

Étude des enjeux écologiques des vergers
haute-tige dans la trame verte sur le territoire
de Pays de Montbéliard Agglomération
Programme Interreg
« Pérenniser les vergers haute-tige franco-suisses »



Septembre 2021

Étude des enjeux écologiques des vergers haute-tige dans la trame verte sur le territoire de Pays de Montbéliard Agglomération

Programme Interreg

« Pérenniser les vergers haute-tige franco-suisses »

Programme financé par :



Vergers Vivants

23 rue des Aiges

25230 VANDONCOURT

☎ : 03.81.37.82.26

@ : contact@vergers-vivants.fr



LPO Bourgogne-Franche-Comté Comité Territorial Franche-Comté

7, rue voirin

25000 Besançon

☎ : 03 81 50 43 10

@ : franche-comte@lpo.fr



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Rédaction : Ondine Dupuis

Relecture : Cyrielle Bannwarth, Régis Huet, Frédéric Mora

Photo de couverture : © O. Dupuis, 2019

Référence du document : Dupuis O., 2021. Étude des enjeux écologiques des vergers haute-tige dans la trame verte sur le territoire de Pays de Montbéliard Agglomération. Programme INTERREG Pérenniser les vergers haute-tige franco-suisses. LPO Bourgogne-Franche-Comté, Vergers Vivants. 48p.

Table des matières

Introduction.....	1
Méthodologie.....	2
1 Présentation des zones d'étude.....	2
2 Étude du potentiel d'accueil de la biodiversité des différentes unités de gestion rencontrées ..	12
3 Étude de la biodiversité.....	16
3.1 Inventaire de l'entomofaune.....	16
3.3 Inventaire des Chiroptères.....	16
Résultats et discussion	18
1 Étude du potentiel d'accueil des différentes unités de gestion à l'échelle de chaque mosaïque de milieux étudiée et parallèle avec l'inventaire de l'entomofaune	18
2 Étude du potentiel d'accueil à l'échelle globale de toutes les mosaïques de milieux étudiées et parallèle avec les résultats globaux de l'inventaire de l'entomofaune.....	34
3 Étude de l'inventaire des Chiroptères.....	40
Bilan et discussion	42
Conclusion	46
Bibliographie.....	47

Introduction

Les vergers haute-tige sont connus pour leur valeur patrimoniale très forte, économique et sociale sur le Pays de Montbéliard Agglomération (PMA). Mais ces milieux créés par l'Homme sont également connus pour être des milieux écologiquement très intéressants, servant de refuge, de lieux de reproduction et d'alimentation à de nombreuses espèces dont certaines à fort enjeu sur PMA telles que la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) au statut « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Franche-Comté et faisant l'objet d'un programme de conservation en Franche-Comté, le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*) également « Vulnérable » sur la liste rouge, le Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), etc. (Giroud, 2017 ; Bannwarth, 2020). Les nombreuses espèces qui colonisent les vergers servent d'auxiliaires aux cultures, en particulier à l'arboriculture. Malgré la définition d'une sous-trame des vergers dans le SCoT Nord-Doubs, l'intérêt écologique des vergers haute-tige n'est pas pleinement reconnu car considéré uniquement comme ayant un rôle de corridor. La qualité écologique de ces milieux mérite d'être mieux prise en compte et il importe que les vergers soient reconnus comme réservoirs et non seulement en tant que corridors dans la fonctionnalité écologique des paysages. La présente étude a donc pour objectif de définir une méthode permettant d'étudier et de caractériser la qualité écologique des vergers dans la trame verte et plus précisément dans la mosaïque de milieux agricoles semi-ouverts à ouverts, et d'appliquer cette méthode sur les vergers haute-tige de PMA.

1 Présentation des zones d'étude

L'objectif est d'étudier la contribution écologique des vergers dans la trame verte. Il s'agit donc d'étudier leur intérêt pour la biodiversité dans une mosaïque d'habitats différents.

Différentes zones d'étude ont donc été définies sur le territoire de Pays de Montbéliard Agglomération, dans différents contextes mais globalement en mosaïque paysagère agricole, comprenant les milieux vergers, prairies, bocage et culture.

Ces zones d'étude se traduisent par des transects traversant différents milieux et différentes unités de gestion. Une unité de gestion est une parcelle ou un regroupement de parcelles présentant un mode d'exploitation identique. Ces unités ont été définies en fonction de la gestion opérée et non sous l'angle cadastral. Chaque transect parcourt environ 1 ou 2 km, et traverse donc différentes unités de gestion, distinguées selon la typologie suivante :

- Vergers fauchés



Figure 1 : Exemple de verger fauché étudié ©O. Dupuis

- Vergers pâturés



Figure 2 : Exemple de verger pâturé étudié ©J. Ryelandt

- Pré-vergers*



Figure 3 : Exemple de pré-verger étudié ©J. Ryelandt

- Prairies fauchées



Figure 4 : Exemple de prairie fauchée étudiée ©J. Ryelandt

- Prairies pâturées



Figure 5 : Exemple de prairie pâturée étudiée ©J. Ryelandt

- Culture



Figure 6 : Exemple de culture étudiée ©J. Ryelandt

- Friche



Figure 7 : Exemple de friche étudiée (photo prise en hiver) ©O. Dupuis

- Transition entre deux unités : haie



Figure 8 : Exemple d'une transition entre deux unités avec haie ©J.Ryelandt

* En analysant les différentes unités de gestion avant leur étude, il est apparu que certains vergers se distinguaient des autres par leur gestion et la configuration de la parcelle. En effet, dans certains cas, les fruitiers se situent uniquement dans une partie de l'unité de gestion, alors que la prairie à laquelle le verger est associé s'étend quant à elle sur l'autre partie majoritaire (ce qui n'était pas le cas sur d'autres unités à faciès de vergers plus classiques). Dans ce cas de figure, l'orientation culturelle première de la parcelle semblait être davantage dédiée à l'exploitation de la strate herbacée. Le fait d'avoir une grande prairie sans fruitiers sur une importante partie de la parcelle pouvait potentiellement avoir un impact sur l'entomofaune ou les chiroptères étudiés. Aussi, certains vergers présentaient un espacement très grand entre les fruitiers, ayant l'air à l'abandon, avec toujours une gestion dirigée principalement vers la strate herbacée. Il a donc été choisi de distinguer ces unités de gestion en les nommant « pré-vergers » pour l'étude.

Six transects ont été définis sur différentes communes de PMA :

- Bavans : les deux transects sur cette commune sont situés au niveau d'un noyau de vergers isolés à l'Ouest du territoire de PMA, en mosaïque avec des prairies et quelques cultures.
- Dampierre-les-Bois / Badevel : transect traversant une mosaïque de milieux agricoles dominée par les cultures, avec quelques vergers épars et quelques prairies.
- Vandoncourt / Dasle : les deux transects sur ces communes sont situés dans l'un des noyaux de vergers les plus denses à l'Est du territoire de PMA, avec des vergers de plein champ associés à des prairies bocagères et quelques cultures.

- Abbévillers : dans la zone Sud-Est du territoire, ce transect rencontre des vergers concentrés en ceinture du village, pour la plupart sous forme de parcelles linéaires avec alignements de fruitiers, avant de traverser de grandes parcelles de cultures.

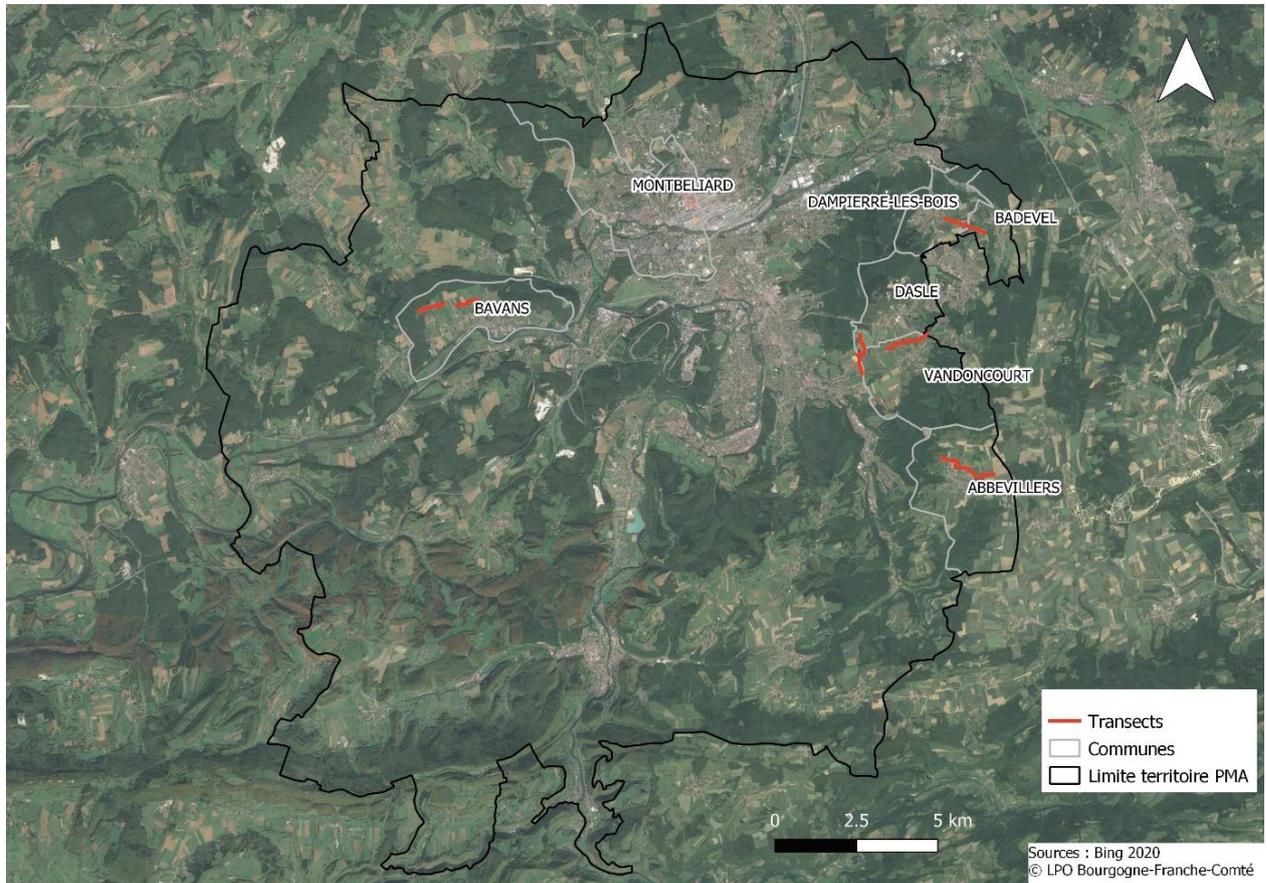


Figure 9 : Localisation des transects étudiés

❖ Bavans Ouest



Figure 10 : Transect à l'Ouest de Bavans (Pré-verger (PrV), Verger pâturé (VPa), Verger fauché (VF), Prairie fauchée (PF), Prairie pâturée (PPa), Culture (C), Transition haie (H), Friche (Fr)). ©CBNFC-ORI

La mosaïque d'habitats étudiée à partir du transect à l'Ouest de la commune de Bavans est composée des 8 différentes unités de gestion suivantes : 1 verger pâturé, 2 vergers fauchés, 2 prairies fauchées et 3 cultures.

❖ Bavans Est



Figure 11 : Transect à l'Est de Bavans (Pré-verger (PrV), Verger pâturé (VPa), Verger fauché (VF), Prairie fauchée (PF), Prairie pâturée (PPa), Culture (C), Transition haie (H), Friche (Fr)). ©CBNFC-ORI

La mosaïque d'habitats étudiée à partir du transect à l'Est de la commune de Bavans est composée des 8 différentes unités de gestion suivantes : 2 vergers fauchés, 2 prairies pâturées, 1 prairie fauchée, 1 culture, 1 friche et 2 transitions entre unités composées principalement de haies.

❖ Dampierre-les-bois



Figure 12 : Transect à Dampierre-les-Bois (Pré-verger (PrV), Verger pâturé (VPa), Verger fauché (VF), Prairie fauchée (PF), Prairie pâturée (PPa), Culture (C), Transition haie (H), Friche (Fr)). ©CBNFC-ORI

La mosaïque d'habitats étudiée à partir du transect à Dampierre-les-bois est composée des 12 différentes unités de gestion suivantes : 1 pré-verger, 1 verger pâturé, 4 prairies fauchées, 5 cultures, 1 unité de transition composée principalement de haies.

❖ Vandoncourt Ouest



Figure 13 : Transect à l'Ouest de Vandoncourt (Pré-verger (PrV), Verger pâturé (VPa), Verger fauché (VF), Prairie fauchée (PF), Prairie pâturée (PPa), Culture (C), Transition haie (H), Friche (Fr)). ©CBNFC-ORI

La mosaïque d'habitats étudiée à partir du transect à l'Ouest de Vandoncourt est composée des 5 différentes unités de gestion suivantes : 4 vergers fauchés et 1 culture.

❖ Vandoncourt Est



Figure 14 : Transect à l'Est de Vandoncourt (Pré-verger (PrV), Verger pâturé (VPa), Verger fauché (VF), Prairie fauchée (PF), Prairie pâturée (PPa), Culture (C), Transition haie (H), Friche (Fr)). ©CBNFC-ORI

La mosaïque d'habitats étudiée à partir du transect à l'Est de Vandoncourt est composée des 11 différentes unités de gestion suivantes : 3 vergers fauchés, 2 prairies fauchées, 3 pré-vergers, 1 friche, et 2 cultures.

❖ Abbevillers



Figure 15 : Transect à Abbevillers (Pré-verger (PrV), Verger pâturé (VPa), Verger fauché (VF), Prairie fauchée (PF), Prairie pâturée (PPa), Culture (C), Transition haie (H), Friche (Fr)). ©CBNFC-ORI

La mosaïque d'habitats étudiée à partir du transect à Abbevillers est composée des 7 différentes unités de gestion suivantes : 2 vergers fauchés, 1 prairie pâturée, 2 pré-vergers et 2 cultures.

2 Étude du potentiel d'accueil de la biodiversité des différentes unités de gestion rencontrées

Afin d'étudier l'intérêt écologique des vergers dans les mosaïques paysagères rencontrées, une étude du potentiel d'accueil de la biodiversité des différentes unités de gestion des transects est effectuée. Pour cela, des indicateurs de structure des habitats sont choisis en se basant sur les besoins en termes de micro-habitats des espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude (tableau 1).

Les critères retenus et la méthode d'analyse s'inspirent notamment de travaux conduits par le CTIFL et l'INRA, mais également d'autres études, adaptés aux caractéristiques du territoire et aux données accessibles (CEN L-R ; Delzons *et al.*, 2020 ; Ricard *et al.*, 2012 ; Pirotte, 2004/2005 ; Vincent, 2009 ; etc.). Ces études donnent la part belle aux micro-habitats, infrastructures agro-écologiques, ou éléments structurants du paysage -selon leur appellation- pour leurs multiples fonctions écologiques.

Des points sont attribués aux indicateurs en fonction de leur état (critères quantitatifs et qualitatifs) dans chaque unité de gestion étudiée. Au final, la somme des points attribue une note globale à l'unité

de gestion, permettant d'évaluer le potentiel d'accueil de la biodiversité et de les comparer entre chaque type d'unité de gestion.

Tableau 1 : Indicateurs étudiés et les points attribués en fonction de leurs caractéristiques

Indicateurs	Critères de notation et points attribués
Nombre d'arbres par hectare	1-15 => 1 16-30 => 2 31-60 => 4 61-100 => 5 (pour haies et bosquets) 101 et plus => 2
Présence de vieux arbres (productif vieux / mourant / mort)	Oui / Non 5 / 0
Nombre de classes d'âge des arbres : 5 classes existantes : - Arbres très jeunes, ou plantés : arbres jeunes encore improductifs - Productif jeunes (vergers) ou arbres plus mûrs : arbres en pleine forme mais sans cavité ni traces de vieillesse ; productifs. Grosseurs variables - Productif vieux / vieux arbres : productifs mais avec signes de vieillesse : tronc creux, cavités, mousses abondantes, etc... - Mourant : au moins 40% de branches mortes - Mort : encore sur pied ou tombé	1 => 0 2-3 => 1 3 et + => 3
Nombre de types de cavités (troncs creux/ grosses cavités (type chevêche)/ petites cavités, trous de pics)	0 / 1 / 2-3 0 / 3 / 5
Présence d'écorce décollée sur tronc et/ou branches	Oui / Non 3 / 0
Nombre de types de structures ponctuelles et/ou surfaciques (<u>structures ponctuelles</u> : souches, tas de branches/ronciers, orties / pierriers, murets, roches, dalles /petit patrimoine bâti / clôtures ou piquets / zones rudérales / buissons ou arbustes isolés / nichoirs / arbres isolés /// <u>structures surfaciques</u> : mares/ bandes enherbées/ chemins / haies / friche / bosquet)	0 / 1-2 / 3-4 / 5 et + 0 / 4 / 8 / 10
Nombre de structures	0 / 1-5 / 6-10 / + de 10 0 / 1 / 3 / 5
Étude des haies et bosquets : 1. Notation de plusieurs critères : -Largeur -Diversité en essences	<2m / 2-4m / >4m faible / bon / très bon < 6 / >6 faible / bon Oui / Non bon / mauvais

<p>-Présence d'essences intéressantes pour auxiliaires (feuilles caduques, feuilles persistantes, résineux, épineux, fructification)</p> <p>-Nombre de strates</p> <p>-Entretien</p> <p>2. <u>Note bilan des critères par haie</u></p> <p>3. Pour chaque parcelle, somme des points des haies présentes et note finale attribuée</p>	<p>1 / 2-3 / 4 mauvais / bon / très bon</p> <p>Intensif / semi-intensif / modéré mauvais / bon / très bon</p> <p>- Entre 0 et 1 critère « bon » ou « très bon » : 1 pt</p> <p>- 2 ou 3 critères « bon » ou « très bon » : 3 pts</p> <p>- 4 ou 5 critères « bon » ou « très bon » : 5 pts</p> <p>- Entre 1 et 3 points : 2</p> <p>- Entre 4 et 8 points : 4</p> <p>- 9 points et + : 8</p>
<p>Présence de plantes grimpantes (lierre/ clématite / gui / buissons au pied des arbres)</p>	<p>Oui / Non 3 / 0</p>
<p>Présence d'habitats floristiques patrimoniaux (en % de la surface occupée sur le transect étudié)</p>	<p>0 => 0 1-25 % => 1 26-50 % => 3 >50 % => 5</p>

Les données de la présence d'habitats floristiques patrimoniaux proviennent de l'étude effectuée par le CBNFC-ORI (CBNFC-ORI, 2019).

Certains indicateurs ont un poids plus élevé dans la note (plus de points sont attribués) car ont un rôle important pour un plus grand nombre de taxons (Avifaune, Entomofaune, Chiroptères, Mammifères, Reptiles et Amphibiens) et donc un rôle plus important pour le potentiel d'accueil des espèces :

- Présence de vieux arbres (productif vieux / mourant / mort)
- Nombre de types de cavités (troncs creux/ grosses cavités (type Chevêche) / petites cavités, trous de pics)
- Nombre de types de structures ponctuelles ou surfaciques
- Nombre de structures ponctuelles ou surfaciques
- Structure des haies/bosquets (qualité écologique)

Chaque unité de gestion étudiée obtient donc une note globale en fonction des caractéristiques observées, de la présence ou absence de micro-habitats, et de leur structure.

Pour finir, chaque note globale obtenue après sommation des points est divisée par la surface respective de chaque unité de gestion, afin d'équilibrer les notes en fonction du potentiel surfacique des unités.



Figure 16 : Cavité naturelle sur un arbre mort ©O. Dupuis



Figure 17 : Pierriers et bandes enherbées ©O. Dupuis



Figure 18 : Mare ©O. Dupuis



Figure 19 : Haie ©J. Ryelandt



Figure 20 : Arbre mort sur pied ©O. Dupuis

Le potentiel d'accueil de la biodiversité sera étudié à travers cette note à l'échelle de chaque transect puis globalement à l'échelle globale de tous les transects.

Cette analyse sera complétée par l'étude de la qualité des différents indicateurs pour chaque type d'unité de gestion afin de connaître plus précisément la qualité et le rôle de ces milieux au sein de la trame verte. Pour cela, les points collectés par chaque indicateur sur les unités de gestion de même type sont sommés et exprimés en pourcentage du maximum de points qu'ils auraient pu obtenir.

3 Étude de la biodiversité

3.1 Inventaire de l'entomofaune

Un inventaire de l'entomofaune a été effectué le long de chaque transect par le CBNFC-ORI. Les taxons inventoriés sont les rhopalocères et les bourdons, sélectionnés pour leur rôle de pollinisateurs. La richesse spécifique et l'abondance des individus de chaque espèce ont été relevées dans chaque type d'unité de gestion traversée. La patrimonialité des espèces a également été notée. Les résultats de cette étude ont été compilés dans un bilan (CBNFC-ORI, 2019).

3.2 Inventaire des habitats

Le CBNFC-ORI a également réalisé un inventaire des habitats floristiques le long des transects. La nature des habitats, leur typicité et la proportion d'habitats patrimoniaux, neutres et dégradés par type d'unité de gestion ont été relevées. L'objectif est ici de qualifier l'intérêt biologique de la strate herbacée. Les résultats sont présentés dans le bilan de l'inventaire de l'entomofaune (CBNFC-ORI, 2019).

3.3 Inventaire des Chiroptères

Une étude des chiroptères a été effectuée par la CPEPESC Franche-Comté sur les transects et sur 4 transects supplémentaires (Lacoste, 2019). Seuls les résultats sur les transects en commun avec l'inventaire de l'entomofaune et les habitats floristiques seront pris en compte pour la présente étude.

La méthode d'inventaire utilisée est l'écoute active, à l'aide de détecteurs à ultrasons. La diversité des espèces présentes sur le milieu étudié ainsi que l'activité des individus, chasse ou transit, ont été évalués.

Contrairement à l'inventaire de l'entomofaune et des habitats floristiques, les points d'écoute pour les chiroptères ont été placés sur certains types d'unité de gestion sur les transects et non sur chaque unité de gestion, ne permettant pas de comparer les résultats d'une unité de gestion à une autre au sein d'un transect.

L'étude de ces différents taxons permet de compléter l'étude du potentiel d'accueil de la biodiversité afin d'évaluer la qualité écologique des différents types d'unité de gestion rencontrés. Les habitats floristiques sont intégrés en tant qu'indicateur du potentiel d'accueil de la biodiversité des unités de gestion, puis les résultats de l'entomofaune seront exploités en parallèle de l'étude du potentiel d'accueil des unités. Les résultats du suivi des chiroptères ayant suivi une méthode différente seront analysés suite à l'étude du potentiel d'accueil.

Résultats et discussion

1 Étude du potentiel d'accueil des différentes unités de gestion à l'échelle de chaque mosaïque de milieux étudiée et parallèle avec l'inventaire de l'entomofaune

a. Bavans Ouest

❖ Analyse du potentiel d'accueil de la biodiversité

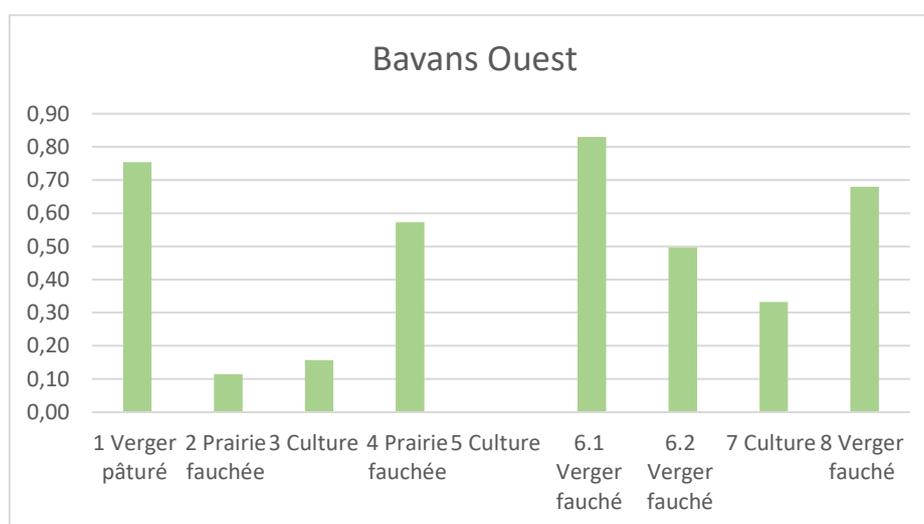


Figure 21 : Note globale représentant le potentiel d'accueil de la biodiversité pour chaque unité de gestion rencontrée sur le transect à l'Ouest de Bavans

Sur le transect à l'Ouest de Bavans, les vergers fauchés, le verger pâturé et la prairie fauchée 4 présentent une note globale plus importante que les cultures et la prairie fauchée 2 étudiées. La prairie fauchée 4 obtient une meilleure note que la prairie fauchée 2 car elle accueille un nombre d'arbres plus important ; des arbres de différents âges dont des arbres mourants qui présentent des cavités ou encore de l'écorce décollée. Plusieurs autres éléments sont présents sur cette parcelle qui apportent d'autres habitats pour la faune : des buissons, des ronciers, une haie. La prairie fauchée 2 présente également quelques habitats intéressants comme un buisson et quelques arbres mais moins que la prairie précédente donc un potentiel d'accueil des espèces moindre. Globalement, les 3 cultures n'ont que très peu d'habitats pour la biodiversité à l'exception de l'une d'entre elles (culture 3) présentant une haie à différentes strates accompagnée d'un muret de pierres sèches tous deux riches en micro-habitats et sources d'alimentation.

L'analyse de la qualité des différents indicateurs étudiés par type d'unité de gestion sur le transect de Bavans Ouest permet de voir globalement comment contribuent les unités de gestion à l'accueil de la biodiversité dans la mosaïque de milieux (Figure 8).

Les vergers fauchés présentent des habitats floristiques patrimoniaux alors que le verger pâturé aucun. Globalement, le milieu verger fauché présente le plus d'indicateurs de qualité, indiquant la présence de micro-habitats sur les arbres ainsi qu'avec les différentes structures écologiques présentes dans le verger. Les notes des indicateurs de la culture sont globalement très basses, c'est donc un milieu qui n'apporte que très peu de micro-habitats dans la mosaïque de milieux, cependant l'une d'entre elle présente tout de même une haie et un muret, la seule observée sur cette mosaïque d'habitats.

Les prairies fauchées montrent des indicateurs de qualité concernant les micro-habitats présents sur les arbres, ainsi que sur la présence de quelques structures écologiques et d'habitats floristiques patrimoniaux.

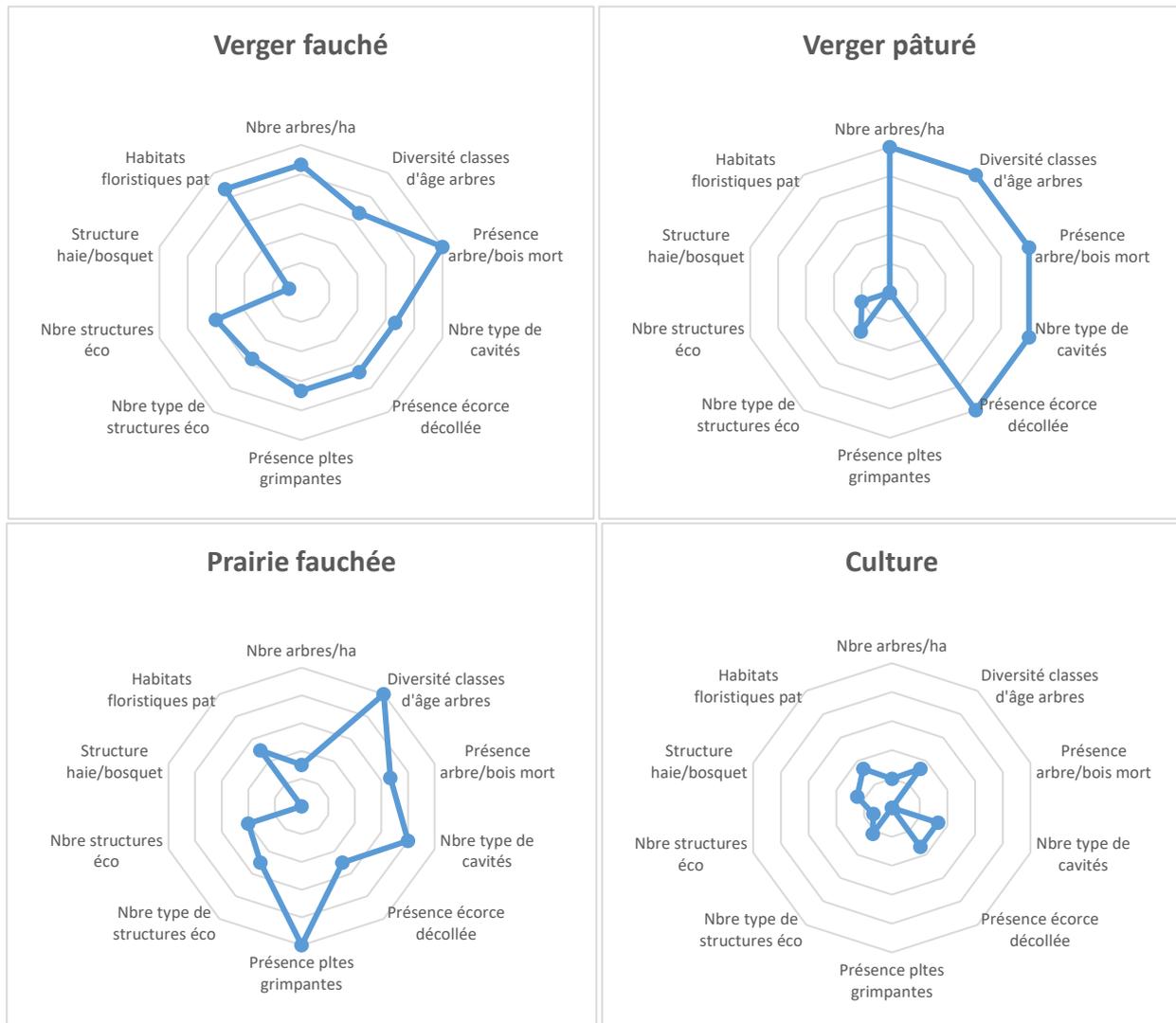


Figure 22 : Qualité des indicateurs étudiés par type d'unité de gestion sur le transect de Bavans Ouest – *Indicateurs* : Nombre d'arbres par hectare / Diversité des classes d'âge des arbres / Présence d'arbres morts ou de bois mort / Nombre de types de cavités / Présence d'écorce décollée / Présence de plantes grimpanes / Nombre de types de structures écologiques / Nombre de structures écologiques / Structure des haies ou bosquets (qualité écologique) / Habitats floristiques patrimoniaux

❖ Étude de l'entomofaune

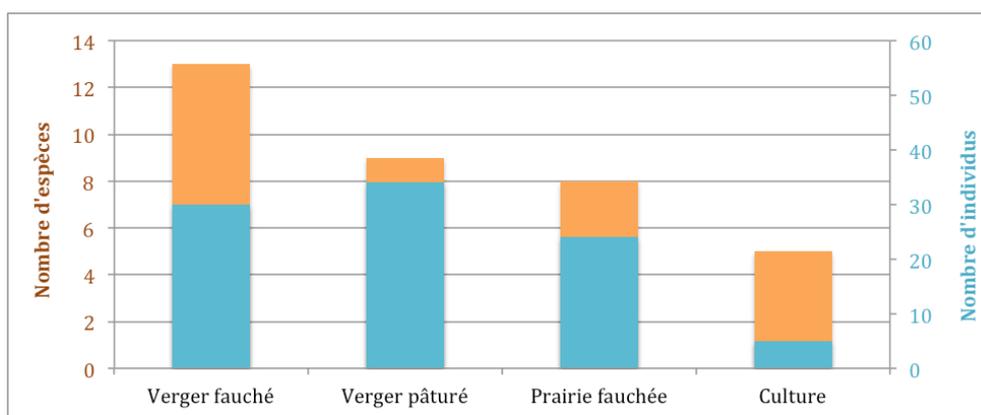


Figure 23 : Nombre total d'espèces et d'individus d'insectes par habitat (CBNFC-ORI, 2019)

Les résultats des inventaires de l'entomofaune mettent en évidence une diversité en espèces et une abondance en individus plus élevées dans les 2 vergers fauchés que dans les 2 prairies fauchées et les 3 cultures. Les résultats sont également meilleurs pour le verger pâturé alors qu'une seule parcelle a été étudiée sur ce transect. Cependant, la diversité des espèces et le nombre d'individus observés dans les prairies fauchées sont intéressantes même si moins élevées que dans les vergers fauchés, malgré un linéaire parcouru en prairies fauchées plus important. Globalement, l'inventaire montre que la diversité et la majorité des individus de rhopalocères et hyménoptères se trouvent dans les vergers et prairies, ce qui a été mis en avant dans le bilan de l'inventaire (CBNFC-ORI, 2019). La comparaison des résultats entre prairies fauchées et cultures est néanmoins à considérer avec précaution sur ce transect car les linéaires parcourus en culture sont moins longs que ceux en prairies fauchées.

Ces résultats permettent tout de même d'appuyer le fait que les vergers semblent présenter un intérêt écologique pour la faune important dans la mosaïque de milieux étudiée, avec les prairies, qui peuvent également être très intéressantes pour l'entomofaune, contrairement aux cultures.

b. Bavans Est

❖ Analyse du potentiel d'accueil

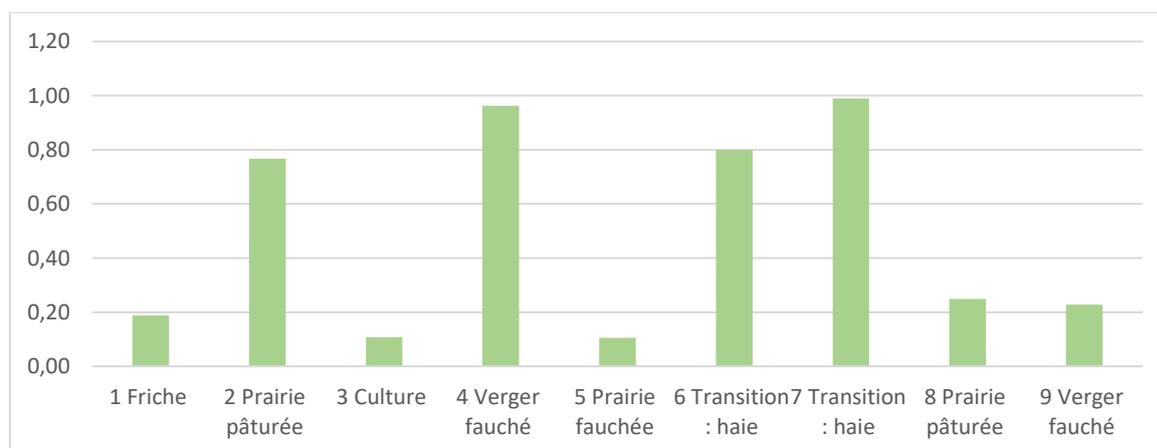


Figure 24 : Note globale représentant le potentiel d'accueil de la biodiversité pour chaque unité de gestion rencontrée sur le transect à l'Est de Bavans

Au niveau de la mosaïque d'habitats de Bavans Est, le graphique ci-dessus montre que les unités de gestion présentant les notes les plus importantes sont le verger fauché, la prairie pâturée et les transitions entre parcelles sous forme de haies. Ces unités de gestion sont plus accueillantes pour la biodiversité par rapport aux autres car elles possèdent une hétérogénéité de micro-habitats par la présence d'arbres et de structures écologiques favorables : la majorité des indicateurs étudiés ont été évalués positivement, comme le montre les graphiques ci-dessous présentant les notes obtenues par les indicateurs pour chaque type d'unité de gestion (fig. 25).

Cependant, pour le verger 9, la note peu élevée et quasiment égale à celle de la prairie pâturée 8 ne reflète pas la réalité : cela est dû à la grande surface de la parcelle qui amène une note non représentative de cette unité de gestion. En effet, ce verger fauché est constitué de nombreux éléments écologiques apportant de nombreux micro-habitats, beaucoup plus que la prairie pâturée 8 : différents types de cavités, sources de nourriture avec jeunes arbres, mourants et morts, des ronciers et des buissons.

La prairie fauchée ne possède pas une note élevée contrairement à la prairie pâturée 2, car elle ne présente que peu d'habitats pour la faune. En effet, comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous (fig. 25), elle présente sur plus de 50% de sa surface des habitats floristiques patrimoniaux, mais ne présente pas d'autres micro-habitats favorables. Son potentiel d'accueil de la biodiversité, sur la base des critères évalués, n'est donc pas très élevé.

Il peut paraître étonnant que la friche ne présente pas une note plus élevée, car ce sont des milieux qui habituellement sont très intéressants en terme de diversité de micro-habitats. Cela peut s'expliquer par le fait que lors de l'analyse de terrain, la parcelle venait d'être débroussaillée et les éléments ligneux ou buissonneux enlevés, selon le témoignage d'un habitant.

Les deux transitions de parcelle sous forme de haie affichent un potentiel d'accueil élevé, car de nombreux indicateurs ont été analysés de grande qualité mais principalement les indicateurs concernant la qualité des arbres et la présence d'une stratification de la haie. Tous les indicateurs étudiés n'étaient pas réellement adaptés à cet élément de transition qui n'est pas une unité de gestion comme un verger ou une culture. Il est donc difficile de les comparer aux unités de gestion étudiées. Cependant, il est important de noter que ces éléments de transition montrent un potentiel d'accueil de la biodiversité élevé.

La culture étudiée sur ce transect possède quelques arbres isolés avec micro-habitats intéressants pour la biodiversité comme des cavités et des plantes grimpantes, ce qui lui confère un rôle d'accueil de certaines espèces mais qui reste limité.

Globalement, les différents graphiques mettent en évidence une qualité écologique plus importante des vergers fauchés et prairies pâturées dans la mosaïque de milieux étudiés.

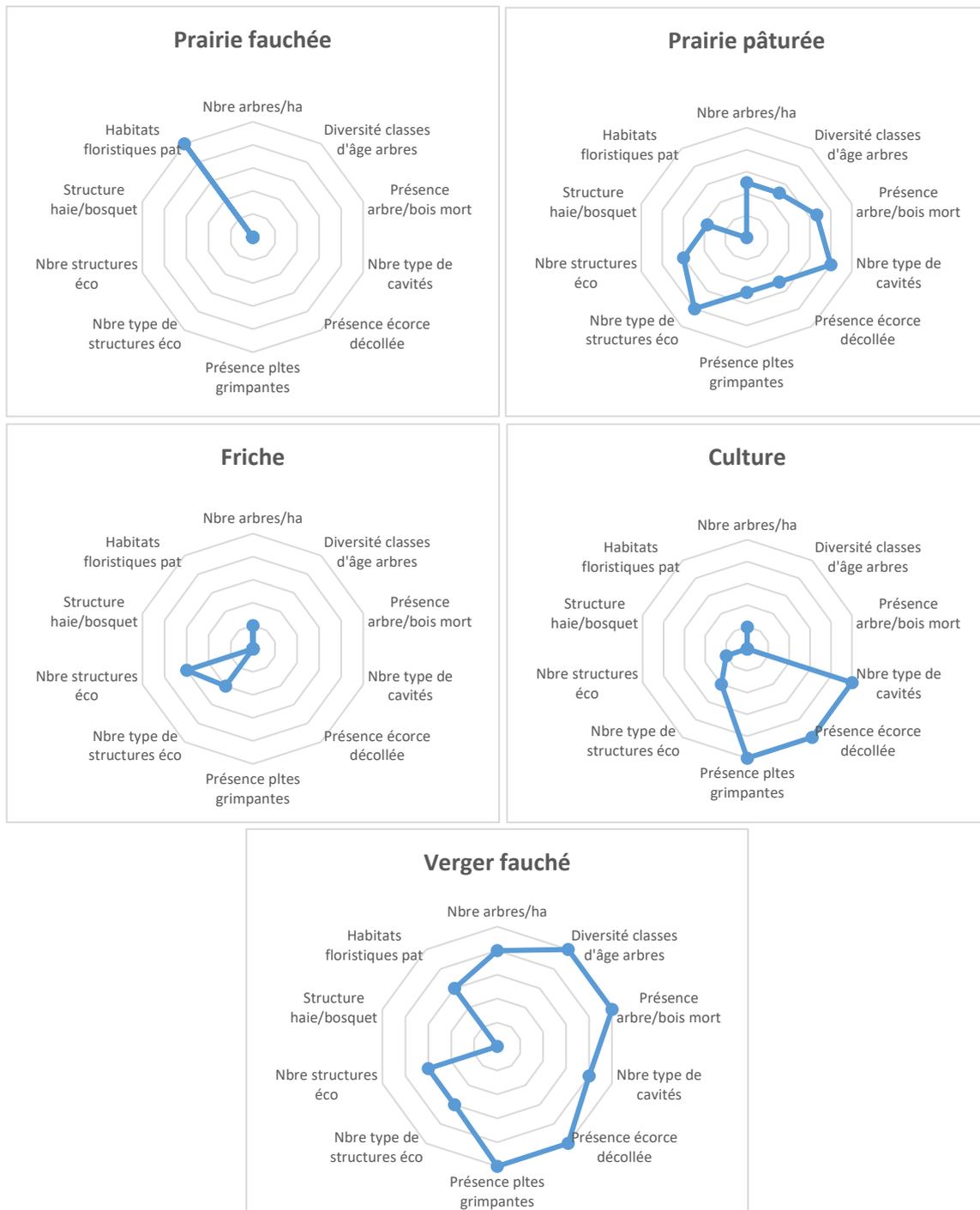


Figure 25 : Qualité des indicateurs étudiés par type d'unité de gestion sur le transect de Bavans Est *Indicateurs* : Nombre d'arbres par hectare / Diversité des classes d'âge des arbres / Présence d'arbres morts ou de bois mort / Nombre de types de cavités / Présence d'écorce décollée / Présence de plantes grimpanes / Nombre de types de structures écologiques / Nombre de structures écologiques / Structure des haies ou bosquets (qualité écologique) / Habitats floristiques patrimoniaux

❖ Etude de l'entomofaune

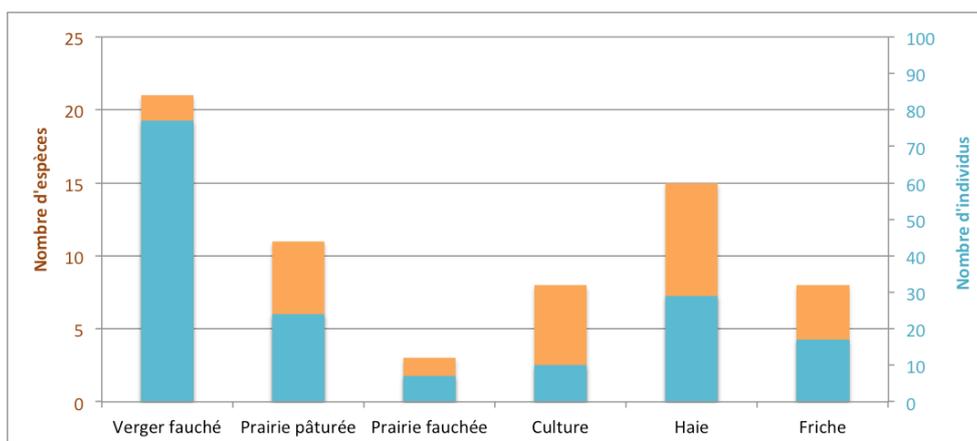


Figure 26 : Nombre total d'espèces et d'individus d'insectes par habitat (CBNFC-ORI, 2019)

L'inventaire de l'entomofaune sur les différentes unités de gestion du transect met en évidence une diversité d'espèces et une abondance des individus plus élevées dans les vergers fauchés, la prairie pâturée et les transitions haie, c'est-à-dire les mêmes types d'unité de gestion qui présentent un potentiel d'accueil de la biodiversité plus important. Cependant, les linéaires parcourus pour l'inventaire dans chaque type d'unité de gestion sont très variables à l'échelle de ce transect avec un linéaire plus grand en verger fauché donc ces résultats sont à considérer avec précaution.

c. Dampierre-les-bois

❖ Analyse du potentiel d'accueil de la biodiversité

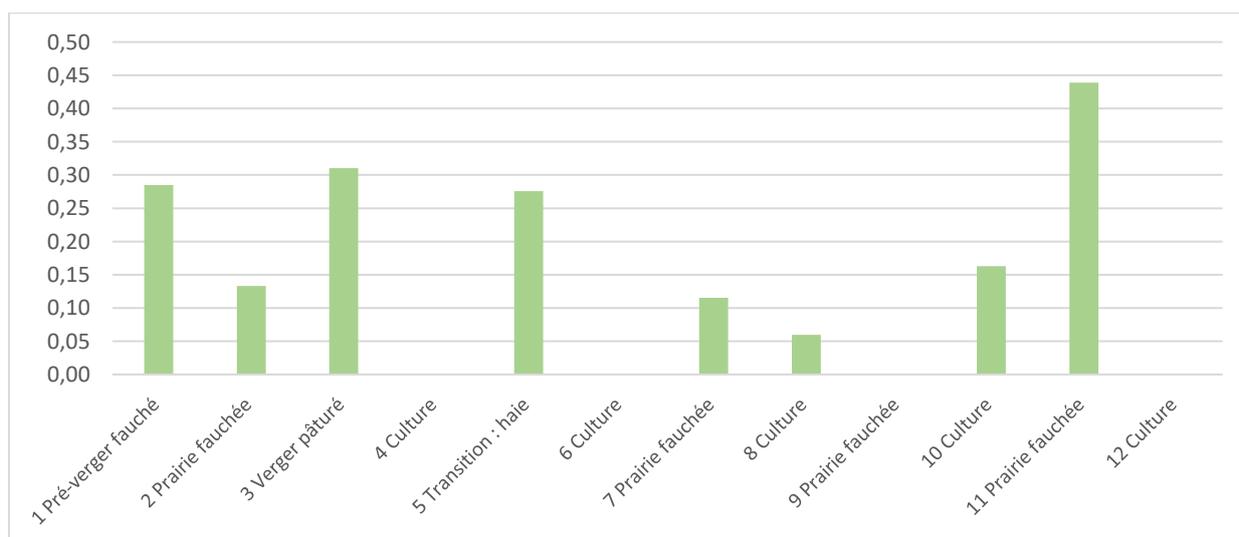


Figure 27 : Note globale représentant le potentiel d'accueil de la biodiversité pour chaque unité de gestion rencontrée sur le transect de Dampierre-les-Bois

D'après le graphique ci-dessus, dans la mosaïque de milieux étudiée à Dampierre-les-Bois, le pré-verger, le verger pâturé, la transition haie et la prairie fauchée 11 présentent les notes les plus élevées. Les autres prairies fauchées et les cultures présentent des notes plus faibles, dont 3 cultures dont la note finale est nulle. Sur ces dernières, aucun micro-habitat n'a été observé, ainsi qu'aucun habitat floristique patrimonial.

Les cultures 8 et 10 présentent quelques vieux fruitiers dans un coin de la parcelle ainsi qu'une haie de ronciers pour la culture 10. La présence de ces éléments apporte quelques micro-habitats en bordure de ces parcelles. Mais globalement, comme l'illustre le graphique ci-dessous (fig. 14), les indicateurs sont globalement mauvais dans les cultures.

La prairie fauchée 11 présente la note la plus importante car il y a plusieurs vieux fruitiers encore productifs et arbres morts, ainsi qu'un petit bosquet, sur une surface réduite. La prairie fauchée 2 semble avoir un potentiel d'accueil bien moins intéressant, mais cela est en partie dû à la taille de la parcelle qui est beaucoup plus élevée que les autres entraînant une pondération de la note plus élevée (méthode de pondération par la surface employée pour calculer la note finale). Or, cette prairie possède plusieurs linéaires de haies dont une haie avec des caractéristiques très favorables à l'accueil des espèces (haie large, stratifiée, composée de différentes essences d'arbustes et d'arbres de plusieurs classes d'âges différentes dont du bois mort, présence de cavités, etc.), d'autres linéaires de haies arbustives et des arbres isolés. De plus, plus de 50 % de cette prairie présente des habitats floristiques patrimoniaux. Les deux autres prairies fauchées étudiées présentent un potentiel d'accueil très faible car ne possèdent que très peu voire aucun micro-habitat : seule l'une d'entre elle présente un vieux fruitier avec cavités ainsi que des habitats floristiques patrimoniaux.

Il est à noter que les prairies fauchées de grandes dimensions peuvent induire une certaine homogénéisation du milieu, notamment car la rythmicité des pratiques peut être plus intense que sur de plus petites parcelles où la gestion est parfois plus douce (nombre de fauche dans l'année plus important).

L'hétérogénéité de la qualité écologique des prairies fauchées en fonction de la gestion qui y est appliquée explique donc que les indicateurs pour ce type d'unité de gestion ne soient que moyennement bons (moyenne des valeurs), comme le montre le graphique ci-dessous (fig. 28).

Néanmoins, l'étude montre que l'intérêt écologique des prairies passe souvent en premier lieu par la présence de haies et bosquets, mais également avec la présence de quelques arbres isolés comme des fruitiers, ainsi que des habitats floristiques patrimoniaux.

Les pré-vergers et vergers montrent un potentiel d'accueil de la biodiversité élevé avec à la fois des arbres fruitiers d'âge diversifiés, de qualité écologique importante par la présence de bois mort, de cavités, d'écorce décollée et de plantes grimpantes. Ce type d'unité de gestion est également très intéressant grâce à la présence de nombreuses structures écologiques et des habitats floristiques patrimoniaux pour le pré-verger.

Enfin, la transition haie possède l'une des notes les plus élevées car cette haie possède des caractéristiques intéressantes pour la biodiversité, malgré son entretien légèrement trop intensif.

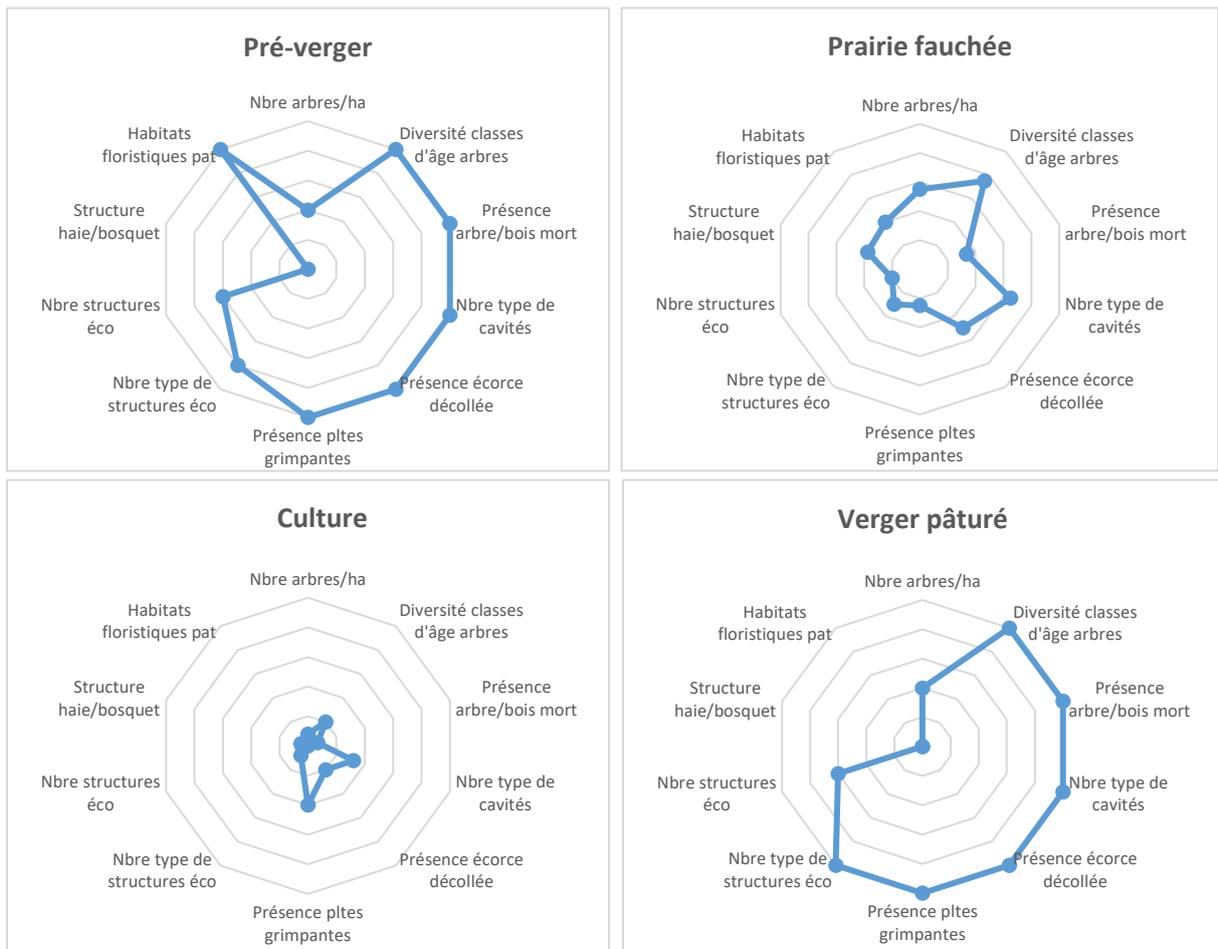


Figure 28 : Qualité des indicateurs étudiés par type d'unité de gestion sur le transect de Dampierre-les-Bois *Indicateurs* : Nombre d'arbres par hectare / Diversité des classes d'âge des arbres / Présence d'arbres morts ou de bois mort / Nombre de types de cavités / Présence d'écorce décollée / Présence de plantes grimpanes / Nombre de types de structures écologiques / Nombre de structures écologiques / Structure des haies ou bosquets (qualité écologique) / Habitats floristiques patrimoniaux

❖ Etude de l'entomofaune

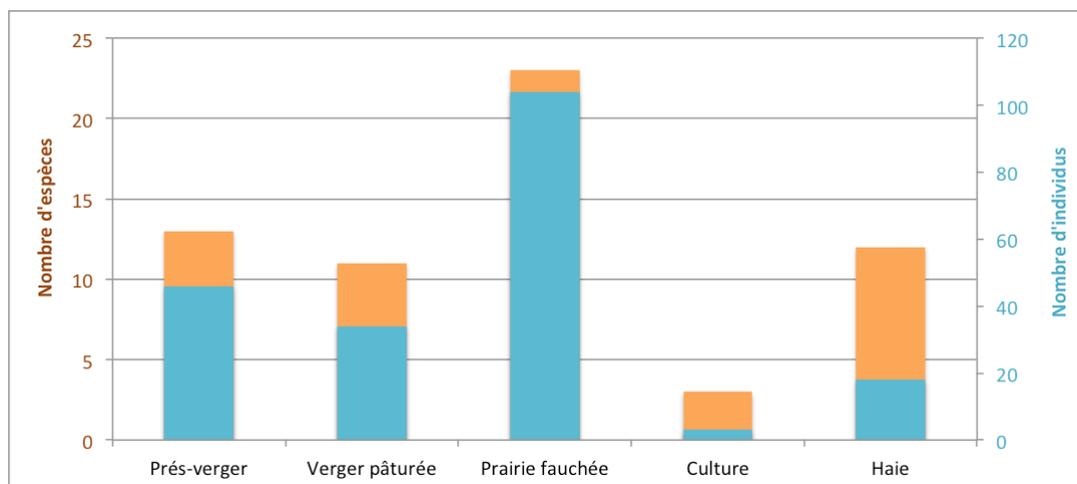


Figure 29 : Nombre total d'individus et d'espèces d'insectes par habitat (CBNFC-ORI, 2019)

La diversité des espèces d'insectes et le nombre d'individus ont été largement plus importants dans les prairies fauchées, mais également plus élevés dans le pré-verger, verger pâturé et la haie que dans les cultures. Cependant, comme sur les autres transects, les linéaires parcourus ont été plus longs dans les prairies fauchées et les cultures que dans les vergers et pré-vergers où les linéaires ont été à peu près les mêmes. Malgré le linéaire parcouru plus faible qu'en culture, les résultats sont comparativement plus intéressants en vergers, pré-vergers et prairies ce qui permet de conclure que ces 3 milieux ont un intérêt écologique plus important que les cultures pour l'entomofaune étudiée (CBNFC-ORI).

d. Vandoncourt Est

❖ Analyse du potentiel d'accueil de la biodiversité

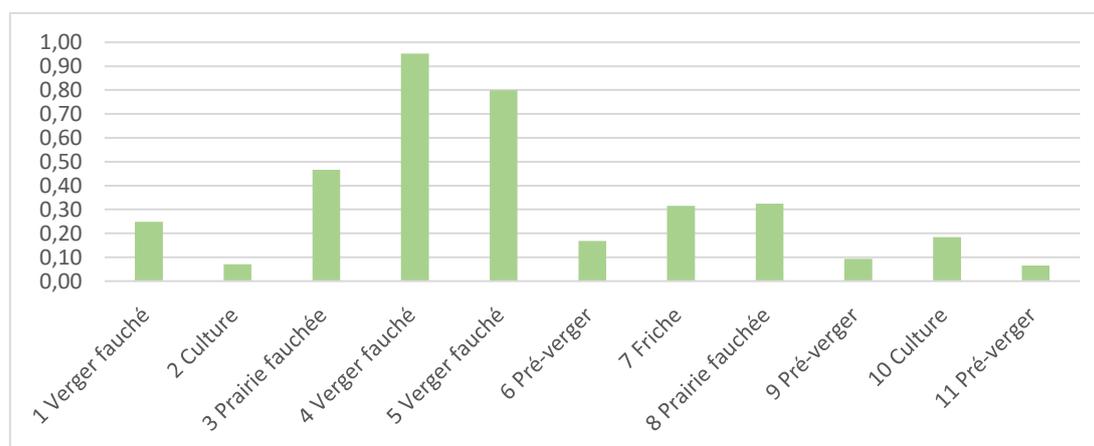
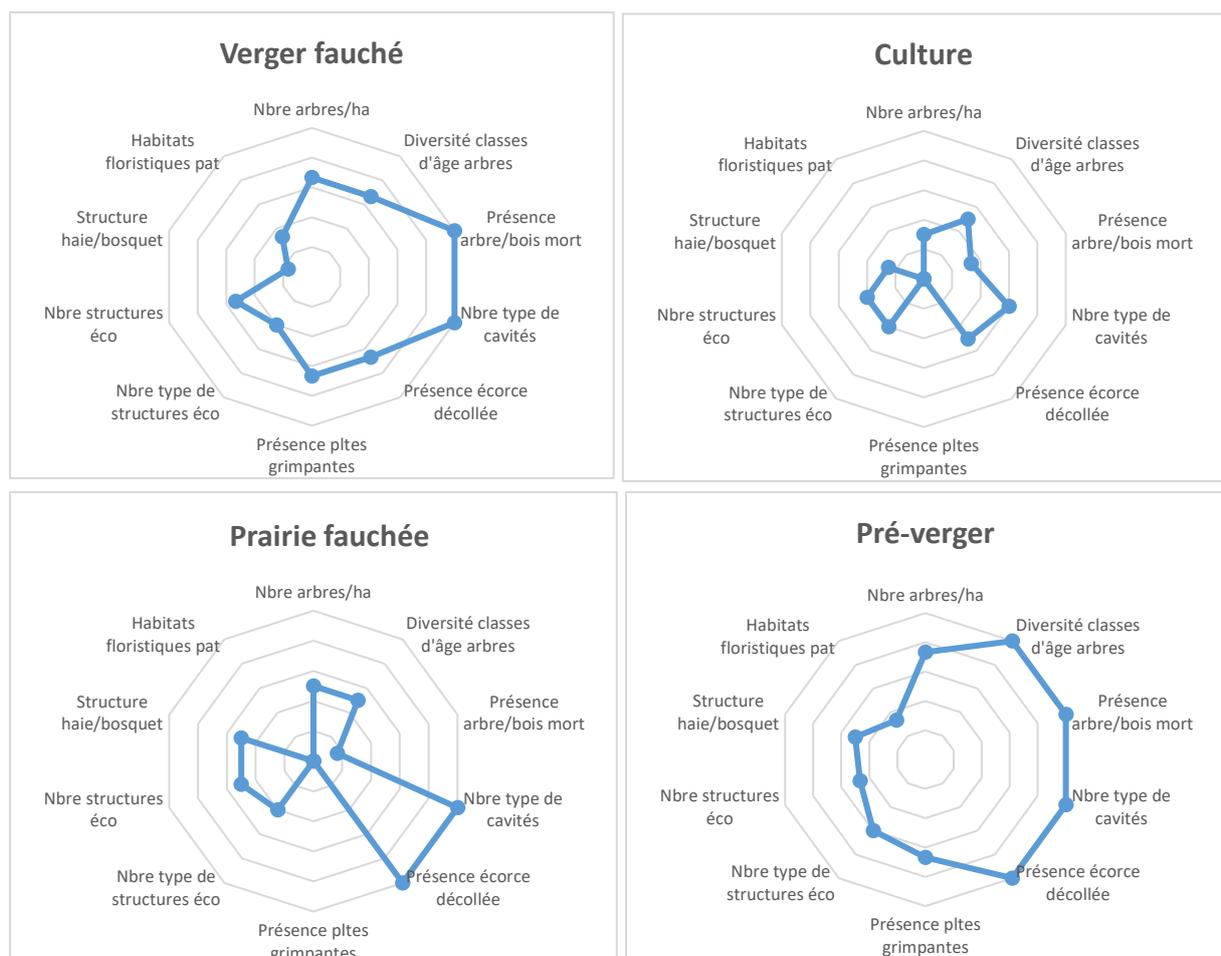


Figure 30 : Note globale représentant le potentiel d'accueil de la biodiversité pour chaque unité de gestion rencontrée sur le transect à l'Est de Vandoncourt

Tout d'abord, il apparaît que les vergers fauchés 4 et 5 ont les notes les plus élevées. Le verger fauché 4 concentre une diversité importante de micro-habitats sur une petite parcelle, grâce aux fruitiers, aux murets de pierre sèches, aux haies et autres structures écologiques présentes (mare, bandes enherbées, etc.). Le verger 5 est également très intéressant avec de nombreux fruitiers de différents âges et une gestion du verger qui est favorable à la faune.

Globalement, les 2 cultures étudiées présentent des notes parmi les moins élevées. La culture 10 semble néanmoins plus intéressante que la culture 2, car elle abrite un nombre plus important d'arbres isolés ainsi qu'une haie.

Les notes des parcelles de pré-verger 9 et 11 qui apparaissent faibles ne sont pas vraiment représentatives de leur valeur écologique. En effet, dans les pré-vergers 9 et 11, de nombreuses et diverses structures ligneuses existent et sont réparties sur tout ou partie de la parcelle, créant un milieu accueillant pour de nombreuses espèces faunistiques. Par exemple, le pré-verger 11 présente de nombreux fruitiers dont la majorité sont productifs vieux amenant des micro-habitats comme des cavités ou bois mort, des arbres morts, des arbustes et ronciers, des haies, un petit bosquet, etc. Cette parcelle est alors très riche et peut être considérée comme tout autant intéressante que les vergers 4 et 5. Sa note apparaît plus basse car elle accueille ses micro-habitats sur une surface beaucoup plus grande (calcul de la note finale avec pondération par la surface).



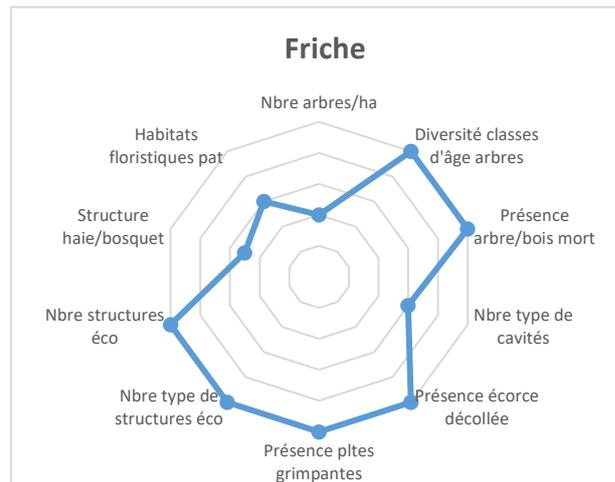


Figure 31 : Qualité des indicateurs par type d'unité de gestion sur le transect à l'Est de Vandoncourt *Indicateurs* : Nombre d'arbres par hectare / Diversité des classes d'âge des arbres / Présence d'arbres morts ou de bois mort / Nombre de types de cavités / Présence d'écorce décollée / Présence de plantes grimpanes / Nombre de types de structures écologiques / Nombre de structures écologiques / Structure des haies ou bosquets (qualité écologique) / Habitats floristiques patrimoniaux

Les graphiques ci-dessus (fig. 31) détaillant la qualité des indicateurs selon les types d'unité de gestion permet de comparer plus facilement les différents types d'unité rencontrés sur ce transect. Les vergers fauchés, pré-vergers et friche présentent des indicateurs de qualité plus nombreux que les prairies fauchées et les cultures. Le potentiel d'accueil des vergers fauchés se traduit principalement par la présence des fruitiers et de leur gestion/entretien laissant apparaître des cavités, du bois mort et des plantes grimpanes. Des structures écologiques sont également présentes dans certains vergers fauchés, avec une diversité qui fluctue selon les vergers. Au niveau des pré-vergers étudiés, la diversité des structures écologiques est au contraire plus importante avec la présence de haies et bosquets, et on retrouve également une bonne diversité de micro-habitats liés aux arbres fruitiers (cavités, écorce décollée, bois/arbre mort, plantes grimpanes, etc.). Les prairies fauchées de ce transect présentent aussi certains indicateurs de qualité liés aux arbres isolés, fruitiers qu'elles accueillent : cavités et écorce décollée. L'une d'elles possède également des structures écologiques comme des haies diversifiées.

La friche est caractérisée par de nombreux indicateurs de qualité, que ce soit des arbres avec micro-habitats, la présence d'arbres morts, de structures écologiques dont des haies, ainsi que des habitats floristiques patrimoniaux. La diversité d'espèces de l'entomofaune étudiée est également importante.

Les cultures montrent globalement des indicateurs de moindre qualité. Cependant, elles présentent quelques arbres isolés dont des fruitiers possédant des cavités par exemple. Quelques structures écologiques ont été observées, principalement des haies.

❖ Étude de l'entomofaune

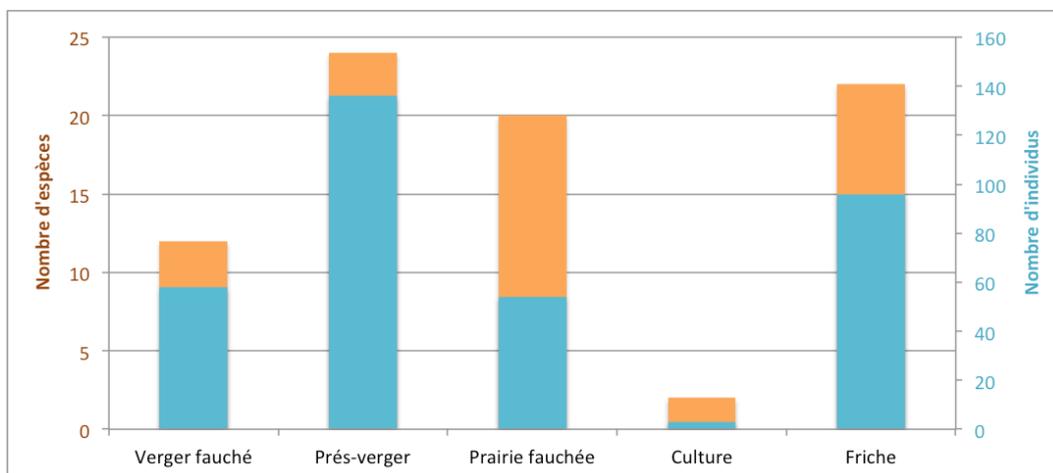


Figure 32 : Nombre total d'individus et d'espèces d'insectes par habitat (CBNFC-ORI, 2019)

Les résultats de l'inventaire de l'entomofaune sur ce transect sont difficilement interprétables à cette échelle car les linéaires parcourus pour chaque type d'unité de gestion ne sont pas semblables. Néanmoins, il est possible de comparer les vergers fauchés et prairies fauchées car les linéaires étudiés sont les plus proches. La diversité en espèces est plus importante dans les prairies fauchées que dans les vergers fauchés, l'abondance est cependant équivalente. Il semble donc que les prairies fauchées soient ici plus accueillantes pour l'entomofaune étudiée que les vergers fauchés. Il est également intéressant de noter les valeurs élevées de diversité et d'abondance dans la friche, dont le linéaire parcouru a été le plus faible. La friche est donc très intéressante pour l'entomofaune (CBNFC-ORI, 2019).

e. Vandoncourt Ouest

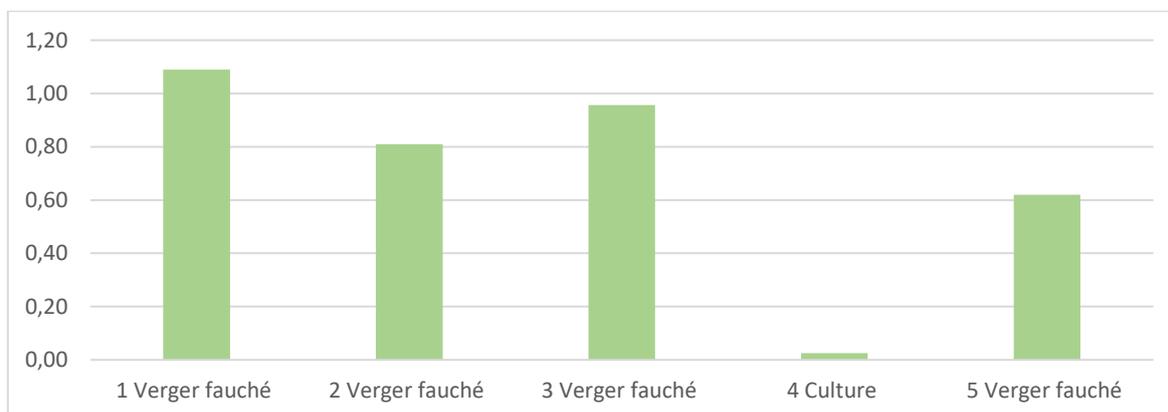


Figure 33 : Note globale représentant le potentiel d'accueil de la biodiversité pour chaque unité de gestion rencontrée sur le transect à l'Ouest de Vandoncourt

Sur le transect à l'Ouest de Vandoncourt, il apparaît clairement que les vergers fauchés ont un potentiel d'accueil de la biodiversité bien plus élevé que la culture (fig. 20).

Les vergers fauchés sont presque équivalents en terme de qualité des indicateurs étudiés.

Par contre, quelques différences sont mises en valeur sur certains indicateurs : le verger 2 possède plus de jeunes arbres plantés récemment, et moins d'arbres présentant du bois mort. Par contre, il présente une haie plus intéressante pour la biodiversité que celle du verger 1 et les deux autres vergers ne contiennent pas de haies.

Le verger 5 est sous forme d'un alignement de fruitiers qui ne semble plus être entretenu depuis longtemps, se transformant alors en haie de fruitiers. Celle-ci présente plus de ronciers et buissons, ce qui augmente sa note au regard des critères d'analyse.

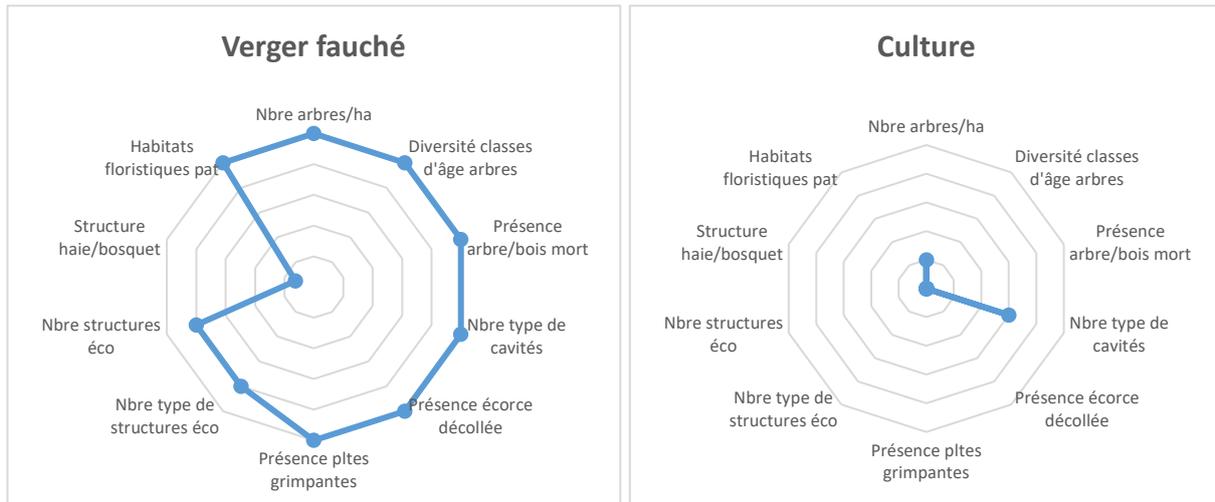


Figure 34 : Qualité des indicateurs par type d'unité de gestion sur le transect à l'Ouest de Vandoncourt *Indicateurs* : Nombre d'arbres par hectare / Diversité des classes d'âge des arbres / Présence d'arbres morts ou de bois mort / Nombre de types de cavités / Présence d'écorce décollée / Présence de plantes grimpanes / Nombre de types de structures écologiques / Nombre de structures écologiques / Structure des haies ou bosquets (qualité écologique) / Habitats floristiques patrimoniaux

Les graphiques ci-dessus (fig. 34) présentant la qualité des indicateurs pour les vergers fauchés et les cultures étudiées montrent que presque tous les indicateurs étudiés sont de grande qualité dans les 4 vergers. Ces vergers sont caractérisés par la présence de nombreux arbres de différents âges, des arbres morts, avec des micro-habitats de type cavités et écorce décollée, ainsi que des structures écologiques telles que des ronciers, des tas de branches et une strate herbacée avec plus de 50% d'habitats floristiques patrimoniaux. Deux vergers ont des haies mais seule l'une d'entre-elles possède une structure diversifiée plus favorable à l'accueil des espèces.

La culture quant à elle ne présente que 3 indicateurs non nuls notamment grâce à la présence d'un arbre avec des cavités.

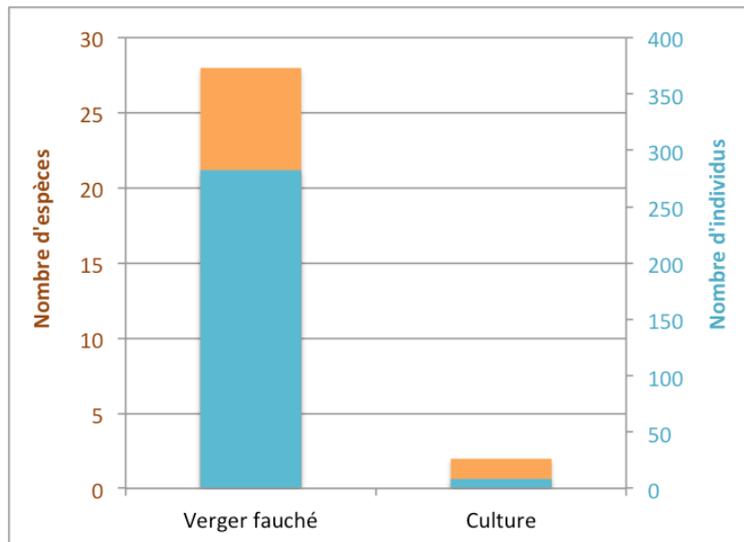


Figure 35 : Nombre total d'individus et d'espèces d'insectes par habitat (CBNFC-ORI, 2019)

Sur ce transect il est également difficile de comparer les résultats de l'inventaire de l'entomofaune car le linéaire parcouru dans les 4 vergers est beaucoup plus grand que dans la seule culture. Néanmoins, on peut remarquer la très grande différence au niveau de la diversité et l'abondance observée qui est beaucoup plus importante dans les vergers fauchés. Les résultats entre ces deux types d'unités de gestion pourront être analysés à une échelle plus large, à l'échelle de tous les transects étudiés.

f. Abbevillers

❖ Analyse du potentiel d'accueil de la biodiversité

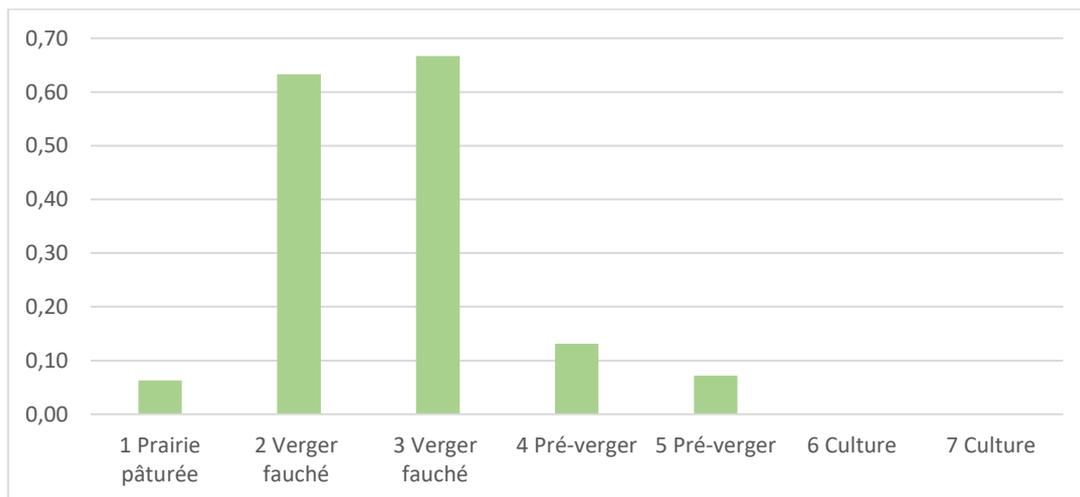


Figure 36 : Note globale représentant le potentiel d'accueil de la biodiversité pour chaque unité de gestion rencontrée sur le transect à Abbevillers

De même que sur le transect à l'Est de Vandoucourt, la surface des parcelles des différents types d'unité de gestion peut être très différente, particulièrement entre les vergers fauchés qui sont de très faible surface et les pré-vergers, prairies fauchées et cultures qui ont des surfaces bien plus grandes.

Selon la figure 36, il semblerait que les vergers fauchés aient une valeur écologique beaucoup plus élevée que la prairie pâturée et les pré-vergers. Cette différence est en partie due à la grande différence de surface entre ces 3 types d'unité de gestion car selon les graphiques ci-dessous (fig. 24), ils sont tous les 3 caractérisés par plusieurs indicateurs de qualité. Nous ne pouvons donc pas conclure, par la lecture du graphique des notes globales (fig. 23), que la prairie fauchée et les pré-vergers ont une valeur écologique faible, mais plutôt que les vergers fauchés concentrent de nombreux micro-habitats pour l'accueil de la biodiversité sur de petites surfaces, contrairement aux autres types d'unité de gestion qui les concentrent sur une plus grande surface.

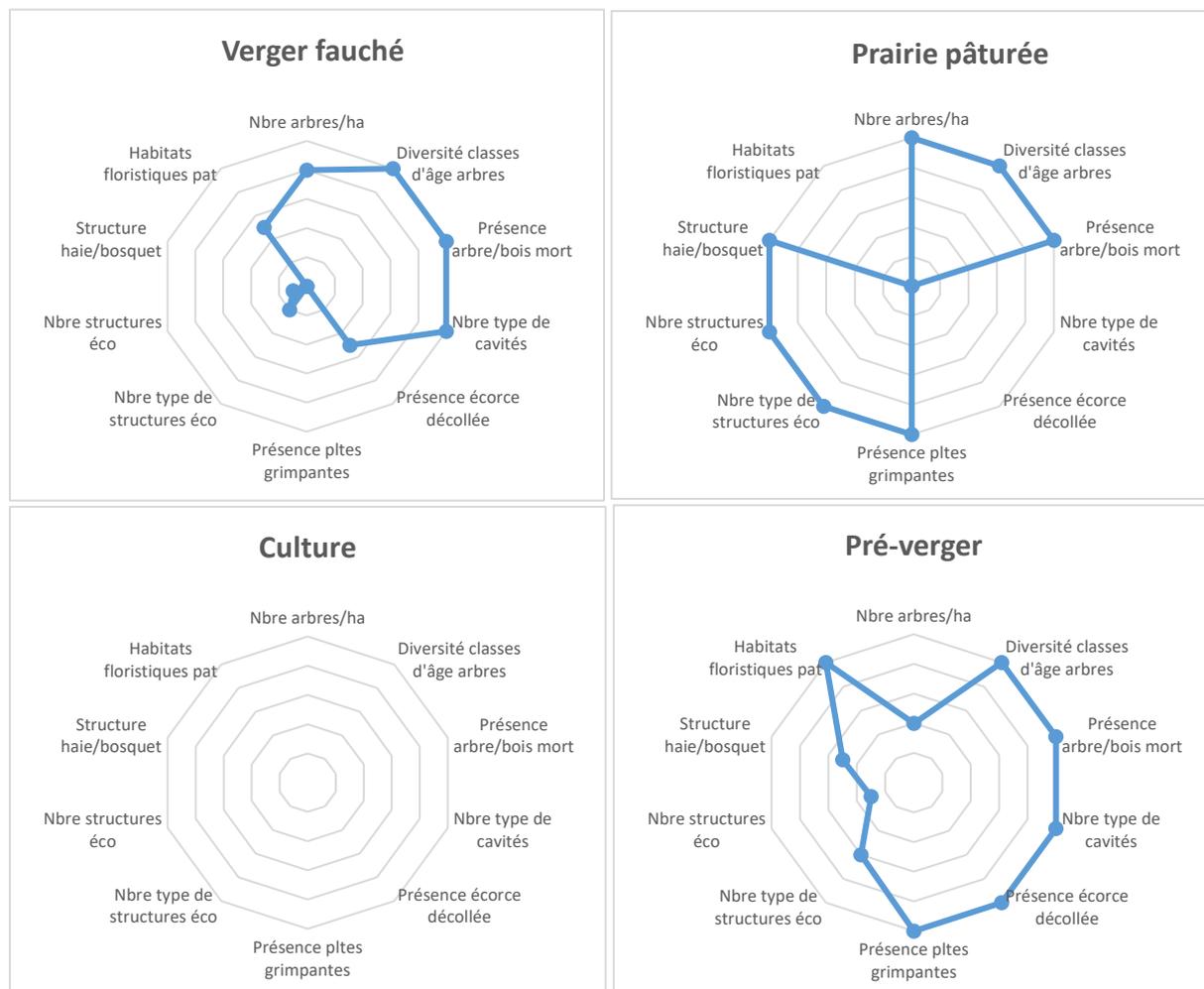


Figure 37 : Qualité des indicateurs par type d'unité de gestion sur le transect d'Abbevillers *Indicateurs* : Nombre d'arbres par hectare / Diversité des classes d'âge des arbres / Présence d'arbres morts ou de bois mort / Nombre de types de cavités / Présence d'écorce décollée / Présence de plantes grimpantes / Nombre de types de structures écologiques / Nombre de structures écologiques / Structure des haies ou bosquets (qualité écologique) / Habitats floristiques patrimoniaux

Les vergers étudiés sur la commune apportent des micro-habitats principalement grâce aux arbres fruitiers que l'on trouve de différents âges, chacun ayant un rôle différent (fig. 37). On y trouve des vieux arbres qui ont des cavités de différents types pouvant potentiellement accueillir plusieurs

espèces. Par contre, ces vergers ne possèdent pas tous de l'écorce décollée, sur certains arbres, et peu de structures écologiques diversifiées. De même, ils ne présentent pas de haies, et pour l'un d'entre eux, pas d'habitats floristiques patrimoniaux.

Les indicateurs les mieux notés pour la prairie sont la présence de structures écologiques diversifiées, en particulier la présence de haies et bosquets dont les caractéristiques sont favorables à la biodiversité, la présence de plantes grimpantes comme le lierre, mais également la diversité des âges des arbres et la présence d'arbres morts (fig. 37). Les indicateurs « Nombre de type de cavités » et « Présence d'écorce décollée » affichent une valeur de 0 car ces indicateurs n'ont pas pu être évalués. En effet, il n'a pas été possible de chercher si les arbres des haies possédaient des cavités ou de l'écorce décollée, car cette recherche est plus compliquée que sur des arbres isolés. Cependant, l'âge des arbres de certaines haies, des bosquets, la présence d'arbres morts amènent à conclure qu'ils possédaient très probablement ces deux types de micro-habitats. La prairie pâturée concentre donc son potentiel d'accueil principalement grâce aux grandes haies à structure favorable à la biodiversité qu'elle possède, ainsi que d'autres structures comme des bosquets, buissons, etc.

Les pré-vergers étudiés ont un potentiel d'accueil principalement lié aux arbres fruitiers de même que pour les vergers, avec des classes d'âge diversifiées et la présence de bois mort et de cavités. Le nombre de structures écologiques différentes est cependant plus important que dans les vergers, et on constate la présence de haies, mais dont la structure semble moins favorable que celles présentes dans la prairie. Les habitats floristiques patrimoniaux sont également mieux représentés dans les pré-vergers.

Les cultures étudiées n'apportent aucun micro-habitat dans la mosaïque de milieux selon les indicateurs choisis. Elles présentent un intérêt écologique très faible.

❖ Étude de l'entomofaune

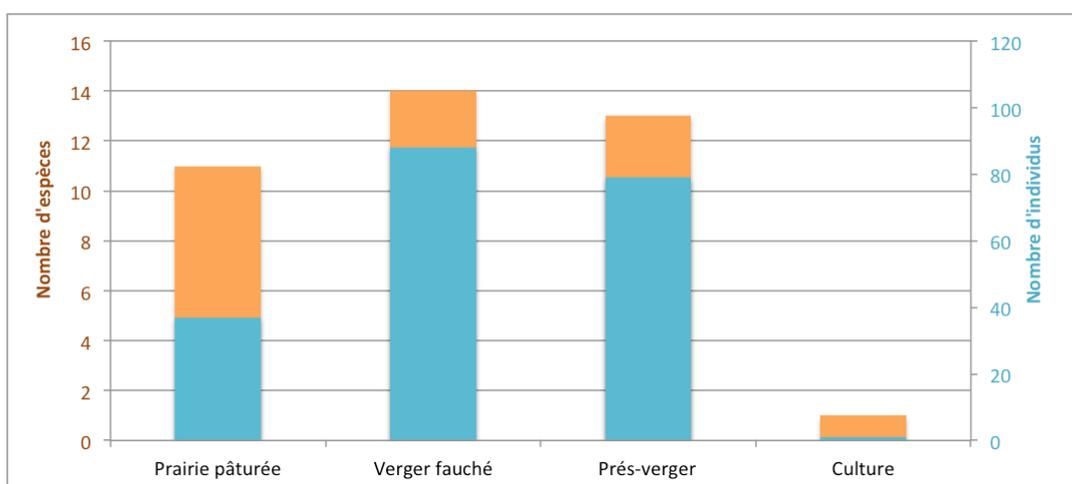


Figure 38 : Nombre total d'individus et d'espèces d'insectes par habitat (CBNFC-ORI, 2019)

Les résultats de l'inventaire des espèces d'entomofaune peuvent être comparés surtout entre les vergers fauchés et les pré-vergers car le linéaire parcouru est à peu près le même. La diversité et l'abondance est alors presque équivalente entre ces deux types d'unité de gestion. Le linéaire parcouru dans la prairie pâturée est plus faible que dans les autres types d'unité de gestion, mais la diversité observée n'est pas beaucoup plus faible que dans les vergers et pré-vergers, ce qui peut indiquer une qualité écologique importante également pour la prairie pâturée, en faveur de l'entomofaune étudiée. Une seule espèce a été rencontrée sur le linéaire parcouru en culture, or ce linéaire est le plus grand parmi les types d'unité de gestion.

Les vergers, pré-vergers et la prairie semblent donc réellement être des milieux d'un intérêt écologique fort contrairement aux cultures dans la mosaïque d'habitats étudiée.

2 Étude du potentiel d'accueil à l'échelle globale de toutes les mosaïques de milieux étudiées et parallèle avec les résultats globaux de l'inventaire de l'entomofaune

❖ Analyse du potentiel d'accueil de la biodiversité

Le potentiel d'accueil de la biodiversité des différents types d'unités de gestion est finalement présenté à l'échelle du territoire. Il s'agit donc du bilan des observations réalisées sur l'ensemble des transects, où toutes les notes de chaque type d'unité de gestion ont été regroupées pour obtenir une note globale par type d'unité. Par l'affichage des notes globales, le graphique permet de visualiser les différences générales de potentiel d'accueil de la biodiversité entre les milieux étudiés. Cela permet d'obtenir une note reflétant davantage une situation moyenne en gommant les biais méthodologiques qui rendaient parfois délicates les comparaisons des unités de gestion à l'échelle du transect. Les vergers pâturés et prairies pâturées étant en faible nombre à l'échelle des transects, ils ont été regroupés respectivement avec les vergers fauchés et prairies fauchées.

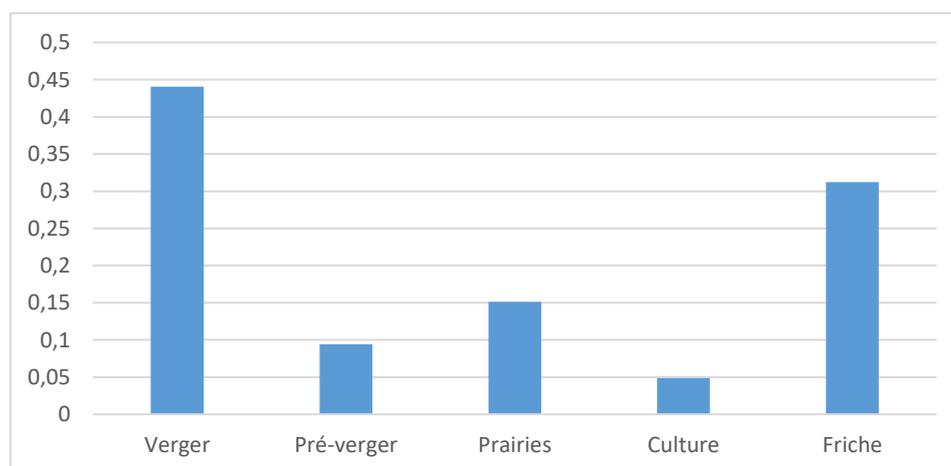


Figure 39 : Note globale représentant le potentiel d'accueil de la biodiversité pour chaque type d'unité de gestion rencontré

D'après le graphique (fig. 39), les vergers et les friches présentent un potentiel d'accueil plus élevé que les prairies, les pré-vergers et les cultures.

Les prairies présentent un potentiel moins élevé mais tout de même plus élevé que les pré-vergers et les cultures, celles-ci arrivant en dernière position.

Les comparaisons sont à réaliser avec précaution car les surfaces cumulées de chaque unité de gestion ne sont pas égales et peuvent présenter de grandes différences. Les pré-vergers présentent une note globale plutôt faible même si plus importante que les cultures, mais cela est surtout dû à leur très grande surface. En effet, cette note ne reflète pas réellement leur potentiel d'accueil car comme il va être démontré ci-dessous, de nombreux indicateurs sont évalués de bonne qualité dans les pré-vergers, ils peuvent alors présenter autant de micro-habitats que dans les vergers mais sur de plus grandes surfaces. Il n'en est pas de même pour les cultures qui elles aussi présentent de grandes surfaces mais leur note globale avant division par leur surface est également plus faible que les autres unités de gestion.

Il semble donc que dans une mosaïque paysagère de milieux ouverts et semi-ouverts, les vergers et prairies soient des habitats plus intéressants pour la biodiversité et répondent mieux aux exigences des espèces que les cultures.

On peut également noter que même si seules 2 friches ont été observées, elles atteignent une note globale plus importante que les cultures, les pré-vergers et les prairies. Cela montre que les friches ont une structure très intéressante pour la biodiversité.

L'analyse de la qualité des indicateurs étudiés pour chaque type d'unité de gestion permet d'apporter les éléments afin de mieux distinguer les différences de potentiel d'accueil des unités de gestion et de caractériser le rôle de chacune d'entre elles dans la mosaïque d'habitats (fig. 27).

➤ Vergers et pré-vergers

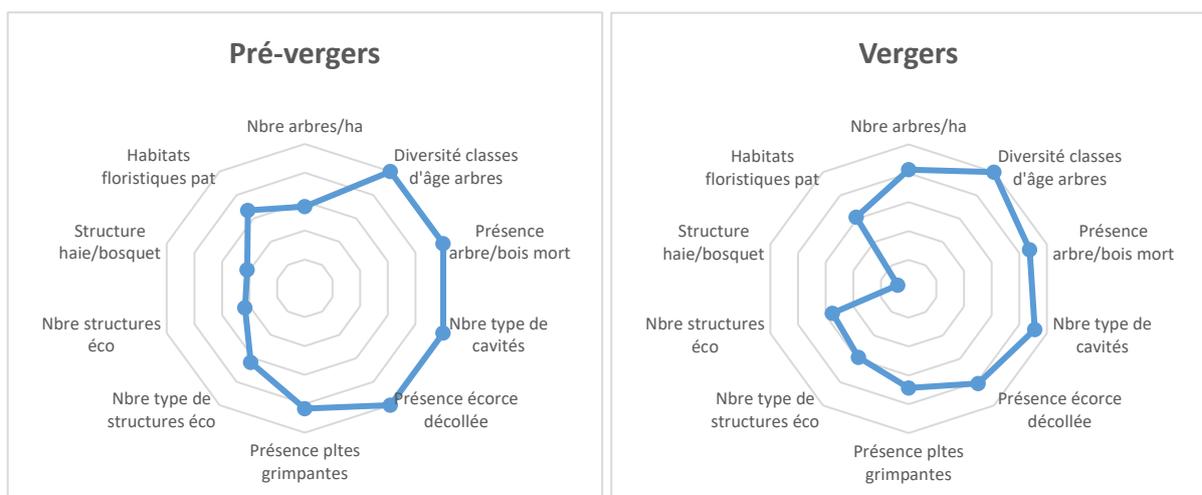


Figure 40 : Qualité des indicateurs étudiés dans les vergers et pré-vergers

Les analyses des vergers et pré-vergers sont regroupées car l'étude a mis en évidence que ces deux types de vergers différenciés par leur gestion et leur structure sont globalement similaires.

Globalement, les vergers et pré-vergers apportent des micro-habitats principalement par les fruitiers présents en nombre conséquents sur les parcelles. Ils semblent que les classes d'âge soient globalement bien diversifiées dans les vergers, avec de jeunes arbres plantés, des fruitiers productifs, de vieux fruitiers ainsi que des arbres mourants ou morts. Cependant, une analyse plus détaillée met en valeur que presque 40% des vergers étudiés présentent plus de 50% de vieux fruitiers productifs. La présence de ces derniers et d'arbres morts peut expliquer la présence importante de cavités dans les vergers, avec un nombre de type de cavités différentes généralement élevé, ainsi que la présence d'écorce décollée sur les arbres de manière régulière. Certains fruitiers dans plusieurs vergers rencontrés présentent des plantes grimpantes, en particulier du lierre.

Les vergers présentent également dans 87 % des cas et 100% pour les pré-vergers au moins une structure écologique favorable à l'accueil des espèces tels que des buissons, ronciers, tas de bois. Les haies sont en revanche souvent absentes dans les vergers et lorsqu'il y en a, leur structure n'est souvent pas très favorable à la biodiversité (non stratifiées, étroites, ...)

Enfin, presque 70 % des vergers et pré-vergers étudiés abritent des habitats floristiques patrimoniaux au moins sur une partie de leur surface.

Les plus grandes différences entre les vergers et pré-vergers sont que ces derniers ont un indicateur de présence et structure des haies et bosquets de meilleure qualité que les vergers, possèdent moins de fruitiers à l'hectare et des structures écologiques qui peuvent être plus diversifiées. Ainsi, il semble qu'une gestion plus extensive des vergers amène une diversité de micro-habitats plus intéressante.

Sur le territoire du Pays de Montbéliard Agglomération, dans la mosaïque de milieux semi-ouverts et agricoles, la contribution des vergers dans leur ensemble à la qualité écologique se fait principalement par la présence de fruitiers productifs et vieux fruitiers riches en micro-habitats (cavités, bois morts, fruits, écorce décollée, lierre) ainsi que, secondairement, par la présence d'autres structures écologiques associées et des habitats floristiques patrimoniaux de manière plus ou moins importante selon la gestion du verger. La présence de haies n'est pas quelque chose de systématique dans les vergers du territoire et semble dépendre de la gestion et de l'exploitation qui est faite du verger.

➤ Culture

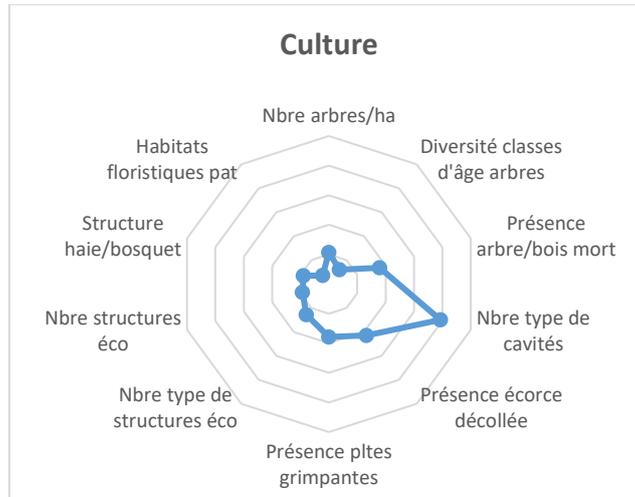


Figure 41 : Qualité des indicateurs étudiés dans les cultures

Le graphique ci-dessus (fig. 41) montre que de nombreux indicateurs ne sont que très peu représentés dans les cultures, traduisant une faible présence de structures écologiques dans ce milieu et donc de micro-habitats. Les indicateurs les plus représentés sont la présence de cavités de différents types, la présence d'écorce décollée, de haies et d'arbres morts. L'indicateur de présence de cavités arrive en tête, ce qui indique que parmi les cultures présentant des arbres, ceux-ci possédaient à chaque fois des cavités, mais également dans certains cas, de l'écorce décollée. La présence de haie est constatée sur quelques cultures, avec dans certains cas également la présence d'autres structures : des ronciers ou buissons. La présence de micro-habitats (vieux fruitiers ou structures écologiques) a été constatée sur 50 % des cultures étudiées, cependant en nombre très restreint dans la majorité des cultures.

Le nombre d'arbres est à chaque fois très faible, et il n'y a pas de diversité dans l'âge des arbres. En effet, la majorité des arbres observés dans les cultures sont de vieux fruitiers non entretenus ou des arbres morts, d'où la présence de cavités et d'écorce décollée. Sur les 4 haies observées, seules 2 d'entre elles remplissent plusieurs critères de qualité écologique, ce qui peut expliquer que l'indicateur de structure des haies ne soit pas très élevé.

Par leur nature même, presque aucun habitat floristique patrimonial n'a été observé sur ce milieu.

Ainsi, dans la mosaïque de milieux semi-ouverts et agricoles, les cultures ne contribuent que faiblement à la qualité écologique du territoire par les quelques vieux arbres que certaines d'entre elles présentent avec les micro-habitats associés (cavités, ..) ainsi que la présence aléatoire de haies buissonnantes ou de grandes haies à différentes strates. On constate néanmoins la faible présence de micro-habitats diversifiés apportés par ce type d'unité de gestion. La perte des vieux arbres, dont la tendance n'est pas au remplacement, appauvrira encore les milieux. Il apparaît important de maintenir l'existant et promouvoir leur multiplication au sein de la matrice agricole.

➤ Prairie

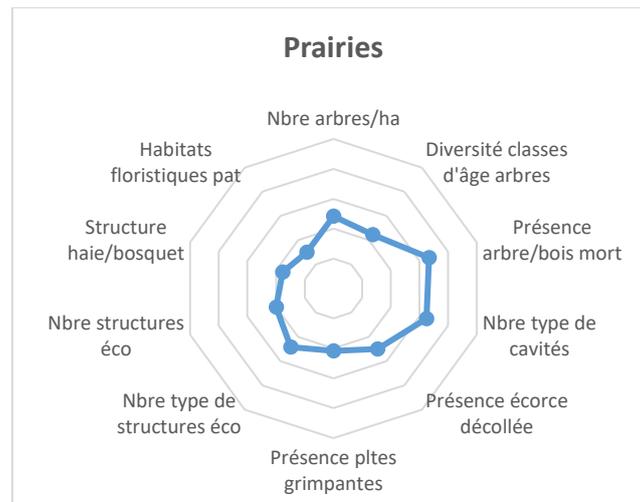


Figure 42 : Qualité des indicateurs étudiés dans les prairies

Les prairies fauchées et pâturées rencontrées pouvaient présenter des caractéristiques bien différentes ce qui explique que les indicateurs soient globalement de qualité moyenne sur l'ensemble de ce milieu. En effet, certaines prairies ne présentaient aucun élément arboré ou structure écologique amenant des micro-habitats, alors que d'autres présentaient de belles haies stratifiées et larges, d'autres des arbres isolés, des bosquets, des buissons. Au global, selon le graphique (fig. 42), les prairies sont caractérisées par la présence d'arbres dont l'âge est peu diversifié, avec des arbres morts ou bois mort. La présence de cavités de différents types est également constatée sur plus de la moitié des prairies. Elles semblent présenter dans une partie des cas une haie, et des habitats floristiques patrimoniaux et d'autres structures écologiques. Quasiment la moitié des prairies étudiées présentent une haie, dont certaines très intéressante(s) pour la biodiversité, remplissant tous les critères de qualité écologique, très riches en de multiples micro-habitats. Plus de la moitié des prairies, 66%, présentent au moins une structure écologique.

La présence d'habitats floristiques patrimoniaux n'est constatée que sur la moitié des prairies étudiées, principalement dans les prairies de fauche, la pression de pâturage exercée limitant l'expression de ces habitats (CBNFC-ORI, 2019).

Certains indicateurs sont sous-estimés car lorsque la prairie présentait des haies, il n'a pas été possible d'avoir une valeur exacte du nombre d'arbres, de la diversité en classes d'âge, et de chercher les cavités ou écorce décollée au sein des haies ou bosquet.

Finalement, les prairies contribuent à la qualité écologique du territoire avec, pour une partie d'entre elles, des haies très riches en micro-habitats et présentant une structure intéressante avec notamment des strates diversifiées, et pour d'autres, des buissons et arbres isolés dont la majorité sont vieux ou morts.

❖ Étude de l'entomofaune

Les résultats globaux de l'inventaire de l'entomofaune étudiée sont présentés par type d'unité de gestion dans le graphique suivant :

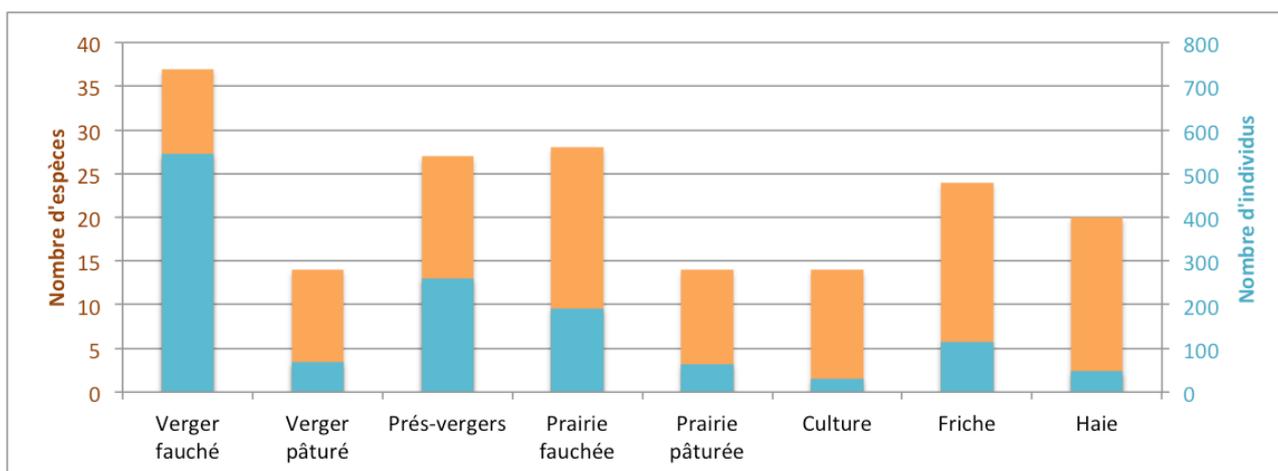


Figure 43 : Nombre total d'individus et d'espèces d'insectes par habitat (CBNFC-ORI, 2019)

Les linéaires cumulés effectués pour l'inventaire dans chacun des types d'unité de gestion ne sont pas égaux et peuvent présenter de grandes différences. L'étude de la richesse spécifique totale atteinte par chacune des unités de gestion ci-dessus montre que celle-ci atteint un palier pour les vergers fauchés, les pré-vergers, les prairies fauchées et les cultures (CBNFC-ORI, 2019). Ce sont de plus les unités de gestion présentant les linéaires les plus élevés. Les résultats sont alors comparables pour ces 4 unités de gestion (CBNFC-ORI, 2019).

Les vergers fauchés apparaissent comme l'unité de gestion présentant une diversité d'espèce la plus importante ainsi qu'une abondance en individus la plus élevée. Viennent ensuite les prairies fauchées et les pré-vergers qui présentent une diversité et une abondance également élevés. La richesse spécifique et le nombre d'individus ont été évalués faibles dans les cultures. La culture apparaît donc comme un milieu pauvre pour l'entomofaune étudiée.

3 Étude de l'inventaire des Chiroptères

Pour ce suivi, quelques points d'écoute ont pu être réalisés par transects, couvrant certains types d'unité de gestion, mais le taxon étudié ne permettait pas d'obtenir des données dans chaque unité de gestion traversé comme il a été possible pour l'entomofaune. Le suivi des chiroptères ne permet alors pas de comparer toutes les unités de gestion d'un transect entre elles, mais les données récoltées permettent de mettre en évidence des différences globales de fréquentation des types d'unité de gestion par les espèces de chiroptères.

Les résultats de l'étude montrent que l'activité de chasse la plus forte a été observée sur les points d'écoute au niveau de vergers pâturés ou entourés de prairies pâturées, puis au niveau des vergers fauchés où une activité moyenne a été décelée (Lacoste, 2019). Au niveau des boisements, une activité moyenne a également été relevée, et enfin une activité faible au niveau des cultures.

Cependant, l'indice d'activité comprend à la fois l'activité de transit des individus, c'est-à-dire de déplacement, et l'activité de chasse. Il s'avère que les contacts de chasse ont été plus nombreux dans les vergers fauchés que les vergers pâturés, même si les résultats sont très proches. Cette activité de chasse a été plus faible au niveau des cultures et des boisements. Ainsi, les vergers fauchés et pâturés semblent être plus attractifs pour la chasse des espèces observées que les cultures et les boisements. La part des contacts pondérés en chasse relevée sur les prairies de fauche et les vergers pâturés sont respectivement de 68,1 % et 60,5 %, contre 31,9 % et 39,5 % pour les contacts pondérés en transit (Lacoste, 2019). Cette part d'activité de transit est non négligeable, et montre un autre rôle des vergers en dehors de zone d'alimentation des chiroptères, qui est un rôle de corridors pour les déplacements au sein de la trame verte. Les chiroptères ont besoin d'éléments linéaires pour se déplacer entre leur gîte et leurs territoires de chasse, ou entre les territoires de chasse. Également, ces éléments arborés sont nécessaires pour la dispersion des jeunes.

La diversité en espèces contactées a été plus importante au niveau des vergers fauchés où les 14 espèces de l'étude ont été observées à l'exception du Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*) (Lacoste, 2019). Le nombre d'espèces observées dans les vergers pâturés a été moins importante, de l'ordre de 8, presque autant qu'en cultures où elles ont été contactées au nombre de 7.

Cependant, ces résultats sont à prendre en compte avec précaution car la part de points d'écoute et donc de minutes d'écoute cumulées par type de milieu n'est pas équilibrée (Lacoste, 2019). En effet, une grande majorité des points étaient placés en vergers, principalement en vergers fauchés, beaucoup moins de points d'écoute ayant été réalisés en contexte de cultures ou boisements.

Il est quand même possible, au vu des résultats d'indice d'activité pondéré et de l'activité de chasse des chiroptères de dire que les vergers et prairies fauchés, ainsi que les vergers et prairies pâturés sont des milieux plus attractifs pour les chiroptères que les parcelles cultivées dans une mosaïque d'habitats semi-ouverts à ouverts. En effet, l'activité de chasse et de transit a été observée beaucoup plus faible dans les cultures que dans les vergers et prairies, aucun contact n'a même été fait dans plusieurs cultures.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que c'est sur le transect de Dampierre-les-Bois qu'a été relevée la plus faible activité. Ce transect présente la mosaïque d'habitats la plus pauvre en éléments paysagers, avec une majorité de prairies et cultures sans arbres ou avec quelques arbres isolés, deux

vergers et deux prairies fauchées avec haies, quelques arbres et bosquets. C'est d'ailleurs sur le point d'écoute placé dans un verger que la plus forte activité des deux soirées d'écoute a été faite.

Les espèces contactées ont été en majorité de la famille des Pipistrelles avec une très grande majorité la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), qui utilise une grande diversité d'habitats pour son alimentation (Lacoste, 2019). D'autres espèces de Pipistrelle ont été observées telles que la Pipistrelle de Khul (*Pipistrellus kuhlii*) et la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*). Des espèces à intérêt communautaire ont été contactées, avec un statut « Vulnérable » sur la liste rouge des espèces menacées de Franche-Comté : tout d'abord le Grand Murin (*Myotis myotis*), l'espèce la plus contactée après les Pipistrelles, une espèce qui affectionne les forêts de feuillus avec sol accessible (peu de sous-bois) et les prairies pâturées. Cette espèce a été observée en chasse et en transit dans des vergers pâturés et fauchés sur différents transects, et au niveau d'une prairie avec quelques arbres isolés, à proximité d'une forêt. D'autres espèces arboricoles également « Vulnérable » ont été contactées : la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) (en chasse en prairie pâturée), le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) (en verger fauché avec très vieux fruitiers) et le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) (en pré-verger, verger fauché et prairie fauchée).

C'est sur le transect de Vandoucourt Ouest, avec 3 vergers fauchés et une culture qu'a été contacté le plus d'espèces à intérêt communautaire : le Grand Murin, le Murin d'Alcathoe, Le Murin de Natterer et la Barbastelle d'Europe.

Cependant, certaines espèces liées aux vergers et aux arbres à cavité n'ont pas été contactées : le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), alors que ce sont des espèces potentiellement présentes sur le territoire ou à proximité (Lacoste, 2019). Plusieurs facteurs peuvent expliquer leur non détection : ces espèces sont difficilement détectables en raison de leur faible intensité d'émission, la pression d'observation était faible pour le territoire échantillonné, la faible présence ou absence de colonies à proximité.

L'inventaire des espèces sur les parcelles étudiées n'est alors pas exhaustif, les résultats de l'activité des individus contactés sont donc à considérer en priorité.

Bilan et discussion

Globalement, l'étude du potentiel d'accueil de biodiversité des différents milieux rencontrés et les études de la faune ont montrés que les vergers ont un intérêt écologique important dans une mosaïque de milieux semi-ouverts à ouverts.

En effet, sur la majorité des transects étudiés, les vergers ont présenté des valeurs de potentiel d'accueil de la faune parmi les plus élevées. La diversité en espèces de l'entomofaune ainsi que l'activité et la diversité des chiroptères étaient globalement parmi les plus élevées dans ces milieux.

L'étude a permis de mettre en évidence que les vergers étaient l'un des milieux apportant le plus de micro-habitats, particulièrement grâce aux arbres fruitiers qui présentaient dans de très nombreux vergers des cavités de différents types, des arbres de différents âges, des arbres morts, de l'écorce décollée, etc. Certains vergers accueillait également des structures écologiques du type roncières, tas de branches ou de bois, souches, ou haies. Ces micro-habitats leur procurent alors un potentiel d'accueil plus important et donc une qualité écologique plus élevée.

Les vergers rencontrés étaient globalement assez âgés, avec des fruitiers bien souvent non entretenus, ce qui explique que la majorité des vergers présentaient des cavités, du bois mort, de l'écorce décollée, que l'on ne trouve pas chez de jeunes arbres. Cela est très intéressant pour la biodiversité car ces micro-habitats servent de refuge, lieu de reproduction ou d'alimentation à la faune. Cependant, un arbre fruitier finit par mourir et tomber donc la présence trop importante de vieux vergers sans plantation de nouveaux fruitiers n'est pas favorable à la conservation de ce milieu sur un territoire. Il est alors très important de garantir la pérennité du verger en plantant de nouveaux fruitiers dès que le verger vieillit et avant que les vieux fruitiers ne meurent. Dans quelques vergers étudiés, de jeunes fruitiers avaient été plantés. Par ailleurs, quelques vergers ne présentaient pas de bois mort au niveau des branches ni même de cavités naturelles car les fruitiers étaient très entretenus, probablement de manière à garantir la production de fruits. Ces vergers font partie des vergers ayant présenté moins de micro-habitats et donc un potentiel d'accueil de la biodiversité moindre. Selon la gestion du verger, sa qualité écologique peut donc être différente, d'où l'importance de gérer extensivement un verger, en permettant à la fois d'assurer une production de fruits et d'accueillir la biodiversité.

L'étude a également montré que les prairies, en particulier celles fauchées, sont un milieu de la trame ayant aussi un intérêt écologique important surtout lorsqu'elles présentent des haies et/ou des arbres isolés, comme c'est fréquemment le cas sur le territoire d'étude. C'est le milieu qui a présenté le plus de haies parmi les milieux étudiés. Les prairies participent alors au maintien de haies dans le paysage, élément indispensable en tant qu'habitat d'espèces et en tant que corridors, améliorant ainsi la connexion entre les différents habitats de la trame verte. Cependant, plusieurs prairies ne présentaient aucun élément arboré ou autre structure écologique dans plusieurs des transects étudiés. La strate herbacée pouvait néanmoins abriter d'intéressants habitats floristiques pour l'entomofaune. Dans ces cas-là, le potentiel d'accueil était quand même globalement plus faible. La présence de vergers dans une mosaïque d'habitats avec ce type de prairie est alors importante pour maintenir la présence de micro-habitats, d'autant plus que l'association de vergers et de prairies répond aux besoins écologiques de nombreuses espèces, par exemple la Chevêche d'Athéna.

La diversité et l'abondance en insectes observées sont globalement élevées dans la majorité des prairies, les principales observations ayant été faites avant les premières fauches (CBNFC-ORI, 2019).

Il a néanmoins été mis en évidence par le suivi de l'entomofaune que le pâturage des prairies et des vergers était trop intense réduisant ainsi la strate herbacée à un niveau non favorable pour l'expression d'habitats floristiques patrimoniaux et la présence d'une belle diversité d'insectes. Cette dernière dépend en effet de la qualité de la strate herbacée car les ressources en nectar offertes par la floraison de certaines plantes sont indispensables aux insectes étudiés dans le cadre de cette étude que sont les papillons de jour et les bourdons.

La gestion de ces milieux est alors un facteur prépondérant pour leur qualité écologique.

Le dernier milieu présent de manière importante dans les secteurs étudiés est la culture. L'étude a permis de montrer que ce milieu possède une qualité écologique faible de par un potentiel d'accueil de la biodiversité très limité, une diversité spécifique faible en entomofaune et en chiroptères, ainsi que l'activité faible des quelques chiroptères observés. Cela s'explique par la nature même du milieu, l'absence d'éléments apportant des micro-habitats permettant aux espèces de réaliser leur cycle de vie, ainsi que par un traitement aux herbicides empêchant le développement d'espèces végétales et donc la colonisation par les espèces. Ce sont alors des milieux pauvres en ressources et lieux de reproduction. Cependant, plusieurs cultures présentaient quelques vieux fruitiers avec cavités, des haies arborées ou buissonnantes. Ces cultures avaient ainsi un potentiel d'accueil plus intéressant même s'il n'atteint jamais celui des vergers ou des prairies entourées de haies diversifiées. Les quelques fruitiers présents observés étaient tous vieux ou sénescents, et finiront très bientôt par mourir et disparaître, il est primordial de replanter des fruitiers avant qu'ils ne tombent pour assurer les besoins des espèces.

D'autres milieux rencontrés, les friches et les haies, sont très peu représentés dans cette étude mais les seules parcelles étudiées ont montré une forte qualité écologique avec un accueil de la biodiversité élevé grâce à une belle diversité de micro-habitats et une entomofaune très riche observée.

Au sein de la trame d'habitats semi-ouverts à ouverts avec cultures, prairies et friches, les vergers jouent donc un rôle écologique indispensable car c'est l'un des milieux les plus riches en micro-habitats. Comme dit précédemment, leur fonctionnalité écologique est néanmoins dépendante de leur association avec des zones prairiales.

Une étude réalisée en République Tchèque avait pour but d'étudier la réponse de plusieurs taxons à la gestion de différentes parcelles dans un milieu rural agricole avec la présence de vergers traditionnels (Horak *et al.*, 2013). Les différents taxons étudiés sont les oiseaux, les coléoptères et hyménoptères, les papillons, les escargots et la flore. La richesse spécifique de ces taxons a été étudiée en fonction de l'occupation du sol et particulièrement en fonction de la présence de ces 3 milieux : les jardins et vergers traditionnels, la prairie et la forêt de feuillus. Il s'est alors avéré que selon les taxons, la richesse spécifique augmentait soit lorsque la proportion de vergers traditionnels dans le paysage augmentait (pour les coléoptères), soit lorsqu'un verger se trouvait dans un certain rayon autour des individus (pour les oiseaux, abeilles et guêpes). Pour les papillons, plus les vergers étaient significativement associés à des prairies, plus la diversité en espèces augmentait. Pour les oiseaux, la richesse spécifique était positivement corrélée à la présence d'à la fois des vergers et des prairies, montrant l'importance de l'association de ces deux milieux. Finalement, cette étude a montré que les vergers traditionnels sont capables de maintenir la biodiversité dans des paysages ruraux agricoles et

que la présence d'habitats similaires dans l'environnement proche augmente significativement la richesse spécifique de plusieurs taxons.

Par ailleurs, le verger, de par ses éléments arborés joue un rôle dans la dispersion des espèces. Le territoire de PMA étudié présente de grands massifs forestiers et de nombreux bosquets. Les espèces forestières ou de milieux semi-ouverts, que ce soit des mammifères, des insectes ou des oiseaux, ont besoin d'un réseau d'éléments arborés connectés au sein des milieux ouverts pour effectuer leurs déplacements vitaux (recherche de ressources alimentaires, d'un territoire ou d'un partenaire, etc.). Comme l'étude des chiroptères a pu le montrer, de nombreuses espèces forestières utilisent les vergers pour se déplacer afin de rejoindre les forêts par exemple, grâce à ces alignements d'arbres.

Ces rôles de corridors et de réservoirs mis en évidence sont néanmoins influencés par le contexte environnemental. En fonction de la nature des milieux présents autour des vergers, la présence des espèces dans les vergers peut être différente. Egalement, la densité du réseau de vergers et la connectivité entre eux et avec les autres milieux semi-ouverts sont des facteurs primordiaux dans l'accueil de la biodiversité et son maintien.

L'association des milieux vergers, prairies, friches etc. et les éléments structurants de la mosaïque paysagère comme les haies et arbres isolés est alors également essentielle à maintenir dans la trame de milieux semi-ouverts à ouverts pour maintenir les populations d'espèces.

Limites et perspectives

La méthode employée pour cette étude a permis de mettre en avant l'intérêt écologique des vergers dans la trame verte. Les transects étudiés permettent d'obtenir une analyse de plusieurs « échantillons » de la trame verte, respectant la succession des milieux et leur représentativité sur le tracé. Cependant, une limite de ce choix pour les comparaisons est que les milieux étudiés n'étaient pas représentés de la même manière, certains étant plus nombreux que d'autres. Des tendances globales ont pu être dégagées mais l'application de cette méthode dans le cadre d'autres études devrait prendre en compte le plus possible une équité des différents milieux étudiés afin de comparer les résultats de manière plus simple et plus fine.

Les données concernant la présence de la faune ne permettent pas toujours une comparaison très fine d'une parcelle à l'autre dans une trame car la présence des espèces ne dépend pas que du milieu dans lequel elles sont observées mais aussi plus globalement par tout le contexte paysager du secteur étudié. Cela est d'autant plus fort pour certaines espèces comme les chiroptères sur lesquelles il n'était pas possible d'obtenir de données de présence sur chaque unité d'un transect étudié car leur territoire dont les zones de chasse sont grandes et n'étaient pas forcément cantonnées qu'à une unité de gestion. Leur présence est aussi très dépendante des milieux présents à une plus large échelle. La présence de l'entomofaune est également dépendante des milieux et de leur gestion sur une plus large échelle mais ces espèces présentant des territoires beaucoup plus petits et des capacités de déplacement moindres par rapport aux chiroptères, il a été possible de comparer globalement les résultats d'inventaire au sein des transects. Les données de richesse spécifique de l'entomofaune

pourraient également être analysées en pondérant les résultats par les linéaires de transects parcourus afin de faciliter les comparaisons entre milieux.

Conclusion

L'intérêt écologique des vergers dans la trame verte et plus précisément dans la trame des milieux agricoles en mosaïque paysagère est très fort car c'est l'un des milieux qui accueille la plus grande diversité d'espèces et d'individus pour la faune étudiée dans la trame, en grande partie grâce aux nombreux micro-habitats qu'ils présentent en comparaison aux autres milieux. Les vergers permettent aux espèces de réaliser leur cycle de vie à travers les différents micro-habitats liés aux arbres fruitiers (cavités, écorce décollée, bois mort, ressources en fruits et nectar, etc.) et aux structures écologiques diversifiées régulièrement présentes (ronciers, tas de branches, haies, etc.). La gestion du verger est néanmoins un facteur important dans la qualité du milieu qui peut être diminuée en cas de gestion trop intensive.

Ainsi, les vergers, associés aux prairies encore richement structurées du territoire, ont un réel rôle de réservoirs de biodiversité en accueillant et permettant le maintien de la biodiversité typique des milieux semi-ouverts, mais servent également de corridors, par leur forme en alignements d'arbres qui permet la connexion entre les milieux qu'ils soient forestiers ou ouverts à semi-ouverts comme le bocage. Les espèces plus forestières y retrouvent un aspect d'écotone qui leur est favorable. Ces rôles sont renforcés lorsque le réseau de vergers est dense et que les vergers sont bien connectés.

La disparition et le dépérissement des vergers est alors une vraie problématique pour le maintien de milieux diversifiés et de qualité dans la trame verte, et pour le maintien des continuités écologiques. La prise en compte des enjeux écologiques des vergers traditionnels sur le territoire de PMA, dont les paysages présentent une typicité très marquée par ces milieux, mais également sur d'autres territoires où le verger est représenté dans une moindre mesure, est alors primordiale aujourd'hui dans un contexte de fragmentation croissante de ces milieux.

Bibliographie

BRAHIER A., 2004. L'habitat de la Chevêche d'Athéna en Ajoie. Inventaire et caractéristiques des ceintures de vergers, menaces et mesures de gestion. Neuchâtel : Université de Neuchâtel, Institut de géographie. Mémoire de licence.

Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés (CBNFC-ORI), 2019. Inventaires de l'entomofaune et des habitats floristiques. - Programme Interreg « Pérenniser les vergers haute-tige franco-suissees ». 37p.

Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (CEN L-R), SupAgro Florac. Ecodiag diagnostic de biodiversité des exploitations agricoles en Languedoc-Roussillon. 47 p.

COUTADEUR P., 2009/2010. Etude du potentiel indicateur des micro-habitats des arbres : lien avec la biodiversité des arbres et test d'effet observateur. CEMAGREF, Equipe Biodiversité. Université d'Orléans, Master 2 « Ecosystèmes terrestres ». Stage de Master 2.

Delzons O., Cima V., Fournier C., Gourdain P., Hérard K., Lacoeylle A., Laignel J., Roquinarç'h O., Thierry C., 2020. Indice de Qualité Ecologique (IQE), Indice de Potentialité Ecologique (IPE) - Guide méthodologique – Version 2.0. UMS Patrimoine Naturel – Centre d'expertise et de données (OFB-CNRS-Muséum national d'Histoire naturelle), Paris. 118 pages.

Delzons, O., Gourdain, P., Siblet, J.-P., Touroult, J., Herard, K. & Poncet, L. — L'IQE : un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager.

Fondation Rurale Interjurassienne (FRIJ), Croqueurs de pomme, Vergers Vivants, 2011. La biodiversité dans les vergers haute-tige. Février 2011. Fiches techniques Interreg Vergers franco-suissees, fiche technique n°4.

GIROUD I., PAUL J.-P., CHALVIN L., MAAS S., GIROUD M., COEURDASSIER M., CRETIN J.-Y., MI-CHELAT D., LOUITON F. (2017). Liste rouge des oiseaux nicheurs de Franche-Comté. LPO Franche-Comté, DREAL Bourgogne- Franche-Comté, Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, 24 p.

Horak J., Peltanova A., Podavkova A., Safarova L., Bogusch P., Romportl D., Zasadil P., 2013. Biodiversity responses to land use in traditional fruit orchards of a rural agricultural landscape. Agriculture, Ecosystems and Environment 178 (2013). P 71 – 77.

LACOSTE A. (CPEPESC Franche-Comté) - Expertise sur les chiroptères – Etude des peuplements de chiroptères en période estivale par détection ultrasonore dans les vergers autour de Montbéliard – Doubs (25) – Année 2019 - Rapport d'expertise pour l'association Vergers Vivants (54 pages + 10 annexes).

Larrieu L., Gonin P., 2008. L'indice de biodiversité potentielle (IBP) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. Revue forestière française, Vol. 60, N°6, p. 727 – 748

Mourey J-M., Touroult J., 2010. Les arbres à conserver pour la biodiversité – Comment les identifier et les désigner ? Office National des Forêts. Automne 2010, réédition 2014. Collection « Fiche technique environnementale », n°3.

Natagora, 2015. Les vergers traditionnels – Leur rôle, leur place dans l’agriculture, comment les protéger. LIFE Prairies Bocagères. Mise à jour 2017.

ONF, 2009. Recensement des Arbres Réservoirs de Biodiversité sur 1200 ha autour du site ITER (13 & 83).

PIROTTE S., 2004/2005. Etat des vieux vergers sur la commune de Theux et étude de leur intérêt ornithologique. Graduat en Agronomie, finalité Forêt & Nature - H.E.P.L. Rennequin SUALEM - Département Agronomique. 129 p.

RICARD J-M., GARCIN A., JAY M., MANDRIN J-F., 2012. Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière. CTIFL. Paris : Ctifl, 471 p.

Routier F. et SIRVEN B., Arbre & paysage 32, 2018. Arbre et biodiversité.

VINCENT S., 2009. Evaluation de la biodiversité potentielle des châtaigneraies traditionnelles cévenoles - Territoire des monts d’Ardèche – Elaboration d’un protocole de mesures et caractérisation. Parc naturel Régional des Monts d’Ardèche. AgroParisTech Formation des ingénieurs forestiers. Mémoire de fin d’études.

Würth B., Caillet-Bois D., AGRIDEA, 2014. Promotion de la biodiversité du niveau de qualité II – Vergers haute-tige selon l’ordonnance sur les paiements directs (OPD). AGRIDEA, Jordils 1, CP 1080, CH-1001 Lausanne.