

Comment maintenir un maillage bocager fonctionnel sur le territoire du Bocage Bressuirais ?



Commande : création et définition de références locales sur le rôle agronomique de la haie et les auxiliaires des cultures.

Maître de stage : **Claire GRIMALDI**

Tutrice : **Aurélie JAVELLE**

Remerciements

Dans un premier temps, je souhaite remercier Claire GRIMALDI, m'a maître de stage, qui m'a permis de contribuer à un projet innovant, intéressant et qui à répondu à l'ensemble de mes questions sans détour. Elle m'a aussi permis d'exposer mes idées et mes points de vue. Je tiens enfin à la remercier pour le soutien et la confiance qu'elle a eut.

Dans un second temps, je tiens à remercier l'ensemble du personnel de Bressuire pour la disponibilité et la bonne humeur dont ils ont fait preuve. Dans le même cas, il est important de remercier l'ensemble des stagiaires qui ont participé aux suivis permettant ainsi de développer l'entraide.

De plus, je souhaite remercier la Chambre d'Agriculture pour m'avoir donné la possibilité de réaliser ce stage enrichissant.

Pour finir, je souhaite remercier tous les professionnels : Les agriculteurs (R.VIOLLEAU, JF ROUSSEAU, LM PASQUIER, les agriculteurs du Thouarsais...) pour leur disponibilité et leur envi d'innovation. Les différents organismes le CEBC/CNRS, le CIVAM du haut-bocage et Deux-Sèvres Nature Environnement. Enfin, les partenaires du projet, l'ONCFS, la Fédération de Chasse 79 et Bocage Pays Branché qui souhaite s'investir un maximum.

Introduction

Le Bocage Bressuirais a été, comme nombre de territoires nationaux, profondément touché par les remembrements successifs. Depuis les années 60, 36% du linéaire de haie a été détruit. Mais, la tendance globale est au maintien du maillage bocager existant et cela grâce, en partie, aux actions locales (promotion des haies, aides à la plantation...). Mais ce maillage est toujours menacé.

Le bocage est avant tout une terre d'élevage, où les haies sont des alliés privilégiés de l'éleveur. Mais le prix élevé des céréales, la crise agricole et la pénibilité du travail entraînent un changement global des exploitations. On assiste à la diminution des systèmes de polyculture élevage remplacés par des systèmes céréaliers. Dans ce cas de figure, les exploitants ne trouvant pas, en règle générale, d'intérêt au maillage bocager (gênant pour le matériel agricole, consommateur de surface...) tendent à s'en affranchir en le détruisant.

Depuis quelques années des campagnes de promotion du bocage ont été effectuées. On notera par exemple, les subventions mis en place par le conseil général 79 (actuellement débloquées par la région Poitou-Charentes) et le travail de sensibilisation largement effectuée, par quelques associations : Prom'haie au niveau régional et Bocage Pays Branché au niveau local. En complément, des projets de valorisation du bois énergie se sont montés en partenariat avec la FDCUMA (Fédération Départementale des Coopératives d'Union de Matériel Agricole). Pour autant, la régression du bocage se poursuit, entraînant une perte de l'identité bocagère du territoire. Les collectivités souhaitent donc, poursuivre les efforts pour endiguer cette perte. Elles (Pays du Bocage Bressuirais et Pays Thouarsais) ont donc mis en place un programme LEADER, contenant une charte forestière et bocagère. Celui-ci propose une valorisation économique du bois de haie, une sensibilisation et une communication autour du bocage, ainsi qu'une mobilisation d'outils au service des collectivités. Cependant aucune ne s'intéresse au rôle des haies pour l'agriculture. C'est pourquoi la Chambre d'Agriculture a proposé, dans le cadre du programme « agriculture et biodiversité » (rôle de la biodiversité pour l'agriculture : biodiversité fonctionnelle) et de part ces compétences, d'apporter une réponse au questionnement des collectivités grâce à cette interrogation :

Comment préserver un maillage bocager fonctionnel au sein du Bocage Bressuirais ?

Pour ce faire, il s'agit, à partir d'une exploitation référente engagée, « représentative » du territoire (agriculture conventionnelle) et soucieuse de faire évoluer ses pratiques (plantation de haies ...), de créer un groupe d'agriculteurs motivés pour travailler à l'acquisition de références locales, sur les rôles physique et agro-écologique (faune auxiliaire) de la haie.

Ce dossier fera l'objet d'une réflexion sur la constitution d'un groupe local et présenté à partir d'un argumentaire déjà identifié, faisant l'objet de suivi carabique. Dans un premier temps, une synthèse bibliographique des connaissances existantes sur le rôle agronomique des haies, sera effectuée. Par la suite, quelques références locales seront exposées sur les auxiliaires de culture, menées sur l'exploitation référente. Ces dernières permettront d'apporter un début d'argumentaire pour clore ce dossier. En effet, nous mettrons un point d'honneur à présenter le projet « agriculture et biodiversité » sur le Bocage (partenaires, connaissances, références locales déjà acquises et perspectives d'évolution).

PARTIE I : UN TERRITOIRE FAÇONNE PAR L'HOMME

Les 14 semaines de stage de la licence professionnelle « gestion agricole des espaces naturels ruraux » ont été réalisés, pour ma part, à la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres dans le service environnement. Ma maître de stage, Clarie GRIMALDI, est conseillère biodiversité et paysage. Différentes missions m'ont été confiées, correspondant aux différentes compétences du service environnement.

Dans cette partie, vous seront détaillées les éléments importants du territoire qui doivent permettre de le comprendre et d'appréhender au mieux la problématique.

1.1. Les Deux-Sèvres : un département tourné vers l'agriculture

Intégrer administrativement à la région Poitou-Charentes, le département des Deux-Sèvres a été découpé, arbitrairement, dans l'ancienne province du Poitou entre Vendée et Vienne. Il est situé sur les contreforts granitiques du massif armoricain (au nord du département) à la confluence du Bassin Parisien et du Bassin Aquitain. La diversité de substrat (granitique, schisteux et calcaire) confère au département une capacité, une diversité de production (Bovin, caprin, ovin, grande culture, vergers...) (cf annexe 1) et de paysage important (bocage, gâtine, plaine céréalière...) (cf annexe 2) : 80% de la surface totale du département est utilisée comme surface agricole utile (SAU).

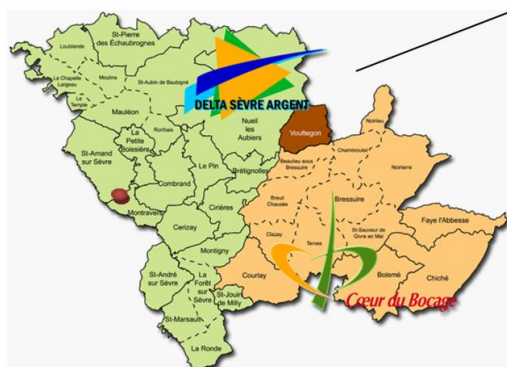


Figure 2 Carte du syndicat mixte du Pays du Bocage Bressuirais

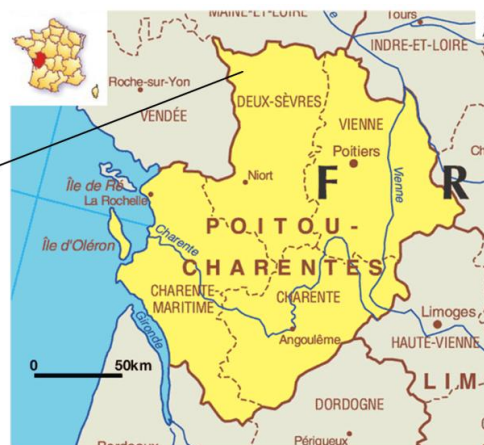


Figure 1 Carte du Poitou-Charentes

Le substrat granitique du Nord-ouest du département fournit des terres peu fertiles, très pierreuses et inadéquates pour la production céréalière. C'est donc tout naturellement que ce territoire s'est tourné vers l'élevage, tout en façonnant un important maillage bocager. Ce territoire se laisse appeler le « Bocage Bressuirais », fédéré autour du syndicat mixte du Pays du Bocage Bressuirais. La commune de Montravers, où se déroule l'étude, fait partie de ce territoire.

Quelques chiffres :

Les Deux-Sèvres sur le plan national :

- 1^{er} producteur de lait de chèvre
- 3^{ème} producteur de lapins
- 7^{ème} producteur d'ovins
- 10^{ème} producteur de volailles
- 12^{ème} producteur de bovins viande
- 12^{ème} producteur de grandes cultures
- 15^{ème} producteur de porcins
- 21^{ème} producteur de céréales
- 30^{ème} producteur de lait de vache

Le Bocage Bressuirais a été, comme dans nombre de territoire nationaux, profondément touché par les remembrements successifs depuis les années 60. 36% du linéaire de haie a été détruit, en Deux-Sèvres, depuis les années 60. Aujourd'hui, le Bocage Bressuirais compte 11 286 Km de haie soit 103,2 ml/ha de SAU.

1.2. Le bocage : territoire naturel ou artificiel ?

Le *Larousse du XXe siècle en six volumes* (éd. 1932) nous en fournit la définition suivante de cette réalité géographique typiquement française: "nom donné par les géographes à un type de paysages où les parcelles d'exploitation, terres ou prairies, sont séparées par des haies vives où poussent de hauts arbres; de là, même pour un pays dépourvu de forêt, un aspect boisé. Ce type se trouve dans tous les terrains archéens et granitiques, et d'une façon générale dans tous les terrains imperméables. On connaît surtout le *bocage normand* (pays de Vire et Cotentin), le *bocage breton*, le *bocage vendéen*. C'est le pays propices aux surprises et aux guerres de partisans: la difficulté de la circulation y a permis la longue durée de la guerre de Vendée pendant la Révolution. Les habitants des bocages sont appelés *bocains* en Normandie, *bocageons*, *bocagnons* ou *bocagers* en Vendée."

N'oublions pas que le Bressuirais a été séparé et découpé arbitrairement, dans le département vendéen, en l'an 1790. Par conséquent, le bocage Bressuirais n'est autre que le prolongement du bocage Vendéen.

Le bocage a été façonné par les sociétés humaines au cours de l'histoire : c'est un paysage créé et façonné par l'homme. Les haies sont plantées, cultivées et entretenues par l'homme depuis longtemps. Elles ont été créées pour jouer de multiples rôles directs ou indirects : délimitation de parcelles, barrière naturelle pour les animaux, protection des sols et de l'eau contre la pollution, production de bois, zone d'abris, d'alimentation et de reproduction pour une faune très variée... De plus, les paysages de bocage présentent une grande diversité:

- diversité d'éléments (haies, talus, fossés)
- diversité de structure de végétation de haies, les arbres et arbustes peuvent être taillés de façon très diverses, selon les régions et les usages du bois. Coupe en cépée pour les piquets, émondage pour le bois de chauffage, arbre de haut-jet pour le bois de construction.
- diversité d'organisation spatiale de ces éléments (les maillages bocagers)
- une diversité de fonctions reconnues simultanément ou successivement au cours de l'histoire. La constitution de clôtures marquant une appropriation individuelle ou collective, le creusement de fossés pour contrôler la circulation de l'eau ou la plantation d'arbres pour produire du bois ont pu être parmi les premières fonctions. Les fonctions esthétiques ou de préservation de la biodiversité sont sans doute plus tardives, mais résultent de l'histoire des pratiques et des colonisations successives par les plantes et les animaux au cours du temps.

PARTIE II : UNE REFLEXION LOCALE

2.1. Une solidarité active

Les habitants du Bocage Bressuirais, de par leur histoire (guerre de Vendée...), possèdent un profil social et professionnel très solidaire, c'est-à-dire, que l'entraide et la solidarité y sont très développées. On notera, par exemple, un important réseau de CUMA (Coopérative d'Union de Matériel Agricole) et d'associations. Sur un même territoire nombre de partenaires travaillent ensemble mais sur des problématiques différentes. A titre d'exemple, l'étude a été menée en partenariat avec l'ONCFS, la Fédération des Chasseurs 79 et Bocage Pays branché (association pour la promotion du bocage et l'aide à la plantation de haie). De plus, le projet ne pourrait se réaliser sans les agriculteurs : acteurs essentiels et utilisateurs privilégiés du territoire.

2.2. Un contexte local

Aujourd'hui, nombre d'études ont été réalisées sur l'intérêt et les débouchés économiques des haies, dans le bocage Bressuirais. Cela a permis de réimplanter des haies précédemment disparus lors des remembrements successifs et de valoriser un patrimoine local. Mais une autre demande émane des agriculteurs depuis quelques années, fournissant des possibilités d'évolution et de maintien de ce paysage. En effet, les agriculteurs prennent conscience de l'intérêt qu'on leur haie (valorisation, abris pour les animaux...) mais il ne remarque pas concrètement ce que cela leur apporte au niveau agronomique, notamment aux niveaux des cultures. Des études ont été menées (INRA...) sur les potentialités qu'a une haie à optimiser la production des parcelles cultivées et à lutter contre les ravageurs des cultures (faune auxiliaire des haies). Ce dernier point reste marginal. Malgré tout, les exploitants veulent voir concrètement ce que cela leur apporte.

De plus, des protocoles nés du Grenelle de l'environnement et créés par le Muséum d'Histoire Naturelle visent à vulgariser la biodiversité auprès des agriculteurs. C'est-à-dire que les agriculteurs seraient des observateurs de la biodiversité et pourraient transmettre leurs données au muséum. Pour arriver à cela, les agriculteurs doivent être informés, accompagnés et motivés pour ensuite être autonomes.

Pour répondre à la demande des agriculteurs, les accompagner dans les projets du Grenelle de l'environnement et poursuivre le programme IBIS (finalisé en 2010), la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres a lancé l'action « agriculture et biodiversité ». Ce projet a pour objectif la formation d'agriculteurs souhaitant faire évoluer leurs pratiques et soucieux de leur patrimoine, devenant des observateurs de la biodiversité. De plus, les agriculteurs et les politiques souhaitent apprendre ou réapprendre l'importance de la haie, dans un but de préservation et d'utilisation de cet élément.

Mon stage s'inclut dans ces programmes.

Tout d'abord, par la réalisation de suivi carabique sur une exploitation bocagère. Ceci doit permettre de déterminer l'impact des éléments paysagers (bois, haie, haie plantée et bande enherbée) sur les populations de Carabiques : famille d'auxiliaire des cultures. La finalité de ce suivi est de montrer l'intérêt agronomique de ces éléments sur un territoire de bocage (données utilisables par la Chambre d'Agriculture et concrètes pour les agriculteurs). Ceci sera complété par une recherche bibliographique sur l'intérêt physique de la haie.

Ensuite sur cette même exploitation, certains protocoles proposés par le MNHN ont été expérimentés. Cela consiste à mettre en place différents protocoles (cf annexe 3) avec l'agriculteur, puis de le rendre autonome au niveau des relevés et de la transmission des données.

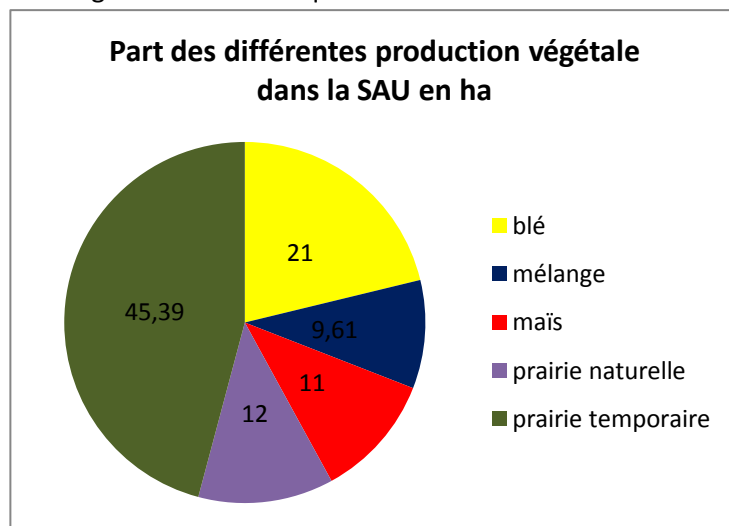
Enfin, après analyse des données et expérimentation des différents protocoles, il est demandé de créer un réseau d'agriculteurs (dynamique locale), présent autour de l'exploitation « expérimentale ». Ce réseau sera sensibilisé aux intérêts agronomiques des haies (données précises et concrètes sur leur territoire) et s'ils sont intéressés, ils pourront s'insérer dans le programme « agriculture et biodiversité » et également devenir des observateurs de la biodiversité, dans le bocage Bressuirais. Pour un plus grand respect des efforts fournis par les exploitants en ce qui concerne le maintien de la biodiversité et pour une gestion optimisée, les collectivités pourront être sensibilisées (entretien des bords de routes, des haies, des espaces verts...).

2.3. Un exploitant intéressé

Régis VIOLLEAU, est installé depuis 1979. En 2006 et ce pour installer son fils (fixé en 2012), il reprend l'exploitation de la Cottancière, (en individuel). Cette exploitation faisait partie d'un ensemble composé de 160 ha dédiés à la culture : des parcelles drainées, des prairies permanentes retournées, de nombreuses haies arrachées et des mares comblées. La motivation de Régis (et de son fils) étant l'élevage, celui-ci a reconstitué un cheptel allaitant en race Blonde d'Aquitaine (troupeau inscrit) et engagé un programme de replantation de haies jusqu'en 2009 (5km). D'après l'exploitant, « on ne peut faire de l'élevage sans haie ». Puis, se sensibilisant

Quelques chiffres :

- 1 UTH
- SAU : 99ha
- 85 vèlages en blonde d'Aquitaine



quelque peu à la biodiversité et son fils refusant « d'utiliser le pulvérisateur », ils cherchèrent des alternatives à l'utilisation de produit phytosanitaire tout en conservant des rendements stables.

L'exploitation de la Cottancière s'est lancée dans une démarche de plantation d'un important linéaire de haie, outil de production indispensable pour l'agriculteur. Pour pouvoir le réaliser des partenaires étaient nécessaires, permettant ainsi l'accompagnement de l'agriculteur dans ses démarches, ses réflexions et un apport financier.

2.4. Une multitude de partenaire

➤ La Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres

Initialement, la chambre d'agriculture a réalisé un diagnostic biodiversité dans le cadre du programme IBIS, sur l'exploitation. Celui-ci a permis de mettre en place différents aménagements (en partenariat avec la FDC 79) pour améliorer la biodiversité et notamment une bande enherbée. Puis, pour déterminer l'impact des éléments fixes du paysage sur les populations d'auxiliaires, la chambre d'agriculture réalise des piégeages carabiques, depuis 2010. Ceci rentre dans une réflexion d'agriculture durable, avec l'utilisation de ces éléments comme outil agronomique et comme moyen potentiel de lutte biologique.

Puis, grâce au programme « agriculture et biodiversité » la CA 79 souhaite créer un réseau d'agriculteur autour de la biodiversité fonctionnelle. Elle souhaite que celui-ci se forme autour de l'exploitation de Mr VIOLLEAU.

➤ L'ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage)

L'exploitant, Régis VIOLLEAU, étant ami avec un ancien technicien de l'ONCFS s'est tout naturellement tourné vers ce dernier pour le projet de plantation de haies. C'est ainsi que la démarche a pu débuter.

Depuis 4ans, le pôle bocage de l'ONCFS, basé en Deux-Sèvres, participe à la logistique et à la coordination en matière de plantation du linéaire de haies. Cela doit leur apporter différentes choses. Tout d'abord, l'exploitation devient un site pilote et une « vitrine » en matière de plantation de haie et de biodiversité. En effet, ce projet leur permet de vulgariser et de sensibiliser agriculteurs, scolaires et grand public aux intérêts écologiques de la haie, ainsi que de réunir différents acteurs du territoire également partenaires dans le projet.

Ensuite, la reconstruction d'un maillage bocager dense leur permet d'étudier l'impact des haies sur la faune sauvage et notamment sur l'avifaune. Cette étude s'insère dans le programme agrifaune. D'une part ce programme doit permettre de favoriser un développement agricole durable, compatible avec la préservation et le développement de la faune sauvage et de ses habitats. C'est également un autre moyen de valoriser les territoires agricoles concernés par la chasse. D'autre part, ce programme doit permettre la réalisation d'aménagement favorable à la faune sauvage, support de communication auprès des professionnels du monde agricole et du grand public.

Enfin, le partenariat avec Régis VIOLLEAU doit permettre d'améliorer les connaissances écologiques des espèces bocagères (collecte de données...). L'exploitation permet également la formation des nouveaux agents technique de l'ONCFS.

« Le pôle bocage et faune sauvage vise la promotion de la gestion durable des milieux bocagers afin de contribuer à leur préservation au plan national. Il s'agit de faire connaître et reconnaître la valeur patrimoniale de cet habitat de la faune sauvage, habitat qui est souvent qualifié d' "ordinaire". » (ONCFS pôle bocage).



➤ Bocage pays branché

L'association Bocage Pays Branché a pour objet d'étudier, de créer, de restaurer et de concourir à la gestion et à la pérennité des composantes du paysage du Bocage Nord Deux-Sèvres, au service de la qualité de l'environnement et de la biodiversité. Sur l'exploitation de la Cottancière, l'association a participé à la coordination, à la réalisation des plantations (appui technique) et à l'appui financier (plant subventionné). De plus, elle a réalisé le Plan Paysager Rural de la commune de Montravers. Celui-ci a permis d'inventorier l'ensemble des éléments boisés dont les haies et d'envisager avec la collectivité et des particuliers un programme de plantation et de restauration de haies.

➤ Sèvre environnement

L'association sèvre environnement, association inscrite au titre de la protection de la nature, a participé à la plantation de haie notamment en encadrant des scolaires. De plus, l'exploitation leur permet d'avoir un support pédagogique pour faire découvrir et faire prendre conscience des enjeux environnementaux (l'une des principales missions de l'association) aux scolaires et au grand public.

➤ Le CNRS/CEBC de Chizé (Centre National de la Recherche Scientifique/Centre d'Etude Biologique de Chizé)

Sur l'exploitation de Régis VIOLLEAU, le CNRS/CEBC étudie les reptiles. Cette étude, réalisée sur 14 exploitations des Deux-Sèvres, doit permettre de mieux comprendre les reptiles, de mieux appréhender les menaces qui pèsent sur eux et surtout de voir l'impact des haies et d'un maillage bocager dense sur les différentes populations.

➤ FDC 79 (Fédération départementale des chasseurs des Deux-Sèvres)

La FDC 79 participe au programme agrifaune. De plus, elle a apporté un appui technique et des financements lors de la réalisation du maillage bocager. L'exploitation est également un outil pédagogique pour différentes interventions ou formations. Enfin, la FDC79 est ici un partenaire privilégié de la chambre d'agriculture. En effet, en 2008 la fédération de chasse et la chambre d'agriculture ont réalisé le programme IBIS (Intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitation agricole) chez Régis VIOLLEAU. Grâce à ce programme, l'exploitant s'est vu remettre un « diagnostic-conseil », qui présentait les atouts et les contraintes de l'exploitation en matière de biodiversité et les conseils pour les améliorer.

Tous ces acteurs travaillent sur une même exploitation avec des objectifs relativement similaires. Par conséquent, il serait intéressant et constructif de travailler ensemble, permettant ainsi d'être plus efficace et plus persuasif auprès des acteurs, notamment agriculteurs. Cela apporterait une information complète sur l'intérêt agronomique des haies. Avant toute chose, il est nécessaire de réaliser un travail bibliographique des études effectuées sur l'intérêt agronomique des haies. Puis poursuivre les suivis sur les auxiliaires des cultures.

PARTIE 3 : INTERÊTS AGRONOMIQUES DE LA HAIE

3.1. Méthodologie

Pour obtenir des références et répondre aux objectifs fixés précédemment, une méthodologie est nécessaire afin de comprendre chaque étape du projet. Le dossier et le temps de travail qui a été consacré se sont déroulés en trois phases distinctes et indissociables :

➤ Recherche bibliographique

Dans un premier temps, il a été nécessaire de réaliser une bibliographie sur les connaissances existantes en matière de rôle physique de la haie. Cette recherche nous permet de déterminer des lignes d'actions, des points de réflexion et des connaissances indispensables à la création du réseau. De plus, elle nous fournit un argumentaire qui nous permettra d'intéresser et de toucher les agriculteurs et les financeurs quant à l'intérêt du projet futur.

Dans un deuxième temps, une recherche bibliographique fut entreprise sur les auxiliaires de cultures. Les travaux et les études qui ont été trouvés vont permettre la mise en place de suivi précis et l'analyse des données existantes. En d'autres termes, la création et l'analyse de références locales.

➤ Les suivis auxiliaires

Depuis 2010 et la mise en place d'une bande enherbée sur l'exploitation référente, il a été choisi de réaliser un suivi auxiliaire des cultures. Ce suivi est exclusivement basé sur les populations carabiques. L'objectif de ces derniers est de mettre en évidence l'intérêt des éléments fixes du paysage pour ces auxiliaires. A terme, serait établie la construction d'un argumentaire solide prouvant le rôle des auxiliaires pour l'agriculture.

Ce suivi est réalisé par piégeage Barber (voir annexe 4) sur la même parcelle depuis 2010. Un seul changement s'est opéré par la mise en place de 2 séries de pots supplémentaires, pour obtenir plus de données exploitables.

➤ Préfiguration du groupe de travail « agriculture et biodiversité » sur le Bocage

Avant toute constitution du groupe de travail, les deux parties préalablement citées doivent être exploitées. La bibliographie permettant de définir les objectifs du projet et les protocoles à mettre en place. Puis les suivis, pour obtenir des premières références sur une exploitation où chaque partenaire travaille déjà. L'ensemble de ces informations va permettre d'obtenir des outils indispensables à la création du groupe de travail et du futur groupe d'agriculteur.

La suite de l'exposé prendra comme référence la chronologie de cette méthodologie, pour répondre au questionnement posé.

3.2. Rôle physique de la haie (synthèse bibliographique)

La haie est un atout essentiel pour la production agricole. L'histoire nous le démontre. Autrefois, la présence de haies augmentait la valeur d'un domaine car elles représentaient une source de matières premières importante : bois de chauffage, fruits, fourrages d'appoint en cas de sécheresse, bois d'œuvre... [Arbres et paysages d'antan]. Ces intérêts là ont disparus petit à petit mais on assiste à leur renaissance. Depuis quelques années, pour endiguer les arrachages massifs, une large promotion des haies a été effectuée. Ceci a permis de montrer ou de redémontrer l'intérêt que ces éléments fixes du paysage ont pour l'agriculture. Un grand nombre de conclusion, d'étude et d'article ont été produit. Dans cette partie, vous sera présenté les différents intérêts qu'ont les haies pour l'agriculture et cela grâce à la littérature.

3.2.1. Effet brise vent

[CLERAN E 2003 ; Prom'haie ; Mission bocage 2006 ; VEZINA A 2001]

Dans la littérature, l'effet brise-vent est un des intérêts les plus largement présenté et étudié. Des études, notamment de l'INRA (1970), ont permis de montrer scientifiquement le bénéfice sur les cultures.

Tout d'abord, les haies imperméables (murs, conifères...) ont un effet néfaste sur les cultures. Ceci s'explique par une accélération des vents et une transformation de leur trajectoire en vent tourbillonnant. La figure 3 nous le démontre.

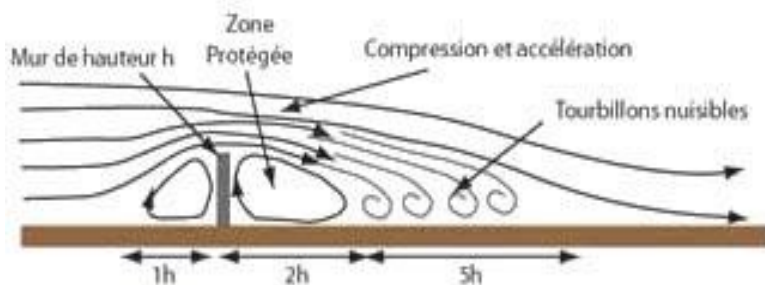
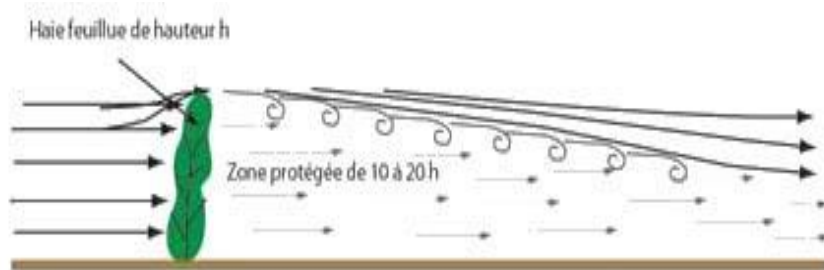


Figure 3: effets d'une haie imperméable (source: Prom'haie)

Le vent qui vient frapper un mur se comprime et sa vitesse augmente. Une fois qu'il a passé le mur, le vent devient encore plus dévastateur pour les cultures, en dehors d'une surface équivalente à 5 ou 6 fois la hauteur du mur. Au delà, le vent tourbillonne et devient très néfaste pour les cultures. Il est considéré alors que la protection est bonne sur 10 à 12 mètres pour un mur de 2 mètres de haut.

A contrario, les haies homogènes et semi-perméables permettent le passage de l'air, mais en le ralentissant grandement. Il est estimé qu'une distance égale à 10 à 15 fois la hauteur de la haie est alors protégée, ce qui peut facilement



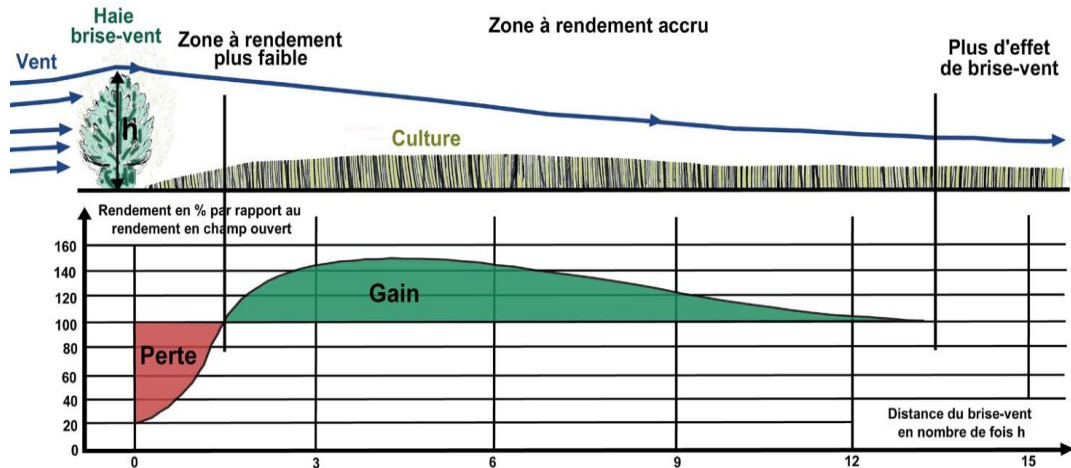
représenter 60 à 100 mètres.

Figure 4: effets d'une haie homogène ou semi-perméable (source : Prom'haie)

3.2.1.1. Un rendement amélioré

La présence d'une haie bien orientée (perpendiculaire au vent dominant), homogène et haute va permettre de diminuer la vitesse du vent, de diminuer l'évapotranspiration, d'augmenter la production végétale par photosynthèse et donc de compenser les pertes à proximité de la haie par augmentation de production à l'intérieur de la parcelle sur 10 à 15 fois la hauteur de la haie. Il est à noter que cela permet une hausse de rendement de l'ordre de 6 à 20% (cf figure 5)

Figure 5 : effet
brise-vent sur le
rendement
(source:
Prom'haie)



A l'échelle de la parcelle, l'INRA a démontré en 1970, l'augmentation des rendements sur des cultures réputées souffrir de la concurrence des haies. Si la taille des parcelles est suffisante, les baisses de rendements observées le long des haies (sur 1 hauteur du brise-vent : baisse de 75 % du rendement) est au moins compensée par l'augmentation du rendement sur la majeure partie du champ (située entre 1 fois la hauteur et 10 fois la hauteur, le rendement est augmenté de 20 %).

3.2.1.2. Intérêts complémentaires

Des intérêts complémentaires s'additionnent à ces effets. Par exemple, grâce à la diminution des effets mécaniques du vent, les haies et les talus associés aux haies permettent également de diminuer la verse des céréales, limite la dérive des produits phytosanitaires (d'autant plus intéressant en agriculture biologique) et limite l'érosion éolienne. La haie va également permettre de créer un microclimat. Grâce à la protection contre les vents séchant et froids, grâce à l'accumulation de chaleur durant la journée et au relargage de celui-ci la nuit, la haie va ainsi éviter à la culture de geler ou de s'assécher. Ceci augmente donc la précocité des récoltes et assure la protection des cultures.

3.2.1.3. Un cheptel abrité

La présence d'une haie permet aux animaux de s'abriter. Cette protection est différente selon les saisons et selon la période de la journée. En effet, la haie va offrir une protection contre les vents froids (en hiver) et contre les fortes chaleurs (en été). Les animaux d'élevage ont des dépenses pour réguler leur température corporelle. Toutes dépenses en énergie qui ne sera pas utilisée pour ces besoins physiologique seront utilisées comme dépense de production (production de lait, de viande...). Par conséquent, les animaux vont produire plus et vont avoir un plus grand confort.

De plus, selon la période de la journée la haie va fournir des zones d'ombre, de rayonnement et de réflexion privilégiés pour le bétail.

Le Jour

Création d'une zone d'ombre sur 0,5 à 1 fois la hauteur.

La nuit

Création d'une zone de réflexion et de rayonnement jusqu'à 4 fois la hauteur.

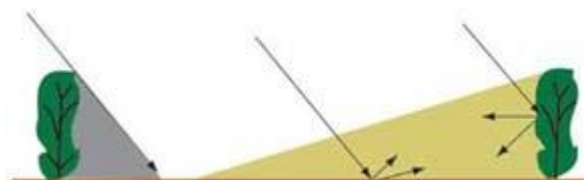


Figure 6 : zone de protection (source : Prom'haie)

3.2.2. Un fourrage riche

Autrefois, la haie a beaucoup été utilisée comme fourrage pour les animaux. Les feuilles vertes l'été apportent 0,45 à 0,55 UF et 90 à 120 g de Matières Azotées Digestibles / kg de MS. Avec les sécheresses récurrentes que l'on a connues ces dernières années, ce rôle des haies pourrait revenir au goût du jour. Certaines espèces ont un taux de tanin élevé qui peuvent empêcher la dégradation des protéines d'où la

	Matière sèche (%)	Matière azotée totale (G/kg de MS)	UF/kg MS
Frêne	40 à 85	100 à 160	0,45-0,75
Mûrier	30 à 40	120 à 200	0,55-0,60
Févier	30 à 50	150 à 280	0,20-0,25
Févier (graines)	90	230 à 300	0,8-0,9
Robinier	25	190 à 280	0,30-0,55
Chêne vert	50 à 65	90 à 120	0,30-0,50
Chêne kermès	75	70 à 90	0,5
Chêne pubescent	40 à 50	100 à 125	0,5
Châtaignier	25 à 40	120 à 170	0,5
Peuplier	30 à 90	45 à 165	0,4 à 0,6

(d'après_LIAGRE F.,2006, Les haies rurales, Editions France Agricole)

nécessité d'adapter progressivement les animaux [LIAIGRE F, 2006].

Maïs ensilage :

- Matière sèche : 35% de MS
- Matière azotée 40 à 50 G/Kg de MS
- 0,23 UF/Kg de MS

En comparaison, le maïs ensilage possède des particularités fourragères potentiellement différentes de celles fournies par une haie. On remarque que sa valeur nutritive se situe dans les minima de l'ensemble de ceux présentés dans le tableau, notamment en ce qui concerne la teneur en matière azotée totale. L'utilisation de maïs ensilage demande, par conséquent, l'emploi d'un correcteur azoté (tourteau de soja par exemple) pour remplir totalement les besoins du bétail.

Le tableau ci-contre nous démontre que le fourrage qu'une haie peut fournir est très intéressant pour l'élevage. Malgré tout, il reste produit en quantité modérée (comparé au maïs ensilage) et reste un fourrage de substitution (sécheresse, destruction culture...).

3.2.3. Un ruissellement et une érosion limités

Tout d'abord, la haie freine le ruissellement de l'eau et le phénomène d'érosion des sols souvent associé et par là même, évite le transfert des polluants dans les eaux superficielles et souterraines, tout particulièrement à l'échelle d'un bassin versant bocager. La fertilité des sols est ainsi préservée et l'on observe même un épaissement des sols en amont des haies sur talus placés perpendiculairement à la pente [Breizh Bocage ; LIAGRE F].

Ensuite, la haie est une zone tampon, l'eau s'infiltré mieux à proximité de la haie grâce aux racines des arbres qui permettent de décompacter le sol, à l'accumulation de matière organique qui favorise la vie microbienne et permet à l'eau et l'air de mieux circuler.

L'impact des haies s'observe aussi sur les transferts de l'eau dans les premiers mètres du sol, ce que l'on appelle les écoulements de « subsurface » où là aussi la circulation de l'eau est ralentie. Une densité bocagère importante influence les débits à l'exutoire du bassin versant.

De plus, l'intensité des crues est diminuée, les haies retiennent les particules de sol lors de la décrue. Le bocage participe aussi à la dénitrification et à la dégradation des pesticides grâce aux racines des arbres et des herbacées qui jouent le rôle d'un véritable filtre. Les racines des arbres peuvent en effet prélever de l'azote plus en profondeur que les couverts herbacés. La restitution sous forme de litière (chute des feuilles ou mort de l'arbre) est évaluée entre 60 et 90 % de l'azote assimilé.

Enfin, les haies constituent aussi une barrière naturelle qui évite la dérive des produits phytosanitaires et permet de lutter contre la contamination de l'air par les pesticides.

Grâce à l'ensemble de ces facteurs, la fertilité et la stabilité des sols seront conservées permettant ainsi de produire des céréales et du fourrage de qualité et en quantité suffisante. Il est à noter également que le potentiel épurateur des haies permet de fournir une eau de qualité au bétail et aux cultures.

La haie, comme nous venons de le voir, possède des intérêts agronomiques remarquables et reconnues. Elle offre par un service écologique, une aide précieuse aux agriculteurs. Mais ces intérêts sont parfois oubliés. Malgré tout, la promotion des haies a été réalisée grâce à la présentation de leurs rôles, permettant aux exploitants de découvrir et de réfléchir au potentiel des haies.

Un facteur a été, dans la plupart des publications, oublié ou peu renseigné : les auxiliaires des cultures. Ceci reste déplorable lorsque l'on constate les bénéfices que cela peu apporter aux cultures. L'INRA, dans un rapport d'expertise « Agriculture et biodiversité » de 2008, nous montre que cet aspect reste peu étudié en France : « Réalisés à l'échelle d'une exploitation agricole entière, tout ou partie de ces aménagements (Conservation Headlands", "Beetle banks", bandes fleuries, banquettes herbeuses, haies...) ont montré leur capacité à promouvoir efficacement le service écologique de contrôle biologique des ravageurs des cultures, et bien que les exemples soit très rares, notamment en France, ils démontrent le potentiel tout à fait réel et important de telles mesures de restauration de la biodiversité dans les agroécosystèmes ».

Le rôle des auxiliaires des cultures, notamment les arthropodes, est peu étudié et peu de référence existe sur le sujet. Par conséquent dans la suite de ce dossier, nous nous attacherons à créer et à trouver des références sur le sujet qui nous permettrons de communiquer auprès des agriculteurs du Bocage Bressuirais. L'objectif étant de toucher au plus près les agriculteurs en obtenant des données sur leur territoire.

Cette partie n'est qu'une synthèse de la littérature existante sur le rôle agronomique de la haie. En aucun cas elle ne reprend l'ensemble des éléments bibliographique existants sur le sujet. Une recherche bibliographique beaucoup plus approfondie permettrait d'obtenir des sources plus importantes et éventuellement des informations complémentaires.

3.3. Les auxiliaires : outils agronomiques essentiels

Les auxiliaires des cultures regroupent un très large ensemble d'espèces. Dans la littérature, on parle aussi bien des oiseaux que des insectes carnivores. La haie étant un réservoir d'auxiliaires. Elle est le siège d'un équilibre écologique à l'intérieur duquel on trouve notamment, une diversité importante d'insectes, d'oiseaux et de mammifères. Ce réservoir d'auxiliaires des cultures permet de diminuer la pullulation des animaux nuisibles aux productions (insectes parasites, rongeurs...). La haie permet de retrouver un équilibre entre les ravageurs des cultures et leurs prédateurs. On parle alors de lutte biologique intégrée. Par exemple, pendant la période de reproduction, un couple de mésanges bleues consomme environ 12 000 chenilles pour élever une nichée et se nourrir, tout comme le faucon crécerelle qui mange 2 200 mulots par an (source : Prom'haie Poitou-Charentes). Mais les carabiques, qui sont-ils et quel service rendent-ils ?

Dans ce projet, nous nous sommes attachés à étudier essentiellement les carabiques. Dans un premier temps, ce choix a été fait pour répondre au suivi déjà mis en place. Dans un second temps, cela relevait de nos capacités (disponibilité en matériel et en connaissance). Et pour finir, les carabes sont de redoutables prédateurs qui rendent un service essentiel aux cultures et ceci tout au long de leur cycle biologique.

Dans cette partie, nous nous attacherons à présenter ces auxiliaires grâce, en partie, à la littérature et les résultats des suivis réalisés.

3.3.1. Les Carabiques (*Carabidae*)

[DIWO ALLAIN S et ROUGON D]

Les carabes sont des alliés utiles pour l'agriculture. En effet, ils sont intéressants à deux titres : d'une part, ils sont prédateurs de mollusques (limaces, escargots) et d'insectes (pucerons, larves de taupins...). Ils sont donc des auxiliaires importants des cultures. D'autre part, ils peuvent être utilisés comme indicateurs de la biodiversité des milieux.

➤ Cycle biologique

Selon les espèces de Carabidés, on rencontre deux types de reproduction :

- Une reproduction printanière pour la majorité des espèces : les adultes émergent au printemps et les divers stades larvaires se développent dans le sol en été.
- Une reproduction automnale pour une minorité d'espèces : les adultes émergent en été tandis que les divers stades larvaires sont présents dans le sol en hiver et au printemps.

➤ Alimentation

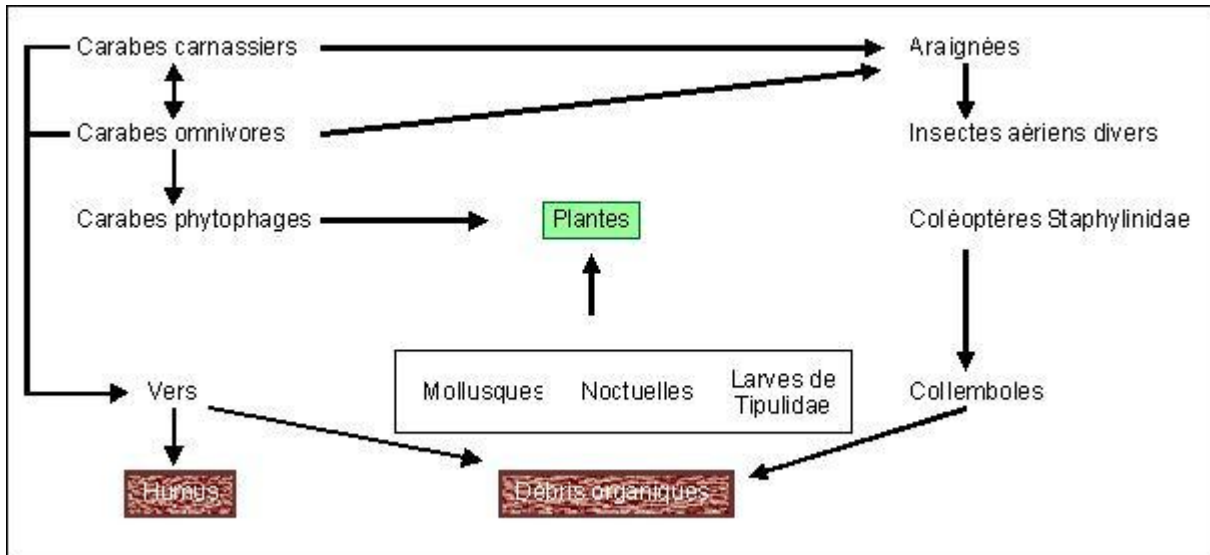
Les adultes sont généralement carnivores (80%). Quelques Carabidés peuvent être phytophages (*Amara*, *Zabrus*...) et plus particulièrement granivores causant alors des dégâts dans les cultures. Cependant, l'impact global des carabes est positif en terme de régulation des ravageurs (limaces...).

Les larves, présentes dans le sol, sont encore plus carnivore (à 90%) que les adultes ; elles se nourrissent d'œufs, de jeunes limaces et escargots, ainsi que de larves et d'adultes d'insectes (taupins...). Certaines larves peuvent présenter un cannibalisme.

Les larves de Carabidés ont donc plus d'impact en lutte biologique que les adultes de Carabidés, qui pour certains sont polyphages et très opportunistes. Les larves de Carabidés vivent dans le sol. Elles sont donc moins connues que les adultes et plus difficile à quantifier dans un milieu. C'est pourquoi, les études

s'intéressent en général aux adultes. Dans le milieu, les Carabidae jouent un rôle très important, car ils se placent au sommet de la chaîne alimentaire des invertébrés. La Figure 7 représente un exemple de chaîne alimentaire dans une prairie Lorraine. Cette chaîne pourrait être améliorée car on connaît de nombreuses espèces de carabes qui consomment des collemboles et les limaces, qui n'y sont pas représentées. Cependant, le rôle des Carabes y est clairement mis en valeur (les flèches indiquent qui chasse qui).

Figure 7 : position des Carabidae dans la chaîne alimentaire des invertébrés des prairies Lorraines (source : INRA SAD PAYSAGE)



➤ Comment les observer ?

Les Carabidés ont, pour la plupart, une activité nocturne et se déplacent rapidement. Le meilleur moyen pour les observer est de les piéger. Le piège est composé d'un pot en plastique au ras du sol (cf annexe 4). On peut également réaliser une chasse à vue diurne en soulevant les pierres et les objets sous lesquels ils peuvent se trouver.

➤ Ecologie

En écologie, on considère qu'un milieu est stable quand il y a une grande diversité d'espèces et une bonne répartition du nombre d'individus entre espèces (il s'agit des notions de « richesse spécifique » et d'« équitabilité »). L'intérêt agronomique est de favoriser cet équilibre du milieu, afin d'avoir des prédateurs tout au long de la saison, sans pullulation d'une seule espèce.

3.3.2. Le bocage : intérêts pour les carabiques

L'INRA SAD paysage, institut de recherche agronomique, a étudié la réaction des peuplements de carabiques des haies sur la structure du paysage et l'histoire récente des pratiques. Cette étude, menée par J.BAUDRY, a été effectuée sur la zone atelier de pleine-fougères (35). Après analyse, il apparaît que certains facteurs influent sur les populations de carabiques :

Conservation d'un maillage bocager fonctionnel Rapport de stage

- Le contexte paysager

La figure 8 montre l'importance du paysage pour les peuplements de carabiques. En effet, on remarque que la structure du paysage (fermé ou ouvert et donc bocager ou non) va influencer sur le nombre d'espèce de carabique (le gradient de carabique étant un gradient par rapport au nombre d'espèce). Par conséquent, un paysage bocager va avoir un impact significatif de part une augmentation du nombre d'espèces de carabiques.

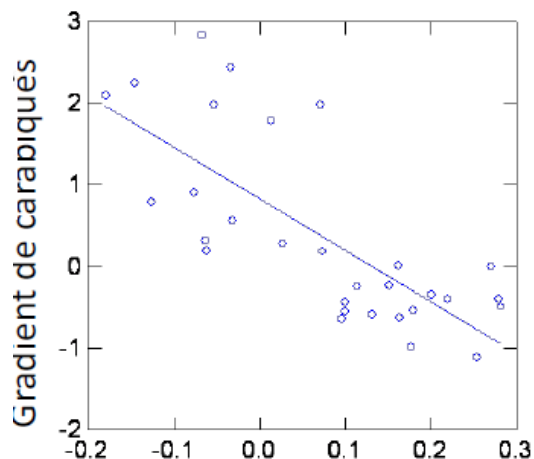


Figure 8 : effet de l'ouverture du paysage sur les populations de carabique (source : INRA SAD paysage)

- Les pratiques d'entretien des bords de champs

La figure 9 montre l'importance de l'entretien des bords de champs pour les peuplements de carabiques. On remarque, qu'après combinaison des pratiques depuis 1996, la fauche et l'absence d'entretien perturbent moins les peuplements de carabidae que des traitements chimiques, un labour ou un pâturage.

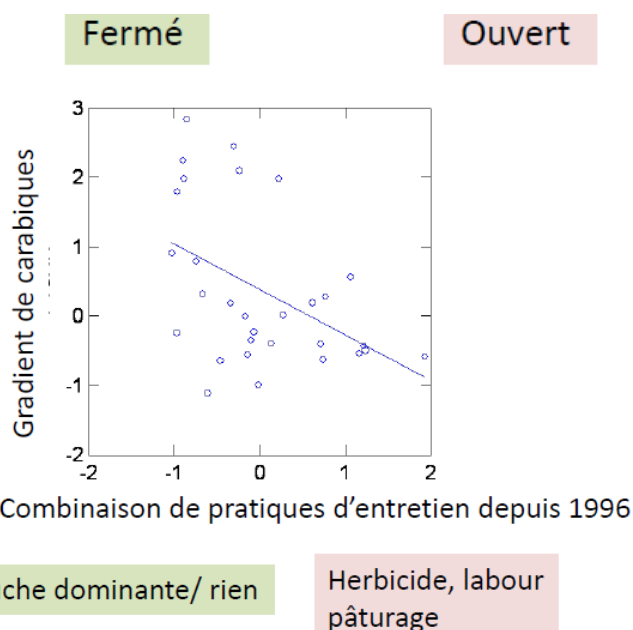


Figure 9 : effet des pratiques d'entretien sur les populations de carabique (source: INRA SAD paysage)

- L'utilisation des parcelles adjacentes

La figure 10 montre l'importance des prairies permanentes et des parcelles adjacentes pour les peuplements de carabiques. En effet, on remarque que plus la quantité de prairie est importante plus le nombre d'espèce (gradient) de carabique augmente.

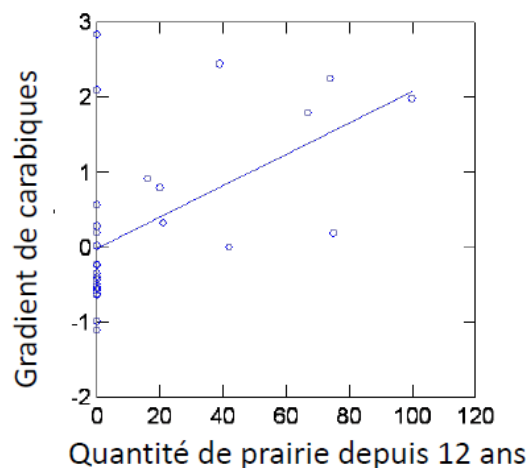


Figure 10 : effet de la quantité de prairie sur les populations de carabique (source : INRA SAD paysage)

En conclusion, l'INRA a mis en évidence que la distribution des espèces dépendait de la dynamique des populations, liées à la qualité de l'habitat (structure du paysage, entretien des bords de champs et utilisation des parcelles adjacentes) et des possibilités de colonisation ou de recolonisation des habitats vacants (déterminé par les relations spatiales entre habitats). Ce premier terme nous est illustré dans le graphique, ci-après (graphique 11).

Lorsque les facteurs structure du paysage et utilisation des prairies adjacentes sont réunis, le gradient de carabique est influé. On peut affirmer que lorsqu'un milieu possède une quantité importante de prairie permanente et un paysage bocager, le nombre d'espèce de carabique sera favorisé ainsi, le service écologique rendu par ces invertébrés sera augmenté.

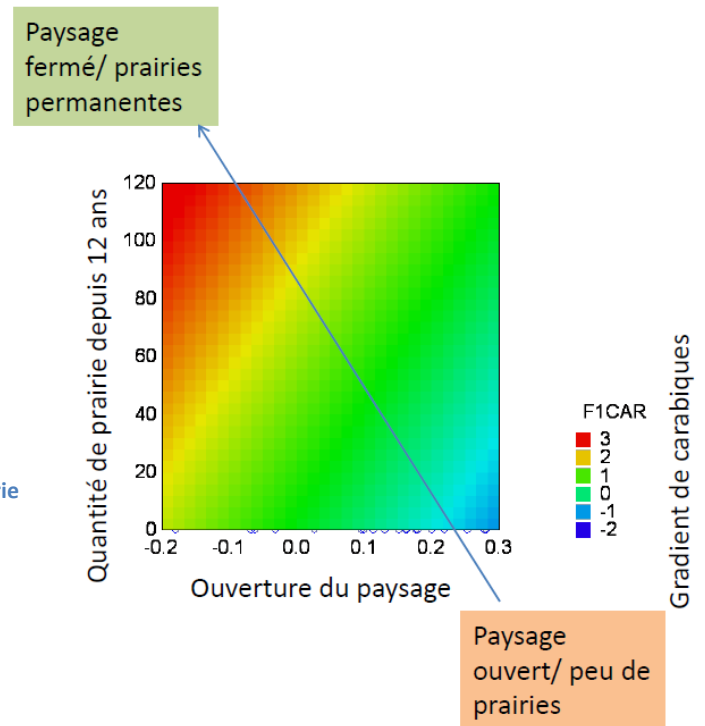


Figure 11 : effet de l'ouverture du paysage et de la quantité de prairie permanente sur les populations de carabique

3.3.3. Des outils agronomiques complémentaires

La qualité de l'habitat est un élément essentiel pour les populations de carabiques. Mais d'autres techniques agronomiques existent, permettant de favoriser le service écologique rendu par ces auxiliaires.

- Les couverts permanents (DIWO-ALLAIN.S, BOUT.A ; CRITT INNOPHYT 2004)

Une étude, très intéressante, a été menée par CRITT INNOPHYT entre 2001 et 2004. Sur les limaces elle montre que si, dans un premier temps, les couverts permanents favorisent leur présence, ils semblent les détourner des cultures dans un second temps. Il apparaît ainsi que lorsque des couverts permanents sont implantés chaque année, les limaces préfèrent consommer les débris du couvert plutôt que la culture semée dans ce couvert.

Il est en effet plus facile pour elles de consommer du matériel végétal déjà partiellement dégradé. De plus sur les carabes, elle montre qu'entre 2001 et 2004, il apparaît une augmentation du nombre et du type d'espèce de carabes (espèces plus spécialisées) et une multiplication par cinq des effectifs.

- Le semi-direct

Cette précédente étude, c'est également intéressé au semi-direct et au travail du sol superficiel (maximum 5cm). Il apparaît également, entre 2001 et 2004, une augmentation significative du nombre d'espèce et d'individu. Elle a aussi montré, tout comme l'INRA SAD paysage, que les bordures de champs (haies, bande enherbées, bois...) favorisaient durablement et significativement les populations carabiques.

Attachons nous désormais à déterminer et à comprendre si ses références sont vérifiables localement, dans le bocage Bressuirais.

3.4. Des références locales

Un des intérêts du projet est de constituer des références locales sur l'intérêt agronomique des haies, en particulier sur les auxiliaires de culture. Depuis 2010, un suivi carabique est réalisé sur l'exploitation de la Cottancière (cf un exploitant intéressé). Ce suivi doit permettre de déterminer l'intérêt des éléments fixes pour cette population d'ennemis des ravageurs des cultures. Il s'agit ici d'un suivi relativement « jeune », c'est-à-dire, que peu de données ont encore été constituées. Les analyses et conclusions ont donc un biais, mais nous permettent quand même d'avoir quelques arguments pour le lancement du projet « haie et auxiliaire ».

3.4.1. Suivi carabique

Les suivis engagés ont été réalisés par piégeage terrestre à l'aide de pots pièges barber (cf annexe 4). Ce dispositif permettait de capturer les carabidae sur des zones « sensibles », c'est-à-dire, des zones à proximité des éléments fixes (haie, bande enherbée, bois).

L'ensemble des dispositifs étaient constitués de 3 pots (les lignes rouges correspondant à une série de 3 pots).

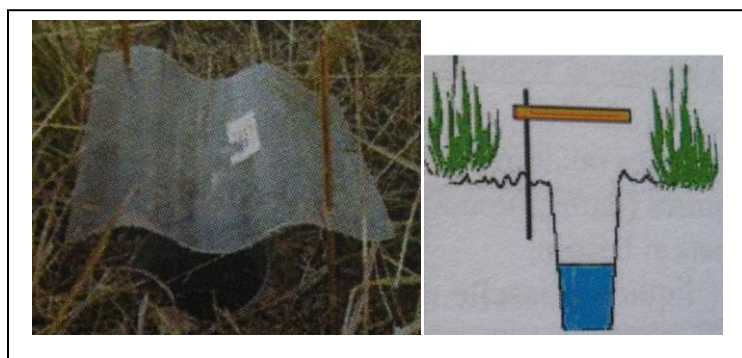
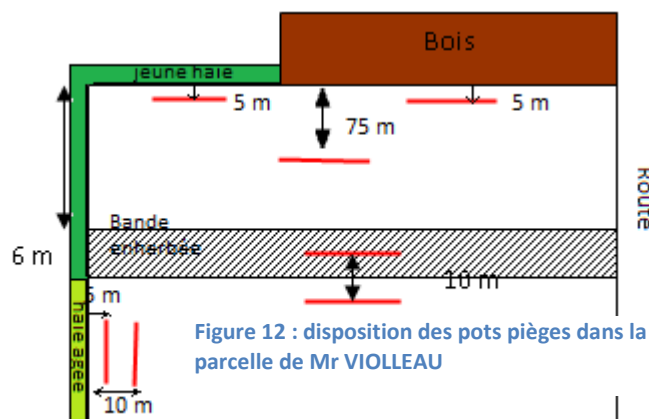


Figure 13 : photo et schéma d'un pot piège barber (source : MNHN)

139 m



3.4.2. Une parcelle test

Les suivis ont été réalisés, depuis 2010, sur l'ilot I8 de l'exploitation de la Cottancière. En 2010, l'assolement se constituait d'une céréale, en l'occurrence en blé ; puis en 2011 se fut une prairie temporaire (RGI). Lorsqu'un suivi est réalisé sur une parcelle, il est important de connaître sa conduite, élément déterminant pour l'abondance en auxiliaire. En effet, le labour et l'utilisation de produit insecticide ou fongicide vont être des facteurs limitant quant au développement des populations carabiques.

La conduite menée par l'agriculteur est raisonnée, lorsque l'on parle de modification profonde de l'habitat des carabiques. Dans un premier temps, après amendement organique (fumier) un travail du sol superficiel est effectué avec réalisation d'un faux-semis et décompactage. Dans un deuxième temps, après semis aucune intervention phytosanitaire n'est effectuée. Seul 120UN sont apportés en deux périodes. Mais attention, cette conduite concerne seulement l'année 2011 car avec une rotation sur 3ans (blé, PT, maïs), il labour avant un maïs et utilise des traitements phytosanitaire pour ses cultures.

3.4.3. Des résultats précoces

La campagne de piégeage c'est déroulée du 19 avril au 12 juillet. Celle-ci n'étant pas terminée lors de la rédaction de ce rapport quelques comparaisons et analyses seront établies mais elles pourront, éventuellement, varier au cours du suivi.

➤ Un premier suivi : 2010

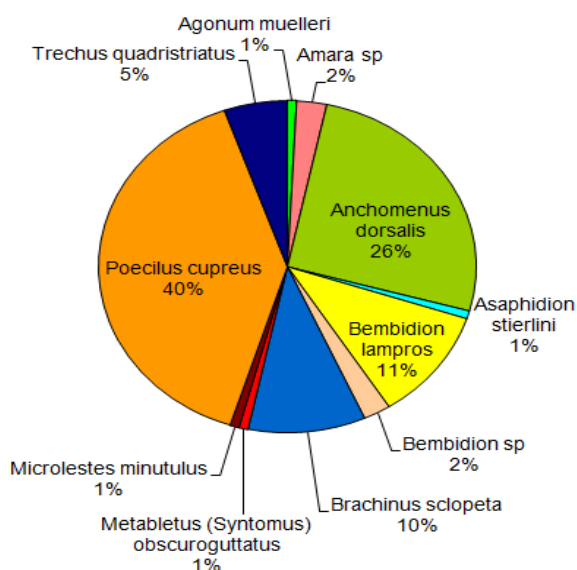


Figure 14 : espèces présentes à proximité du bois en 2010

Le graphique ci-contre présente une diversité intéressante : avec 4 espèces prépondérantes et 7 présentes. Mais une espèce est largement dominante *Poecilus cupreus*, espèce pionnière. On peut donc affirmer que ce milieu est relativement instable (présence majeure d'une espèce). Séries présentent à proximité de la lisière forestière.

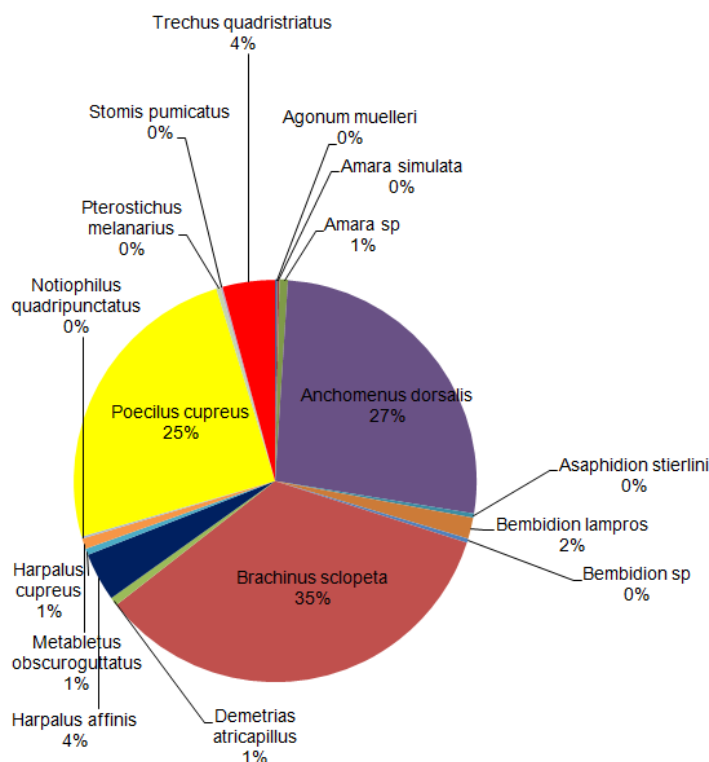


Figure 15 : espèces présentes à proximité de la bande enherbée en 2010

Ce graphique présente une diversité intéressante avec 17 espèces présentes dont 3 prépondérantes, en proportion quasi identique : une espèce pionnière *Poecilus cupreus* et une espèce plus sensible *Brachinus*. Séries présentes dans et à proximité de la bande enherbée.

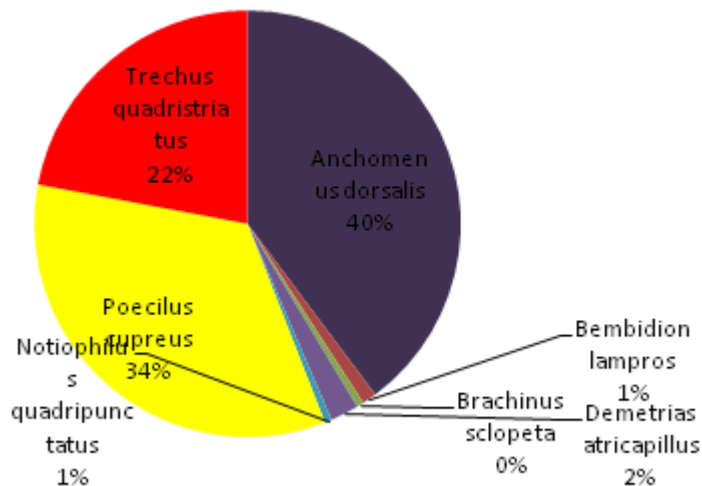


Figure 15 : espèces présentes sur la série témoin en 2010

Le graphique ci-contre représente le témoin. Il a été placé au milieu de la parcelle sans connexion immédiate avec des éléments fixes. Celui-ci nous présente une faible diversité, avec seulement 7 espèces présentes dont 2 largement majoritaires avec 2 espèces pionnières *Poecilus cupreus* et *Anchomenus dorsalis*.

Conclusion

On peut noter un effet des abords de champs et de la bande enherbée sur la diversité des populations de carabique et la stabilité du milieu. Dans un premier temps, on obtient une plus grande diversité d'espèce sur ces milieux. Dans un deuxième temps, la lisière forestière et la bande enherbée sont des milieux plus stables, c'est-à-dire qu'il y a une grande diversité et une bonne répartition du nombre d'individu. Malgré tout, la répartition des individus de la bande enherbée doit apporter un jugement différencié (milieu peu stable avec dominance d'une espèce pionnière). On peut expliquer ceci par l'âge de la bande, implantée seulement depuis 2009 (mélange RGA, trèfle et fétuque).

Attachons nous désormais à vérifier ses résultats pour l'année 2011.

➤ Un milieu plus stable en 2011

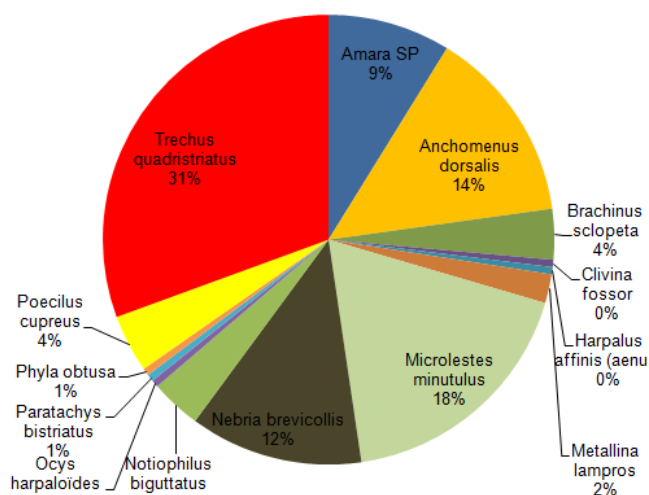


Figure 16 : espèces présentes à proximité de la bande enherbée en 2011

La série présentée montre une diversité d'espèce intéressante avec 14 espèces, dont 1 plus largement représentée *Trechus quadristriatus* (espèce des bocages ouverts). Malgré tout, la proportion de chaque espèce reste intéressante.

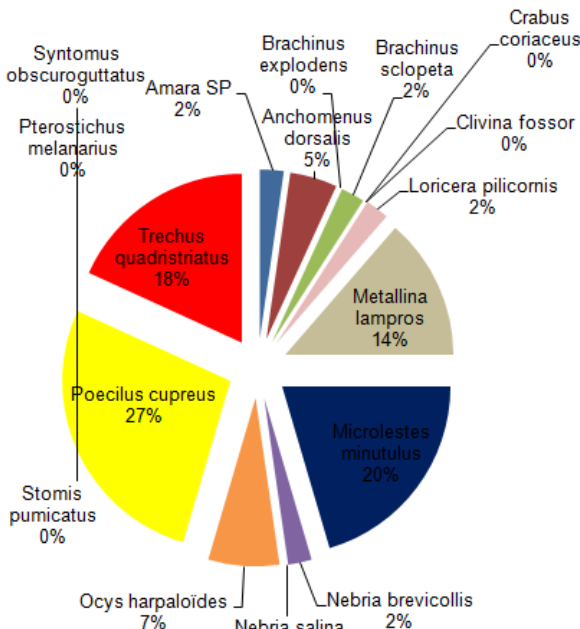


Figure 17 : espèces présent à proximité du bois en 2011

Cette série montre une diversité intéressante avec 17 espèces, mais aucune largement majoritaire. Malgré tout l'espèce pionnière qu'est le *Poecilus cupreus* domine.

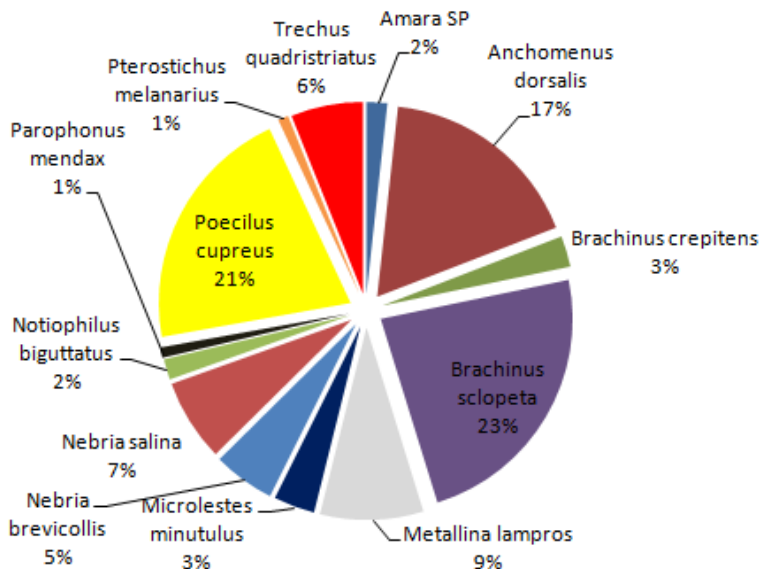


Figure 18 : espèces présent dans la série témoin en 2011

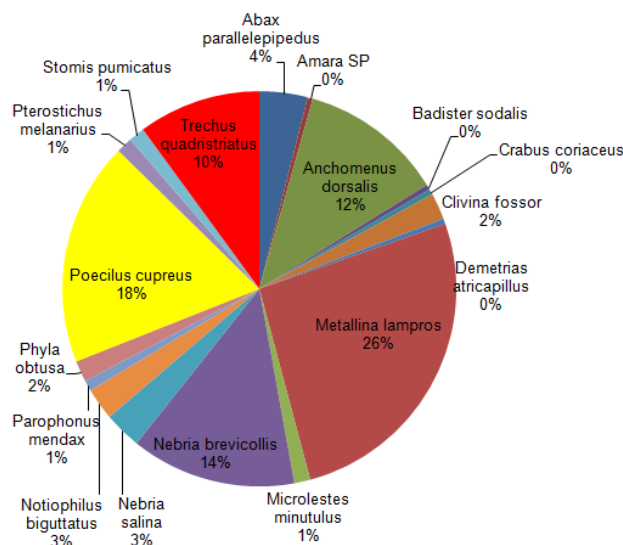
La série présentée montre une diversité intéressante, avec 11 espèces. La proportion des 3 espèces dominantes est quasi identique.

Conclusion

L'effet bordure de champs et bande enherbée est ici moins prononcé que dans les relevés 2010. Ceci s'explique par une diversité plus importante du relevé témoin en 2011, 11 espèces contre 7 en 2010. De plus, le milieu est plus stable avec une proportion de chaque espèce qui s'équilibre. Quelques explications peuvent être abordées.

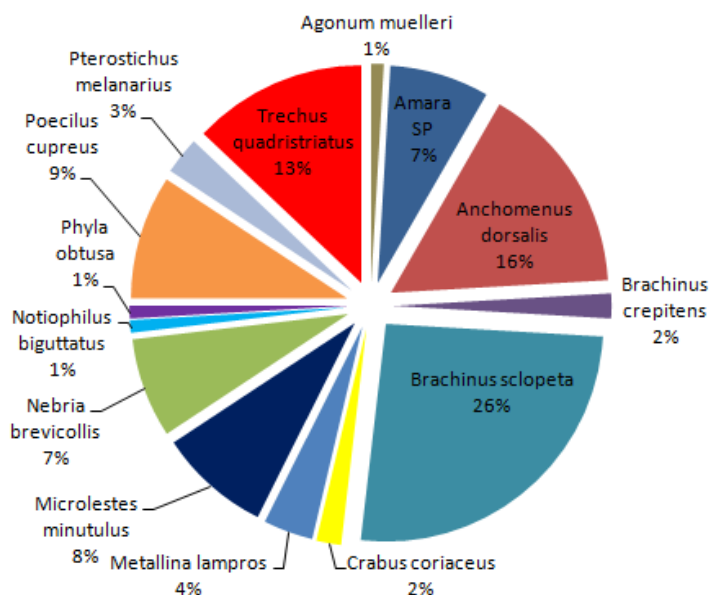
Tout d'abord, l'assolement 2011 était constitué d'une prairie temporaire avec une espèce, le Ray-Grass d'Italie (RGI), très précoce, avec un tallage rapide au printemps. Cette prairie va donc fournir une appétence, pour les ravageurs (en majorité limace), très tôt en saison. Ceci est accentué par l'apport d'azote dès le mois de février. La plante devient tendre et plus appétente pour les ravageurs. De plus, les températures relativement douces du mois d'avril ont favorisé l'émergence des populations carabiques. Enfin, le travail superficiel du sol lors de l'implantation de la prairie et la non-utilisation de produit insecticide et anti-limace, ont favorisé la prolifération des auxiliaires.

Pour vérifier l'effet des éléments fixes du paysage plus en profondeur, nous avons également placé des séries de pièges aux abords des haies (cf annexe 5) ; permettant également de déterminer le rôle qu'ont les haies pour les populations carabiques.



Cette série, posée à proximité de la haie âgée (>25ans), montre une diversité très intéressante. 18 espèces sont répertoriées avec peu de dominance (*Metallina lampros* se détache légèrement des autres).

Figure 19 : espèces présent à proximité de la haie âgée en 2011



Cette série, placée à proximité d'une haie plantée à une situation relativement identique à la précédente : une diversité intéressante (14 espèces) et répartition relativement équitable. Seul *Brachinus sclopeta*, espèce sensible, est légèrement majoritaire.

Figure 20 : espèces présent à proximité de la haie plantée

Conclusion

On peut noter un effet des haies sur les populations carabiques. D'une part, les deux éléments possèdent une diversité intéressante (18 et 14 espèces) et d'autre part, la présence d'une espèce *Carabus coriaceus*, gros carabe (40mm) réputé pour sa prédation des limaces. Dans un deuxième temps, contrairement aux autres séries et notamment à la bande enherbée et au témoin, les haies et le bois ont vu leurs effectifs piégés se maintenir, malgré les fauches et la sécheresse persistante. Ceci est également vérifiable pour la richesse spécifique (figure 22).

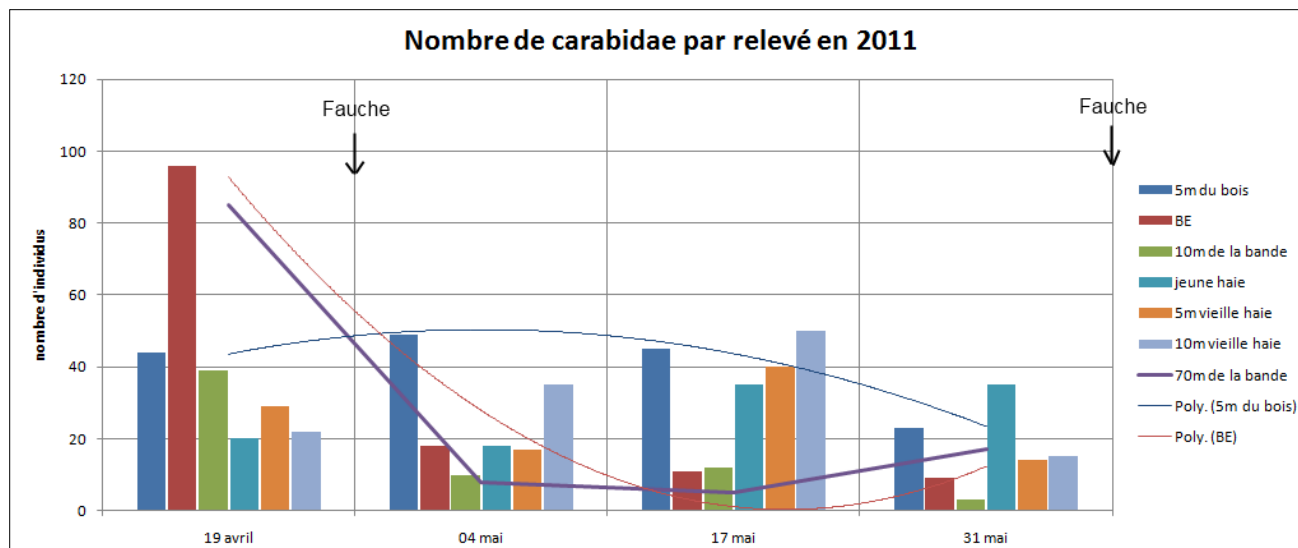


Figure 21 : nombre de carabique par relevé en 2011

Chute brutale des effectifs après la fauche pour la bande enherbée et le témoin (70m de la bande). A contrario, relative stagnation des effectifs à proximité des éléments fixes.

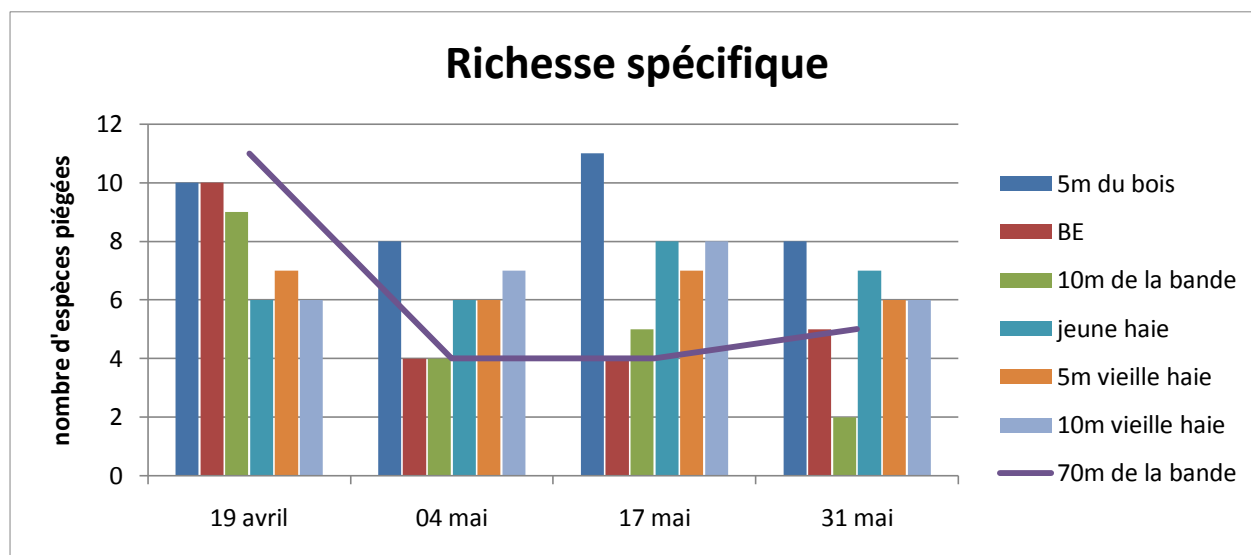


Figure 22 : richesse spécifique par relevé en 2011

Chute brutale du nombre d'espèce à partir de la fauche pour la bande enherbée et le témoin (70m de la bande) mais relative stagnation à proximité des éléments fixes.

Conclusion

Précédemment on a pu noter une évolution de la diversité et de la proportion des différentes espèces de carabiques piégées entre 2010 et 2011. A l'année n, on remarque un réel intérêt de la lisière forestière et de la bande enherbée pour les carabiques. Le témoin ne présente pas une grande diversité même si on a pu remarquer une augmentation globale des effectifs piégés jusqu'à la moisson, également vérifié pour la richesse spécifique.

Pour l'année n+1, on remarque une augmentation de la diversité et une amélioration de la proportion de chaque espèce (milieu plus stable). De plus, on note un intérêt des carabiques pour les éléments fixes du paysage. Dans un premier temps, on obtient une plus grande diversité dans les séries proches des haies et du bois. Dans un deuxième temps, on remarque que les haies et le bois vont avoir une diversité et des effectifs stables tout au long de la campagne, même après la fauche. Malgré tout, on note une baisse des effectifs à partir du 31 mai, sûrement due au manque de nourriture. La sécheresse s'étant installée et la fauche étant effectuée les ravageurs (pucerons et surtout limaces) ont vu leurs effectifs décroître.

Les résultats présentés ici, ainsi que l'ensemble des études menées par l'INRA ou CRITT INNOPHYT sur la problématique carabique, permettent d'affirmer qu'en aménageant le milieu, il est possible d'obtenir une grande diversité d'espèces. Celle-ci ont des tailles différentes (de 3 à 42mm) et des régimes alimentaires variés (limaces pour certains, œufs de limaces et d'insectes, pucerons pour d'autres). Par ce biais, en obtenant une diversité d'espèces importantes, on obtient un cortège de prédateur présent tout au long de l'année, capable de réguler un grand nombre de ravageurs, mais également capables de se réguler entre eux.

Des techniques permettent cette amélioration : la mise en place de haies et de bandes enherbées en corridor continu et des techniques culturales simplifiées avec maintien d'un couvert végétal permanent tout au long de l'année. De plus, dans des régions bocagères telles que dans le territoire étudié (bocage Bressuirais), la part des surfaces en prairie permanente est également déterminante.

3.4.4. Quelques limites au suivi

La sécheresse printanière, les températures clémentes du mois d'avril et la culture (prairie temporaire) ont permis aux carabiques d'émerger rapidement. De plus, cela a rendu la récolte du fourrage très précoce permettant ainsi à l'exploitant de faucher sa bande enherbée en même temps que sa parcelle (bande enherbée déclarée en jachère donc pas d'intervention du 15 avril au 15 juillet). L'effet bande a donc été très modéré comparé à l'année 2010.

S'ajoute à cela, un pic de pullulation des micromammifères. Les piégeages des carabiques se réalisant par « noyade » il n'a pas été rare d'avoir des rongeurs. Nous ne savons pas s'il peut y avoir un lien entre le piégeage d'un rongeur dans un pot et la diminution des effectifs de carabique, constatés dans ces mêmes pots. Parfois, des musaraignes étaient piégées mais était-ce parce qu'elles venaient consommer les insectes pris au piège ou tombaient-elles dedans par malchance ?

Enfin, un nombre de pièges plus important a été disposé dans la parcelle, en 2011. Cela nous a permis d'étudier également l'effet des haies. Il est bien convenu que les séries de pots présentent en 2010 ont été remises au même endroit en 2011.

Le suivi réalisé est encore « jeune » mais nous permet déjà de construire des analyses et quelques références locales, quant à l'intérêt des éléments fixes et notamment des haies pour les carabiques. Plus largement, cela doit rentrer dans une démarche de construction et de formation d'un groupe « haie et auxiliaires » pour promouvoir les haies, par leur rôle agronomique. Aujourd'hui, pour poursuivre le suivi et toucher un maximum d'exploitants, il est important de réaliser des protocoles et des suivis sur d'autres exploitations et de s'associer à différents partenaires. Le rôle agronomique de la haie doit être étudié et mesuré au sens du rôle physique et des auxiliaires présents. Ce n'est que comme cela que les agriculteurs seront sensibles et intéressés.

Partie IV : Une dynamique locale amorcée

4.1. Des partenaires impliqués

Le 15 juin dernier, fut le lancement du groupe de travail « agriculture et biodiversité » sur le Bocage (cf annexe 6). Ce groupe rassemble différents partenaires (ONCFS, FDC 79 et Bocage Pays Branché), tous déjà impliqué sur la problématique défendu : le maintien d'un bocage fonctionnel. Différents point ont été abordé lors de cette réunion :

- Présentation du programme « agriculture et biodiversité » mené par la Chambre d'Agriculture
- Réflexion sur les grandes lignes du projet
- Place de chacun dans le projet
- Réflexion sur les agriculteurs susceptibles de participer
- Définition des lignes d'action et d'argumentation

Le premier point a permis de présenter ce que la Chambre d'agriculture fait, à fait et souhaite faire. Ceci a permis de fixer le projet et d'orienter la réflexion. La présentation a regroupé l'essentiel de ce qui vous a été présenté au-dessus et a suivi comme ligne directrice, le maintien d'un maillage bocager fonctionnel.

Chaque participant a pu donner son avis, ses envies et surtout la place qu'il souhaite occuper dans le projet :

- ONCFS : La stratégie nationale de l'ONCFS résulte dans le rassemblement d'énergies autour de la faune sauvage, pour faire « école » (suivi, information, communication...) auprès d'un grand nombre (agriculteurs, chasseurs, naturalistes...). Le projet s'insère donc parfaitement dans ceci. Ce projet est en train de naître par la volonté de certains organismes et agriculteurs. Par conséquent, elle serait prête à s'investir dans le projet et éventuellement à débloquer des financements par le biais de pôle bocage et/ou du projet agrifaune. De plus, l'ONCFS est présente sur certaines exploitations grâce au programme agrifaune. Les données qui y ont été amassées pourraient être utilisées comme support de communication pour l'avifaune auxiliaire.
- FDC 79 : La FDC79 travail déjà avec certains agriculteurs susceptibles de participer et avec la CA79 sur les auxiliaires de culture (subventions bandes enherbées). De plus, c'est un atout de choix en ce qui concerne les travaux de terrain, les aménagements et l'appui technique.
- Bocage Pays Branché : Des travaux sont déjà en cours chez certains agriculteurs et notamment, par la réalisation d'un Plan de Gestion des Haies « amélioré », chez R.VIOLLEAU. Ce PGH se veut très précis (à l'arbre prêt) et pourra être un support pour déterminer les bénéfices sur les rendements. De plus, l'association est prête à participer à l'élaboration des protocoles terrain (évaluation des rendements, typologie des haies...).
- La Chambre d'Agriculture 79 : la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres souhaite coordonner et suivre le projet.

L'ensemble des partenaires pensent qu'il serait appréciable de recruter une personne à mi-temps pour réaliser l'animation et la coordination du projet. Une recherche de financement par le biais du leader est donc envisagée (consultation avec le Pays du Bocage Bressuirais).

4.2. Un projet ambitieux, validé

L'ensemble du projet « agriculture et biodiversité » sur le Bocage a donc été validé lors de son lancement par le groupe de travail. Comme énoncé précédemment, il doit permettre la conservation des haies grâce, notamment, à leur rôle agronomique.

Un travail important doit être réalisé pour qu'il émerge et intéresse vivement les agriculteurs. Certains d'entre eux ont déjà été contactés et sont prêts à accueillir des suivis sur leur exploitation. C'est également pour eux, l'occasion d'échanger dans l'interprofession et entre agriculteurs sur la place des haies dans une exploitation.

Une première stratégie d'action doit être réalisée pour optimiser les efforts et les travaux. De plus, il devra être étoffé pour intéresser les financeurs.

Un petit récapitulatif est nécessaire pour imaginer le projet, les interactions et les implications de chacun.

Territoire :

Bocage bressuirais (nord Deux-Sèvres)

Objectif :

Constitution de références locales sur le rôle agronomique de la haie

Personnes visées :

Agriculteurs et éventuellement collectivités

Moyens :

Mesures de rendement, de gain de temps, d'hygrométrie, suivis auxiliaire de culture...

Partenaires :

ONCFS pôle bocage, Fédération Départementale des Chasseurs 79 et Bocage Pays Branché.

4.3. Un projet de A à Z

Pour optimiser l'avancement du projet, le comprendre et définir les différentes interactions, il est nécessaire d'organiser le projet, de réaliser un échéancier et des pistes d'action.

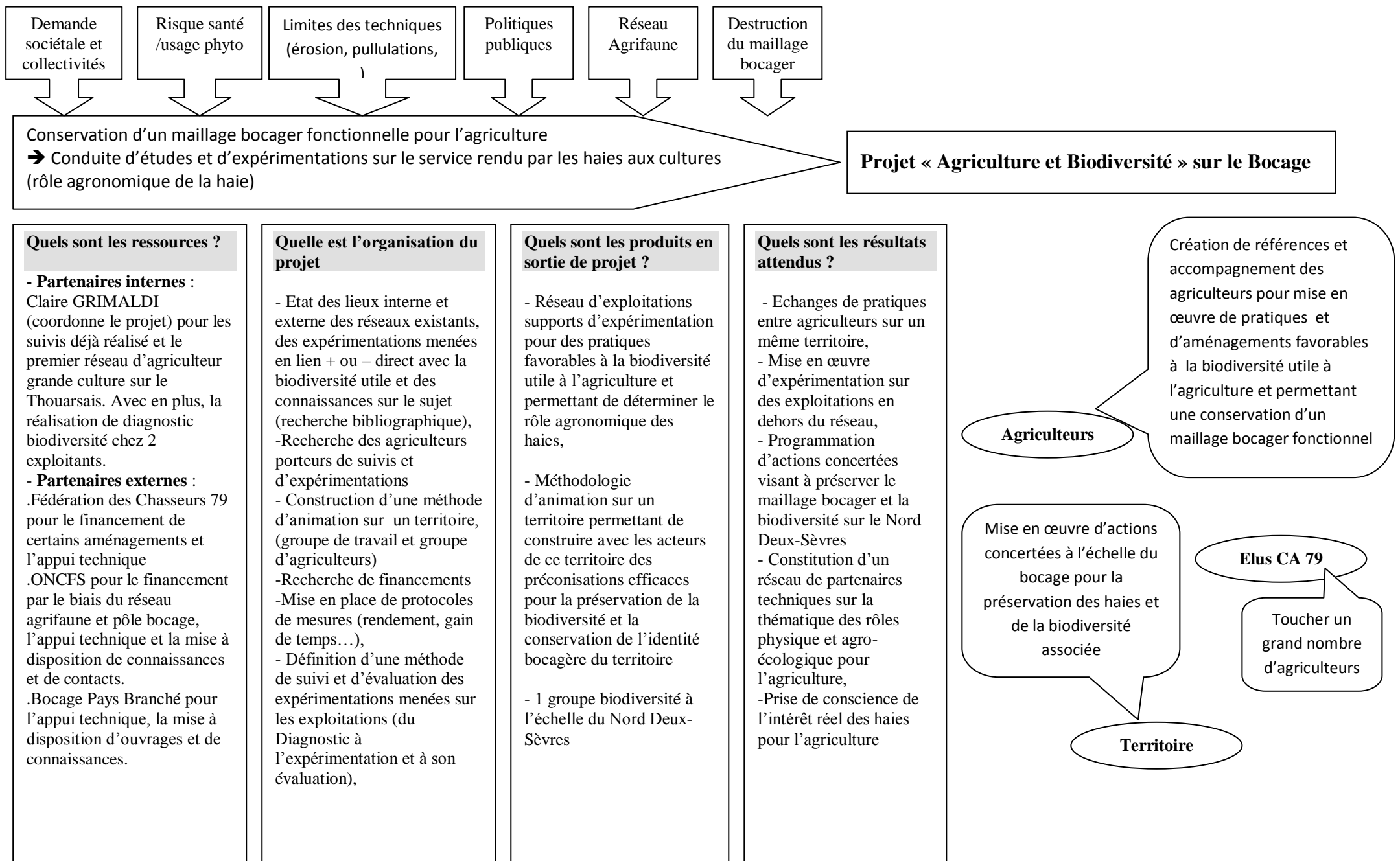


Figure 23: organisation et effets attendus du projet "agriculture et biodiversité" sur le Bocage

Ce tableau nous permet d'organiser le projet en posant l'ensemble des moyens et des résultats attendus. Pour une meilleure organisation un échéancier peut également être réalisé :

Date prévisionnelle	Actions	Equipe de travail
Juin 2011	Lancement du projet, constitution du groupe de travail « agriculture et biodiversité » sur le Bocage, bibliographie, suivi auxiliaire des cultures et recherche de financement	-CA79 (coordination) -ONCFS -FDC79 -Bocage Pays Branché
Juin à juillet 2011	Bibliographie complète, rencontre avec des agriculteurs « pionniers » (C.DURAND dans la Creuse), ébauche de protocoles de mesure (rendement, gain de temps...), recherche de financement, fin des suivis auxiliaires et prise de contact avec des exploitants du Bocage Bressuirais.	-CA 79 -Bocage Pays Branché ONCFS
Juin à Septembre 2011	Elaboration des protocoles, validation par les agriculteurs, recherche de financement et analyse des données auxiliaires	-CA79 -Bocage Pays Branché
Septembre 2011	Rencontre groupe de travail, dépôt du dossier de financement et modification des protocoles	-CA79 (coordination) -ONCFS -FDC79 -Bocage Pays Branché
Après Septembre 2011	Validation des protocoles, réalisation des suivis et des mesures, rencontre avec le groupe de travail et l'ensemble des agriculteurs, communication autour du projet, information des collectivités...	-CA79 (coordination) -ONCFS -FDC79 -Bocage Pays Branché

Tableau 1 : échéancier du projet

Un nombre d'acteurs assez conséquents interviennent dans ce projet. Cela permet de croiser les regards et opinions de chacun pour faire avancer un projet en concertation. Le graphique ci-après, montre les différentes échelles d'intervention des acteurs « principaux ».

Chef d'équipe : Claire GRIMALDI (CA 79)

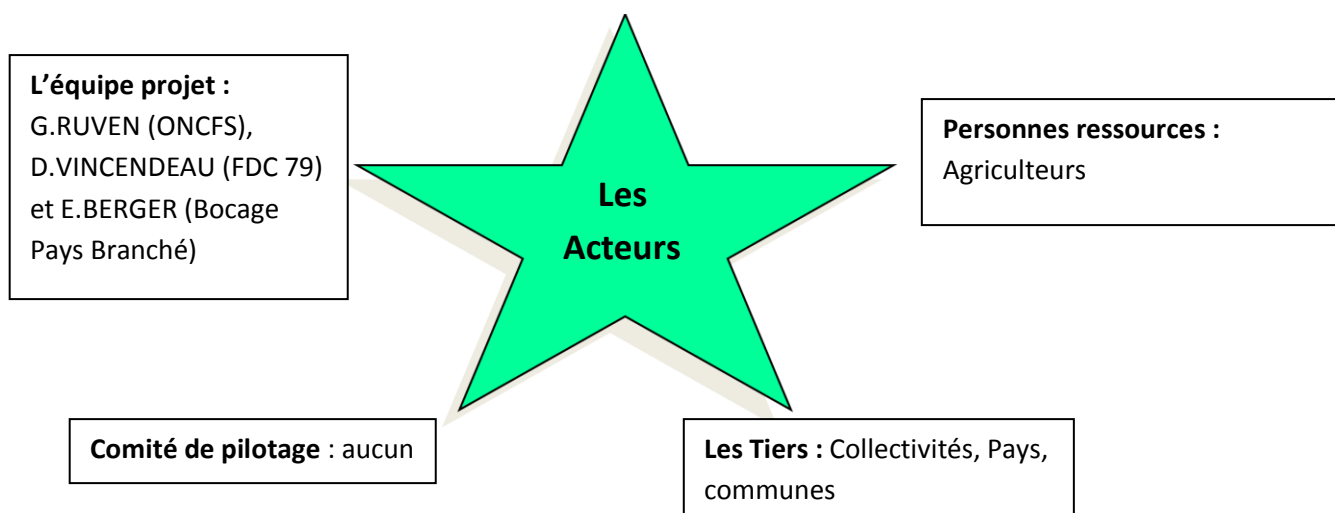


Figure 24 : place des acteurs dans le projet

Le projet « agriculture et biodiversité » sur le Bocage est innovant, ambitieux et intéressant. Depuis de nombreuses années, on incite les agriculteurs à planter, entretenir et surtout conserver les haies. Les incitations qui leur sont proposées vont de la promotion, de la sensibilisation aux subventions. Mais concrètement, les exploitants souhaitent comprendre, apprendre et savoir ce qu'une haie peut leur apporter, aussi bien au niveau de l'attrait paysager de leur territoire que du revenu qu'ils peuvent en tirer. Ceci au-delà du revenu apporté, pour certain, par le bois. En effet, parfois, par manque de temps, d'envi, de savoir ou de stratégie économique de l'exploitation, les agriculteurs oublient la gestion du bois et préfère s'en affranchir. Ce projet se veut donc un tremplin de choix, pour la promotion du bocage.

De nouvelles expériences

Le stage à la Chambre d'Agriculture m'a énormément appris. Dans un premier temps, il m'a fallu prendre mes marques au sein d'une grosse structure (gestion du temps, du matériel, des horaires...). Cela a été largement facilité par la délocalisation des bureaux où je me situai et par l'ambiance conviviale qui y régnait.

Dans un second temps, j'ai travaillé sur un sujet qui me tenait à cœur, touchant un territoire que je connais. J'ai pu rencontrer un nombre important de personnes, qu'ils soient agriculteurs, conseillers agricoles ou d'autres structures. A chaque fois le courant est bien passé et l'ensemble de ces personnes m'ont permis de me sentir en confiance. De plus, le contact était amélioré grâce aux connaissances agricoles et naturalistes que je possédais. Dans le même temps, j'ai eut la possibilité de réaliser d'autres tâches (relevés phytosociologique, formations auxiliaires, protocoles Syrphes...) toutes plus constructive les unes que les autres.

Dans un troisième ordre, il a fallu que j'assiste à des formations et que je réalise une bibliographie pour travailler sur une population que je connaissais mal : les carabiques. Cela m'a permis de m'intéresser à une faune à laquelle je n'étais pas forcément sensible et qui pourtant rend un service agro-écologique important.

Pour finir, ce stage a été pour moi l'occasion de rencontrer une multitude d'organisme qui travail chacun de leur côté. Il a donc fallu regrouper tout le monde (ONCFS, FDC79, Bocage Pays Branché, CA79) autour d'une table pour travailler conjointement sur un projet qui me tient à cœur. Cela n'a pas été facile de trouver des disponibilités. Je me suis rendu compte des problèmes qui peuvent ralentir un projet. Mais tout ceci est récompensé par la rencontre de professionnel et l'apport de regards critiques et extérieurs. De plus, c'était la première fois que j'avais la possibilité de mettre en place un projet. Aujourd'hui, j'aimerais donc pouvoir le poursuivre pour le faire grandir et répondre à une problématique complexe.

Conclusion

Le prix élevé des céréales et la pénibilité du travail sont deux facteurs importants de changements des systèmes d'exploitation, de la polyculture élevage vers la céréaliculture. Non seulement ces changements entraînent une mutation de l'agriculture mais aussi du paysage, avec des arrachages de haies qui se poursuivent.

Mais une nouvelle demande émane des agriculteurs et des collectivités, qui souhaitent mesurer et comprendre ce que les haies peuvent leur apporter financièrement et les moyens possible pour conserver cette identité bocagère. S'ajoute à cela une prise de conscience et un souhait d'exclure le plus possible les produits phytosanitaires des exploitations. La Chambre d'agriculture a donc mis en place, en 2010, un suivi carabique sur le territoire du Bocage Bressuirais. Ce suivi faisant également suite au diagnostic IBIS (intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitation agricoles) réalisé par la Chambre d'agriculture en partenariat avec la Fédération des chasseurs 79 et le CREN Poitou-Charentes, ainsi qu'une réponse aux collectivités (LEADER Nord Deux-Sèvres avec une charte forestière et bocagère).

Initialement, un groupe d'agriculteur avait déjà été créé dans la plaine Thouarsaise (programme « agriculture et biodiversité ») pour travailler sur les auxiliaires de cultures et la prise en compte de ces derniers dans les seuils de déclenchement des campagnes de traitement. Il a été choisi de reconduire ce programme dans le Bocage Bressuirais. Sur ce territoire, s'ajoutait un travail sur le réseau bocager avec un simple questionnaire :

Comment maintenir un maillage bocager fonctionnel au sein du Bocage Bressuirais ?

Des suivis auxiliaires de cultures et des protocoles du MNHN ont donc été mis en place. On a pu remarquer que les éléments fixes du paysage avaient un fort intérêt dans la conservation des populations carabiques. La conservation et l'aménagement de ces éléments est primordiale pour avoir une diversité conséquente. Ceci permettant d'éviter les pullulations de ravageurs et en maintenant des niveaux acceptables d'ennemies des cultures pour les plantes.

Puis, pour répondre à notre questionnaire, aux agriculteurs et aux compétences de la Chambre d'Agriculture, l'intérêt agronomique de la haie a été défini comme stratégie. Un travail bibliographique a été nécessaire et un partenariat avec différents organismes envisagé.

Aujourd'hui, le groupe de travail « haie nord Deux-Sèvres » a été lancé avec l'ONCFS, la FDC 79 et Bocage Pays Branché. Mais ce n'est qu'un début et beaucoup de travail, notamment de mesure et de coordination, reste à fournir. Les protocoles sont à élaborer, les mesures à réaliser et les agriculteurs à rencontrer, pour la plupart.

Ce projet est extrêmement intéressant. D'une part, les agriculteurs sont sensibles et certains attendent beaucoup. D'autre part, il devrait permettre de quantifier financièrement et qualitativement les bénéfices pour l'agriculture. Nombre d'agriculteurs se sont affranchies des services que pouvait rendre l'environnement, certes aléatoire parfois. Ce projet est l'occasion de prouver que les haies sont réellement un outil agronomique.

Mais est-ce que les résultats scientifiques seuls peuvent permettre de répondre à notre questionnaire?

Bibliographie

Ouvrages, articles

BAUDRY Omer, BOURGERY Corinne, GUYOT Gérard, RIEUX René, 2000 – *Les haies composites réservoirs d'auxiliaires*. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, 116p.

BARATON Eric, 2010 – *Récupérateur de menue paille. Limiter le stock de graines d'adventices à la récolte*. Agri79, 26 novembre 2010, p.14.

BICHET M, 2009 – *Grandes cultures biologiques en Pays de la Loire : références technico-économiques 2009*. Réseau bio des Chambres d'agriculture des Pays de la Loire, 4p.

BONTE J-B, 2010 – *La rotation des cultures dans les systèmes céréaliers biologiques : peut-on combiner performances économiques, agronomiques et environnementales ?* Groupe ISA, Arvalis, 61p.

BRACONNIER E, 2010 – *Suivi des prairies sentinelles : bilan de l'action conduite en Saône-et-Loire printemps 2010*. Chambre d'agriculture Saône-et-Loire, 23p.

CASTELLA E, SPEIGHT M, SARTHOU J-P, 2008 – *L'envol des syrphes*. Espaces naturels n°21, p22-23.

CAVAC, 2011 – *Les agriculteurs goûtent au « petit Lu »*. CAVAC infos n°435, p.2.

Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres, 2009 – *L'Agroforesterie : Le retour des arbres dans les parcelles agricoles*. Maison de l'agriculture Prahecq, 12p.

Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres, 2009 – *RMT « biodiversité fonctionnelle » : définition d'indicateurs de l'état de la biodiversité à l'échelle de l'exploitation*. Maison de l'agriculture Prahecq, 10p.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA DROME, 2011 – *L'Ambrosie mieux la contrôler en grandes cultures*. [Document de travail] chambre d'agriculture de la Drôme, 4p.

CLEMENT O et al. – *Agriculture et biodiversité : Comment améliorer la biodiversité sur votre exploitation ?* [Document technique et recueil d'expérience]. FNCIVAM, FARRE, FNAB, LPO.

CLUZEAU Daniel et al., 2010 – *Biodiversité des sols et lombriciens : observatoire participatif des Vers de terre*. Université de Rennes, OSUR, UMR CNRS EcoBio.

COMMISSION DES COMPTES ET DE L'ECONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT, 2010 – *Conservation et utilisation durable de la biodiversité et des services écosystémiques : analyse des outils économiques*. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, 86p.

DIWO ALLAIN S et ROUGON D – *Carabes : auxiliaires des cultures, indicateurs de la biodiversité d'un milieu*. CRITT INNOPHYT, université d'Orléans, 4p.

LANGLOIS P, 2007 – *L'entomofaune de la ferme cueillette des Authieux*. [PDF], 8p.

LAVOREL Valérie, 2010 – *L'agriculture écologiquement intensive : un nouveau cap*. Travaux et innovations, n°170, p.22-26.

MAAP/MNHN, 2009 – *Les fiches protocoles* . [Document de travail] MAAP/MNHN, 16p.

MAILLOUX Julie, 2007 – *Impact des bandes fleuries sur les Syrphes aphidiphages et les Pucerons en grande culture*. [Rapport de stage agro] Chambre d'agriculture Charente-Maritime, 43p.

MANIL Luc, 2010 – *Guide des papillons de jour des milieux agricoles et prairiaux*. 15p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 2010 – *Fiches de notation des jurys locaux : concours agricole national des prairies fleuries dans les Parcs naturels régionaux et les Parcs nationaux*. INRA/Fédération des Parcs, 13p.

MNHN – *Mini-guide d'identification des escargots et des limaces de l'opération escargots*. MNHN/Noé conservation, 29p.

MORIN Sophie, 2010 – *Un agriculteur replante des haies favorables à la faune sauvage*. ONCFS, 2p.

ONCFS – *Gestion des bords de champs cultivés : agriculture, faune sauvage et environnement*. ONCFS, ZENECA sopra, 19p.

Parc interrégional du Marais Poitevin, 2008 – *Planter une surface en herbe en Marais poitevin*. Parc interrégional du Marais Poitevin, 4p.

Poitou-Charentes Nature, 2010 – *Les plantes messicoles du Poitou-Charentes : inventaire 2005-2009*. Poitou-Charentes Nature, 188p.

POINTEREAU Philippe, COULON Frédéric, ANDRE Jérémy, 2010 – *Analyse des pratiques agricoles favorables aux plantes messicoles en Midi-Pyrénées*. Solagro/Conservatoire botanique des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 118p.

PREUD'HOMME Roseline, 2009 – *Elaboration d'un jeu d'indicateurs permettant de mieux suivre la biodiversité en lien avec l'évolution de l'agriculture* [document de travail]. MAAP/MNHN, 65p.

PREUD'HOMME Roseline, 2010 – *Pour un observatoire de la biodiversité en milieu agricole*. MNHN CERSP.

RAIMON Philippe – *Améliorer la gestion des prairies en optimisant la pratique du pâturage*. Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres, 4p.

ROGER J-Luc, 2009 – *Clé Carabidae*. INRA SAD paysage.

Solagro, 2010 – *Fleurs sauvages des moissons : osons la cohabitation*. Solagro Toulouse, 4p.

Sites internet

Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon, 2005 [en ligne] – *Les auxiliaires des cultures*. Disponible sur : <http://www.agrienvironnement.org/ae/fiches/04.htm> [consulté le 02/05/11].

Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon, 2005 [en ligne] – *Les bandes enherbées*. Disponible sur : <http://www.agrienvironnement.org/ae/fiches/09.htm> [consulté le 02/05/11].

Conservatoire d'Espaces Naturels Poitou-Charentes [en ligne] – *Ensemble paysager en Deux-Sèvres*. Disponible sur : <http://www.cren-poitou-charentes.org/paysage/Deux-Sevres.html> [Consulté le : 05/05/11]

INRA, 2010 [en ligne] – *La vie cachée d'un carabe*. Disponible sur : http://www.inra.fr/audiovisuel/films/animal/la_vie_cachee_d_un_carabe [Consulté le : 05/05/11]

Novaflore semences. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.novaflore.com/accueil-1.php> [consulté le : 06/04/2011]

Nungesser semences. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.nungesser.net/> [consulté le : 06/04/2011]

Bibliographie synthèse rôle agronomique de la haie

Breizh Bocage [en ligne] - *Sur le bassin versant du haut Couesnon*. Disponible sur : http://www.sage-couesnon.fr/mediastore/11/8968_1_FR_original.pdf [consulté le 09/05/11]

Campagnes et environnement, 2008 [en ligne]. Disponible sur : <http://www.campagnesenvironnement.fr/les-bandes-enherbees-zones-de-refuge-pour-les-1831.html> [consulté le 02/05/11].

CAMPO D. [en ligne] - *Les feuilles d'arbres et paysage Tarnais*. Disponible sur : <http://www.arbrespaysagestarnais.asso.fr/images/Journal08-09.pdf> [consulté le 29/04/11].

Chambre d'agriculture Rhones-Alpes [en ligne]. Disponible sur : http://www.rhone-alpes.chambagri.fr/phytov3/pages/maintien_auxiliaires.htm [consulté le 29/04/11].

CLERAN E, 2003 – *La gestion du bocage : les haies brise vent*. Chambre d'agriculture de la Manche, 3p.

INRA, 2008 [pdf en ligne, chapitre 2] – *Agriculture et biodiversité : rapport d'expertise*. Disponible sur : http://www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees/agriculture_et_biodiversite_rapport_d_expertise [consulté le 29/04/11]

LIAGRE Fabien, 2006 [en ligne] – *Les haies rurales*. Disponible sur : http://books.google.fr/books?id=z_E6aojn29MC&pg=PA312&lpg=PA312&dq=r%C3%B4le+agronomique+de+la+haie&source=bl&ots=JXc7TK1WGJ&sig=XCBjuDXpiORuGrBldmGk7TmyJ2M&hl=fr&ei=a3e6TfyCE4-whAepzJi-BQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=r%C3%B4le%20agronomique%20de%20la%20haie&f=false [consulté le 29/04/11] édition France agricole, 300p.

Mission bocage, 2006 – *Dès que le vent soufflera...les rôles de la haie brise-vent*. Bocage info n°15, 2p.

MONIER S – *Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Puy de Dôme*. Les Haies du Puy-de-Dôme, CRPF, 37p.

NADAUD C [en ligne] - *Demi-journée d'échange sur la haie : intérêts agricole et cynégétique*. Disponible sur : <http://polebocage.fr/-Demi-journee-d-echanges-sur-la-.html> [consulté le 09/05/11]

Prom'haies Poitou-Charentes [en ligne] – *La protection du bétail et des prairies*. Disponible sur : http://www.promhaies.net/roles/interets_agronomiques/protection_betail.php [consulté le 29/04/11]

Prom'haies Poitou-Charentes [en ligne] – *L'effet brise vent sur les cultures*. Disponible sur : http://www.promhaies.net/roles/interets_agronomiques/brisevent.php [consulté le 29/04/11]

Région Poitou-Charentes [pdf en ligne] – *Intérêts et enjeux de la haie*. Disponible sur : <http://www.poitou-charentes.fr/files/reprise/pdf/environnement/angers-interets-enjeux-haie.pdf> [consulté le 09/05/11]

SOLTNER.D, 1996 – *La Haie*. Fiche technique et pédagogique n°2, Fond de gestion de l'espace rural. Les haies de - Espace et recherches ENR - Chambre d'agriculture Nord ENR

VAN HELDEN Maarten [en ligne] – *Biodiversité : la haie et les auxiliaires de la vigne*. Disponible sur : http://www.afahc.fr/fichiers%20pdf/RNHC_diapo_VANHELDEN.pdf [consulté le 29/04/11], 25p.

VEZINA A, 2001 – *Les haies brise-vent*. Institut de technologie agricole de La Pocatière (Québec), 18p.

Table des figures et des tableaux

Tableau 2 : échancier du projet	p.27
Figure 1 : Carte du Poitou-Charentes	p.2
Figure 2 : Carte du syndicat mixte du Pays du Bocage Bressuirais	p.2
Figure 3 : effets d'une haie imperméable (source: Prom'haie)	p.9
Figure 4 : effets d'une haie homogène ou semi-perméable (source : Prom'haie)	p.9
Figure 5 : effet brise-vent sur le rendement (source: Prom'haie)	p.10
Figure 6 : zone de protection (source : Prom'haie)	p.11
Figure 7 : position des Carabidae dans la chaîne alimentaire des invertébrés des prairies Lorraines (source : INRA SAD PAYSAGE)	p.14
Figure 8 : effet de l'ouverture du paysage sur les populations de carabique (source : INRA SAD paysage)	p.15
Figure 9 : effet des pratiques d'entretien sur les populations de carabique (source: INRA SAD paysage)	p.15
Figure 10 : effet de la quantité de prairie sur les populations de carabique (source : INRA SAD paysage)	p.15
Figure 11 : effet de l'ouverture du paysage et de la quantité de prairie permanente sur les populations de carabique	p.16
Figure 12 : disposition des pots pièges dans la parcelle de Mr VIOLLEAU	p.17
Figure 13 : photo et schéma d'un pot piège barber (source : MNHN)	p.17
Figure 24 : espèces présentes à proximité du bois en 2010	p.18
Figure 15 : espèces présentent à proximité de la bande enherbée en 2010	p.18
Figure 15' : espèces présentent sur la série témoin en 2010	p.19
Figure 16 : espèces présentent à proximité de la bande enherbée en 2011	p.19
Figure 17 : espèces présentent à proximité du bois en 2011	p.20
Figure 18 : espèces présentent dans la série témoin en 2011	p.20
Figure 19 : espèces présentent à proximité de la haie âgée en 2011	p.21
Figure 20 : espèces présentent à proximité de la haie plantée	p.21

Figure 21 : nombre de carabique par relevé en 2011	p.22
Figure 22 : richesse spécifique par relevé en 2011	p.22
Figure 23 : organisation et effets attendus du projet "agriculture et biodiversité" sur le Bocage	p.26
Figure 24 : place des acteurs dans le projet	p.27

ANNEXE

Table des annexes

ANNEXE 1 : Présentation des filières de production agricole du département des Deux-Sèvres	p.2
ANNEXE 2 : Présentation des différents ensembles paysagers en Deux-Sèvres	p.3
ANNEXE 3 : Protocole nichoirs à pollinisateurs et plaques invertébrés	p.4-5
ANNEXE 4 : Piégeage Régis VIOLLEAU	p.6
ANNEXE 5 : Protocole pièges Barber	p.7
ANNEXE 6 : Compte-rendu réunion de lancement projet « agriculture et biodiversité » sur le bocage	p.8
ANNEXE 7 : Fiche d'identité de la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres	p.10
ANNEXE 7 : Schéma récapitulatif des interactions et des objectifs du projet	p.11

ANNEXE 1

Présentation des filières de production agricole du département des Deux-Sèvres



ANNEXE 2

Présentation des différents ensembles paysagers en Deux-Sèvres

Les plaines de champs ouverts

- 102** La plaine du Nord de la saintonge
- 103** La plaine de Niort
- 104** Les plaines de Neuville, Moncontour et Thouars
- 105** Les plateaux de Pamproux et de Lezay

Les plaines vallonnées et/ou boisées

- 203** Les terres rouges, secteur des taillis
- 204** Le Ruffécois

Les bocages

- 103 bis** Bande bocagère de la plaine de Niort
- 301** La Gâtine de Parthenay
- 302** Le Bocage Bressuirais
- 303** Les contrefort de la Gâtine
- 304** Entre Plaine et Gâtine
- 305** Les terres rouges, secteur bocager

Les terres viticoles

- 407** Vignoble Saumurois

Les terres boisées

- 501** la Marche Boisée

Les vallées

- 701** de la Sèvre Nantaise et de l'Ouin
- 702** du Thouet et de ses affluents
- 706** de l'Autize, de la Sèvre Niortaise et leurs affluents
- 707** de la Boutonne

Les villes

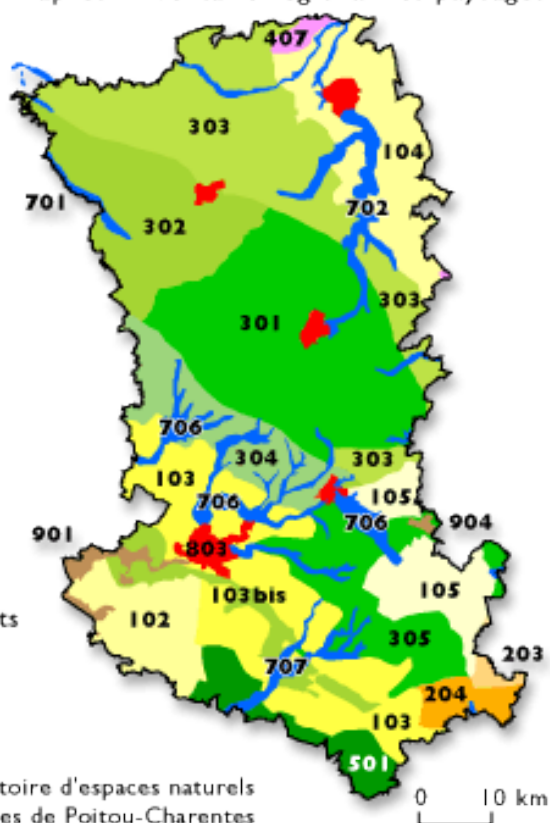
- 803** Niort

Les paysages singuliers

- 901** La Venise Verte
- 904** Le Bocage du Bougon-Avon

ENSEMBLES PAYSAGERS EN DEUX-SEVRES

d'après l'inventaire régional des paysages



Source : Conservatoire d'espaces naturels
et des sites de Poitou-Charentes

ANNEXE 3

Protocole nichoirs à pollinisateurs

(source : programme ALARM (www.alarmproject.net),
CERSP/MNHN)

Taxons : pollinisateurs (hyménoptères solitaires)

Coût : matériel +

Financier ++

Temps +

Ce protocole permet d'avoir très facilement un aperçu de l'abondance et de la diversité des hyménoptères solitaires. Un nichoir à pollinisateurs est constitué de trous de différentes tailles qui pourront servir aux abeilles solitaires pour y déposer leurs œufs.

Matériel :

- Nichoir à hyménoptères (ensemble de 30 tubes 15€+8€ de frais de port : vivara.fr)
- (entonnoir à placer à mi-hauteur du piquet pour éviter l'invasion des loges par des perces-oreilles)
- Piquet d'1m de hauteur
- 2 vis+tournevis
- Feuille de saisie

Conditions :

Installation : fixer le nichoir sur un piquet d'un mètre de hauteur (pour éviter la prédation), les ouvertures orientées sud/sud-est.

Objectif :

Mesurer l'abondance et la diversité des hyménoptères solitaires sur des IAE.

Méthode :

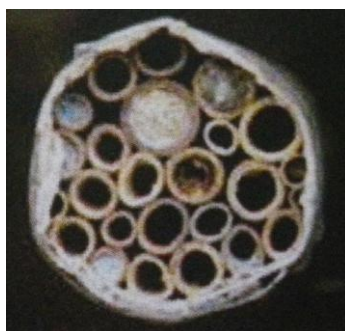
Poser un nichoir dans un lieu ensoleillé, abrité du vent, les ouvertures selon une exposition sud / sud-est et en hauteur (un mètre du sol, sur un piquet).

Les observations se font au minimum tous les mois. Il suffit à l'observateur de noter le nombre de loges occupées, leurs tailles, la nature du bouchon (terre, feuilles mâchées ou entières, résine, coton...), la présence d'insectes visibles et leur nombre. La présence de « nid » dans les interstices est une information intéressante à ajouter.

Le nombre de nichoirs et l'endroit de pose dépendent des objectifs de l'étude. Un seul nichoir au centre du lieu d'étude peut suffire. Il est possible d'en coupler deux (un près d'un aménagement favorable et l'autre loin = 400m minimum) pour évaluer l'effet de cet aménagement.

Nature des données :

Nombre de loges occupées, nature des bouchons, nombre d'individus observés. temps de colonisation.



Protocole plaques invertébrés terrestres

(source : MNHN, programme vigie-nature, opérations escargots, <http://www.neoconservation.org>)

Les mollusques (limaces et escargots) offrent un éclairage complémentaire à ceux des insectes. En vivant plus longtemps (plusieurs années), mais étant beaucoup moins mobiles que les insectes volants notamment, ils réagissent différemment aux perturbations. Les carabes (coléoptères) sont des auxiliaires de culture (prédation des limaces et de leurs œufs).

Taxons : mollusques (limaces et escargots), carabes.

Coût : matériel +

Financier ++

Temps +

Matériel :

- 3 plaques de bois non ajourées de 50 x 50 cm, légèrement surélevées ou pièges aquanappes.
- Mini-guide des mollusques

Conditions :

- Comptage le matin, dans les 2 heures après le lever du soleil
- Noter la date de la dernière pluie
- Noter l'ensevelissement de la plaque

Objectifs :

Mesurer la diversité et l'abondance en invertébrés terrestres et identifier certains ravageurs (limaces par exemple).

Méthode :

Trois relevés espacés de 50 mètres seront effectués par parcelle : 1 à l'intérieur et 2 en bordure (en prenant comme référence un des coins de la parcelle) On privilégiera, si possible, deux types de bordures différentes (lisière, haie, bande enherbée...).

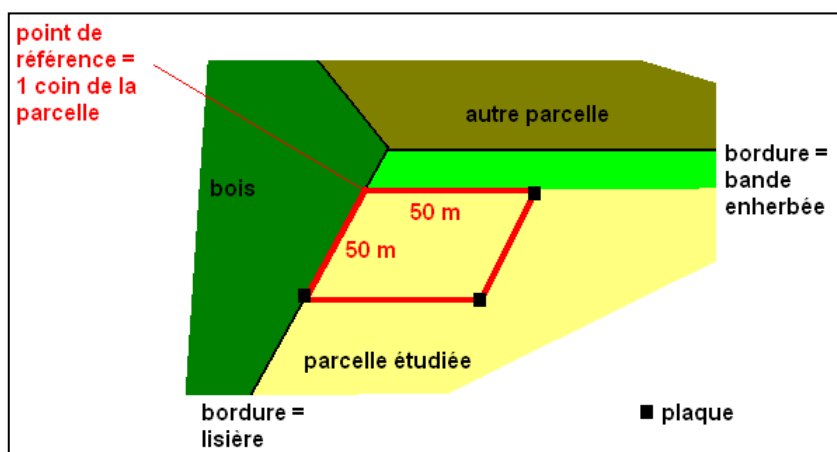
Pour effectuer ce suivi, des plaques de bois de 50 cm de côté seront disposées au sol et laissées en place. Chaque mois, elles seront retournées, et tous les mollusques et carabes dessous seront comptés, et si possible identifiés ou attribués à des classes de taille (carabes). Les plaques devront ensuite être remises en place jusqu'au mois suivant. Le comptage sera effectué le matin dans les deux heures après le lever du soleil.

La présence d'autres animaux peut également être notée (reptiles, amphibiens, micromammifères...).



Nature des données :

Nombre d'individus observés par espèce ou morphotype, par plaque



ANNEXE 4

Régis VIOLLEAU

Parcelle : I8

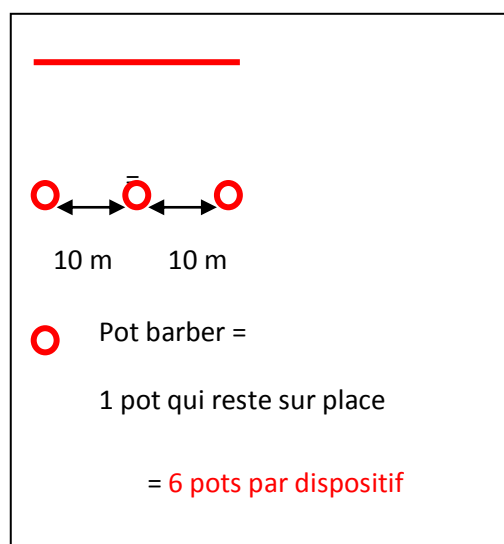
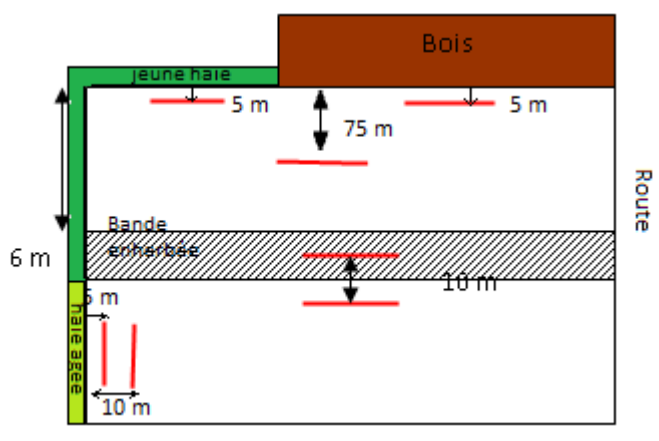
Suivi du 11/04/2011 au 12/07/2011

Culture : Prairie temporaire (RGI)

Environnement de la parcelle :

- Bois + haie au nord
- Haie à l'ouest
- Prairie + étang au sud

Protocole de suivi :



Dates de pose/récolte :

pose	récolte
11/04/2011	19/04/2011
26/04/2011	03/05/2011
10/05/2011	17/05/2011
24/05/2011	31/05/2011
07/06/2011	14/06/2011
21/06/2011	28/06/2011
05/07/2011	12/07/2011

Résultats :

Liste des espèces contactées

Evolution des captures dans le temps

ANNEXE 5

Protocole pots pièges Barber

(source : MAAP/MNHN, ARVALIS, CERSP)

Taxons : invertébrés mobiles du sol
(carabes, araignées, collemboles,
cloportes...)

Coût : matériel ++

Financier ++

Temps +++

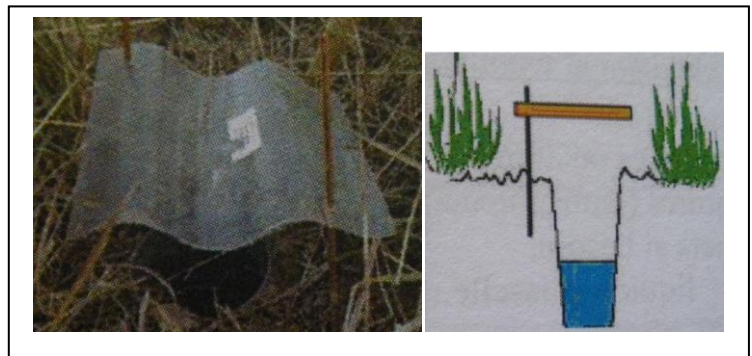
Les pots de type Barber sont des pots pièges permettant un échantillonnage de la faune se déplaçant au sol (dont carabes, araignées, cloportes, collemboles). Les micromammifères (campagnols, musaraignes...) sont parfois piégés également, selon la taille du piège et sa forme.

Matériel :

(Tarière)

X pots piège

2x baguettes et x plaques pour le toit



Objectifs :

Evolution de la richesse et de la diversité spécifique en carabe de différentes IAE (haies, bois, bande enherbée) depuis 2ans, importance des IAE pour les auxiliaires des cultures et pour la prédation des ravageurs.

Méthode :

Les pots sont enterrés entièrement de façon à ce que le bord arrive au niveau du sol. Quelques centilitres d'eau saturée en sel et une goutte de liquide vaisselle inodore sont versés au fond. Un toit est placé par-dessus et fixé par des baguettes pour éviter que le pot ne se remplisse entièrement en cas de pluie.

Les pots sont récoltés tous les 15 jours (15 jours de capture par mois) et leur contenu est transvasé dans des flacons remplis d'éthanol. La détermination des espèces capturées se fait ultérieurement.

Les pots seront disposés en ligne, tous les 10m et par rangé de 3. L'ensemble des pots est numérotés et individualisés.

Nature des données :

Nombre d'individus par famille, genre et espèce ; nombre de familles, genres et espèces.

ANNEXE 6

Compte-rendu réunion de lancement du groupe « agriculture et biodiversité » sur le Bocage du 15 juin 2011

Présents : Gérard RUVEN (ONCFS), Etienne BERGER (Bocage Pays Branché), Dominique VINCENDEAU (FDC 79), Claire GRIMALDI (CA 79) et Alexis MARTINEAU (stagiaire CA 79).

Excusés : Alice MONNIER (Animatrice GAL Nord Deux-Sèvres)

- 1) Mme GRIMALDI présente le programme « agriculture et biodiversité » déjà en place sur les communes de St Généroux et Soulièvres (plaine céréalière) et du suivi mis en place depuis 2010 sur l'exploitation de R.VIOLLEAU, dans le bocage.

L'objectif est, en s'appuyant à l'échelle du département sur un réseau d'exploitations mettant en œuvre des actions innovantes en matière de biodiversité, de montrer l'intérêt des auxiliaires des cultures pour la production. Plus précisément, sur le Bocage, il s'agirait de montrer en quoi la haie par son rôle physique et écologique, contribue à la réalisation des rendements sur les cultures. Ce projet s'inscrit dans l'esprit de la charte forestière et bocagère du Nord 79 dont un des objectifs est la préservation du maillage bocager.

- 2) Un tour de table est réalisé où chacun s'exprime sur ce qui a été exposé.
 - Mr RUVEN nous faire part des travaux conséquents déjà réalisés chez Mr DURAND, éleveur en Creuse. Cet agriculteur, à la tête d'un important cheptel, a déjà mesuré ce que le maillage bocager pouvait lui rapporter. Il est envisagé de le rencontrer rapidement pour connaître sa démarche.
 - Mr BERGER explique certains intérêts qu'ont les haies pour les cultures (amélioration de la circulation de l'eau, microclimat, érosion limitée...). De plus, il indique que des travaux intéressants ont été menés en agroforesterie [LIAGRE.F].
 - Dans le cadre de ce projet, tout le monde convient qu'il doit être fait état des différents rôles de la haie mais que des choix devront être faits quant aux suivis qui pourront être engagés. Il s'agit pour chacun d'obtenir des éléments concrets, valorisables auprès des agriculteurs.
- 3) Un deuxième tour de table est effectué pour déterminer la place de chacun et ce que chacun va pouvoir apporter au projet :
 - ONCFS : Mr RUVEN explique la stratégie nationale de l'ONCFS qui résulte dans le rassemblement d'énergies autour de la faune sauvage, pour faire « école » (suivi, information, communication...) auprès d'un grand nombre (agriculteurs, chasseurs, naturalistes...). Le projet s'insère donc parfaitement dans celui-ci. Ce projet est en train de naître par la volonté de certains organismes et agriculteurs. Par conséquent, l'ONCFS est prêt à s'investir dans le projet. Des financements peuvent être éventuellement envisagés par le biais de pôle bocage et/ou du projet agrifaune.
 - FDC 79 : Mr VINCENDEAU explique que la FDC79 travaille déjà avec certains agriculteurs susceptibles de participer et avec la CA79 sur les auxiliaires de culture (subventions bandes enherbées).

Conservation d'un maillage bocager fonctionnel
Rapport de stage

- Bocage Pays Branché : Mr BERGER présente les travaux déjà en cours chez certains agriculteurs. Un Plan de Gestion des Haies « amélioré » est envisagé avec l'ONCFS, chez R.VIOLLEAU. Ce PGH, très précis (à l'arbre prêt) constituera une base pour l'impact des haies (en fonction de leur qualité) sur les rendements. Etienne est prêt à participer à l'élaboration des protocoles terrain (évaluation des rendements, typologie des haies...).
 - CA79 : la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres est ici d'accord pour coordonner le projet. Pour faire avancer efficacement ce projet, il est nécessaire de dégager du temps. Il serait peut être intéressant d'étudier la possibilité de faire financer le temps d'une personne à ½ temps (à définir). Cette idée sera envisagée lors d'une rencontre envisagé avec Alice MONIER (animatrice Leader Nord 79) le 30 juin prochain.
- 4) Une réflexion sur le périmètre d'étude et sur les agriculteurs susceptibles de participer est engagée. Chacun fait part des personnes avec lesquelles des travaux vont ou ont été engagés. Chacun s'entend sur le périmètre restreint proposé : communes de Montravers et de la Petite-Boissière. 6 agriculteurs sont retenus : Régis VIOLLEAU, Régis PETIT et Vivien GRANDIN (Montravers) ainsi que, Louis-Marie PASQUIER, son voisin (voir avec FDC) et Jean-François ROUSSEAU (Petite-Boissière).
- 5) Pour clore la réunion, il est défini un plan d'action pour avancer sur le projet :
- Une rencontre avec C.DURAND est envisagée pour échanger sur les expériences menées sur son exploitation et les résultats qu'il a obtenus.
 - Recherche plus approfondie sur les connaissances et les expériences existant sur ce thème afin d'en tirer les éléments pour construire le projet et définir plus précisément la nature de nos suivis
 - Echange avec les financeurs « potentiels » pour affiner et formaliser le projet.
 - Une réunion est programmée le 14 septembre prochain à la CA à Bressuire à 14h00 pour affiner le projet et définir un budget.
 - Envisager à l'automne 2011 une réunion du groupe d'agriculteurs qui aura préalablement été contactés pour leur soumettre le projet et la méthode de travail

Prochaine réunion le
14 septembre 2011 à 14h à la CA de Bressuire

ANNEXE 7

Fiche d'identité : la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres

Les Chambres d'Agriculture sont des établissements publics (article L.510-1 du Code Rural) sous la tutelle de l'Etat, dirigés par des élus représentant le monde agricole et rural (FDSEA majoritaire pour le département des Deux-Sèvres). A ce titre, elles sont investies d'une mission de service public. Au même titre que les Chambres de Commerce et d'Industrie ou les Chambres de Métiers et de l'Artisanat, les Chambres d'Agriculture sont des organismes consulaires.

Sur le plan national, le réseau des Chambres d'Agriculture se compose de :

- 94 Chambres Départementales
- 21 Chambres Régionales
- l'APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture) qui siège à Paris.

➤ Une chambre d'agriculture pour quoi faire ?

- **Représenter le monde agricole**

Les élus de la Chambre d'Agriculture représentent les **intérêts du monde agricole** auprès de l'Etat, de l'Union Européenne et des collectivités territoriales. La Chambre d'Agriculture peut ainsi être sollicitée par les pouvoirs publics pour **donner son avis et émettre des propositions** sur les questions agricoles et rurales.

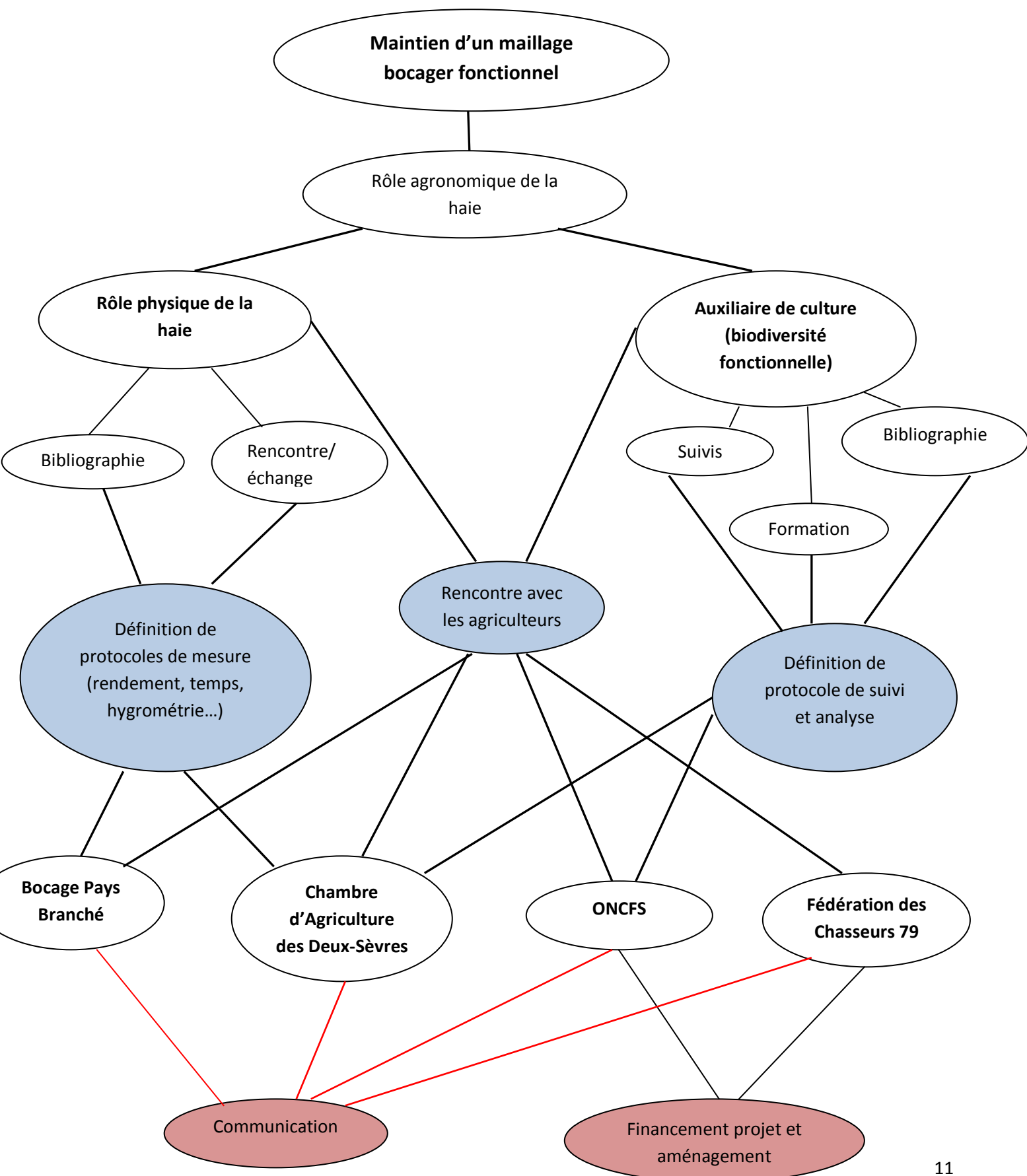
- **Accompagner les agriculteurs**

La Chambre d'Agriculture propose des services adaptés aux agriculteurs. Certains relèvent de sa **mission de service public** et sont délégués par l'Etat. Des services de **conseil aux entreprises** agricoles sont également développés par les conseillers, en fonction des besoins propres au département et aux agriculteurs. Les domaines de compétence couvrent l'expertise, le conseil, la formation, la recherche et le développement.

La Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres est répartie en différents services : économie-territoire-formation, établissement de l'élevage et productions-environnement... avec tous des missions différentes et précises. Malgré tout, les services doivent se concerter régulièrement pour travailler ensemble et efficacement.

ANNEXE 8

Schéma récapitulatif des interactions et des objectifs du projet



Résumé

Le prix élevé des céréales et la pénibilité du travail sont deux facteurs importants de changements des systèmes d'exploitation, de la polyculture élevage vers la céréaliculture. Non seulement ces changements entraînent une mutation de l'agriculture mais aussi du paysage, avec des arrachages de haies qui se poursuivent.

Mais une nouvelle demande émane des agriculteurs et des collectivités, qui souhaitent mesurer et comprendre ce que les haies peuvent leur apporter financièrement et les moyens possible pour conserver cette identité bocagère. S'ajoute à cela une prise de conscience et un souhait d'exclure le plus possible les produits phytosanitaires des exploitations. Un questionnement a de ce fait émergé :

Comment maintenir un maillage bocager fonctionnel au sein du Bocage Bressuirais ?

La Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres a donc décidé de travailler sur l'intérêt agronomique de la haie, en étudiant son rôle physique et agro-écologique. Ceci devrait permettre d'apporter un argumentaire supplémentaire, touchant les agriculteurs au plus prêt. Pour renforcer cet argumentaire et avoir un impact plus important, un projet est né : « agriculture et biodiversité » sur le Bocage. Celui-ci regroupe plusieurs partenaires (ONCFS, FDC79 et Bocage Pays Branché) et doit permettre de créer des références locales et un réseau d'agriculteur autour du rôle agronomique de la haie.

Sommaire

REMERCIEMENTS

INTRODUCTION

PARTIE 1 : UN TERRITOIRE FACONNE PAR L'HOMME

1.1.	Les Deux-Sèvres : un département tourné vers l'agriculture	2
1.2.	Le bocage : territoire naturel ou artificiel ?	3

PARTIE 2 : UNE REFLEXION LOCALE

2.1.	Une solidarité active	4
2.2.	Un contexte local	4
2.3.	Un exploitant intéressé	5
2.4.	Une multitude de partenaire	6

PARTIE 3 : INTERÊTS AGRONOMIQUE DE LA HAIE

3.1.	Méthodologie	8
3.2.	Rôle physique de la haie (synthèse bibliographique)	9
3.2.1.	Effet brise vent	9
3.2.1.1.	Un rendement amélioré	10
3.2.1.2.	Intérêts complémentaires.....	10
3.2.1.3.	Un cheptel abrité	10
3.2.2.	Un fourrage riche.....	11
3.2.3.	Un ruissellement et une érosion limités	12
3.3.	Les auxiliaires : outils agronomiques essentiels	13
3.3.1.	Les Carabiques (<i>Carabidae</i>)	13
3.3.2.	Le bocage : intérêts pour les carabiques	14
3.3.3.	Des outils agronomiques complémentaires	16
3.4.	Des références locales	17
3.4.1.	Suivi carabique.....	17
3.4.2.	Une parcelle test.....	17
3.4.3.	Des résultats précoces	18
3.4.4.	Quelques limites au suivi	23

PARTIE 4 : UNE DYNAMIQUE LOCALE AMORCEE

4.1. Des partenaires impliqués	24
4.2. Un projet ambitieux, validé	25
4.3. Un projet de A à Z	25

DE NOUVELLES EXPERIENCES

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

ANNEXE