangerie, de la viande et du poisson... Selon WRAP (Waste and resources action programme), l'organisme public qui a mené l'enquête, l'essentiel de ce gaspillage est évitable : soit les aliments n'ont pas été consommés à temps, soit ils ont été préparés en trop grande quantité. Ils représentent l'équivalent de 13 milliards d'euros par an (soit 530 euros par ménage et par an), et 2,4 % des émissions de gaz à effet de serre du pays.

Dans les pays en développement, on ne parle pas de gaspillage, mais de pertes, et les raisons en sont très différentes. «Elles sont dues à de mauvaises conditions de récolte, de transport, de stockage, et à une formation insuffisante sur les méthodes de conservation des aliments», explique Stepanka Gallatova à l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Assez limitées pour les céréales, elles peuvent atteindre des volumes considérables pour les denrées périssables. Elles s'amplifient avec l'urbanisation : plus les lieux de consommation s'éloignent des lieux de production, plus la chaîne d'approvisionnement se complexifie et les risques de pertes augmentent.

ANNEXE 4 - La lutte biologique contre les ravageurs de la pomme de terre

Une efficacité prouvée

Depuis quelques années émergent de nouveaux insecticides biologiques à base de virus nuisibles aux insectes, dits « entomopathogènes », en particulier les baculovirus. Pour identifier le virus de cette famille qui serait le plus efficace contre la teigne du Guatemala, l'équipe de recherche franco-équatorienne a analysé ces pathogènes chez des teignes provenant des cinq continents. Et le gagnant est... le virus de la granulose, ou granulovirus, qui s'est avéré le plus répandu. Les chercheurs l'ont détecté chez des teignes provenant de douze pays différents. De plus, il possède le plus large spectre d'action : il s'attaque également à cinq autres ravageurs du tubercule. Les chercheurs ont alors testé en laboratoire une formule à base de ce virus. Celle-ci s'est révélée tout aussi efficace que les produits chimiques : elle permet d'atteindre des taux de mortalité des larves de teigne guatémaltèque de plus de 98 % !

Un mode d'action lent...

Pulvérisés à la surface des pommes de terre ou des œufs de l'espèce invasive, les granulovirus contaminent les chenilles par ingestion. Ils se propagent alors dans le tube digestif puis dans tout l'organisme de leur hôte, entraînant une infection létale en deux à trois jours. Un mode d'action relativement lent, en comparaison des insecticides chimiques qui agissent par contact et ont un effet immédiat. Leur utilisation nécessite également une connaissance approfondie et un suivi détaillé du cycle biologique, de l'écologie et du comportement de la teigne, ce qui peut constituer un frein pour leur déploiement en lutte biologique.

... mais des bénéfices assurés

Pour autant, un tel biopesticide présente des intérêts multiples et constitue une alternative prometteuse aux insecticides chimiques, qui restent la première réponse des agriculteurs équatoriens. Les produits phytosanitaires sont toxiques pour l'environnement et peuvent l'être aussi pour l'utilisateur. Le recours à un pesticide biologique, qui se dégrade rapidement dans l'environnement, diminuerait ces risques de pollution. Autre intérêt des baculovirus, ils sont inoffensifs pour l'homme, les vertébrés et les plantes. De plus, chaque souche virale s'attaque à un nombre très limité d'espèces d'insectes. Cette spécificité d'hôte permet de cibler la teigne guatémaltèque et de préserver l'écosystème, notamment les insectes utiles, comme les pollinisateurs. Enfin, à la différence des molécules composant les produits phytosanitaires chimiques, les virus sont capables de muter, ce qui limite l'apparition de résistances chez leur hôte.

Nécessité d'une lutte intégrée

Pour un contrôle efficace de la teigne guatémaltèque, l'utilisation de ce biopesticide viral doit nécessairement s'inscrire dans une stratégie de lutte intégrée. Dans cette perspective, l'équipe franco-équatorienne développe depuis 2006 des recherches en génétique, agronomie, et écologie : analyses moléculaires pour décrire la structure génétique des ravageurs, étude de l'influence des températures sur leur écologie grâce à des drones équipés de caméras thermiques... L'objectif est de mieux comprendre la dynamique des insectes et définir les bonnes pratiques pour limiter leur prolifération. Les chercheurs ont dans ce contexte mis au point des méthodes de sensibilisation des agriculteurs, basées sur des jeux de rôle, dont de nouveaux travaux viennent de montrer l'efficacité à l'échelle régionale (Équateur, Pérou, Bolivie). La formation demeure en effet un volet incontournable pour une lutte efficace contre les ravageurs de cultures.

Source IRD. http://www.ird.fr/la-mediatheque/fiches-d-actualite-scientifique/434-un-virus-pour-lutter-contre-la-teigne-de-la-pomme-de-terre

VIGIENATURE École

OPVT

Observatoire Participatif des Vers de Terre
Université de Rennes 1

Nos observatoires

vigienature-ecole.fr

vne@mnhn.fr

Fondateurs de Vigie-Nature École

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

RÉSEAU-CANOPE.FR CANOPÉ ACADÉMIE DE PARIS

natureparif Agence régionale pour la nature et la biodiversité

îledeFrance

Partenaire co-fondateur de l'observatoire

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Avec l'appui de

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE