

Quantification des dégâts d'oiseaux sur les grandes cultures : confrontation de plusieurs sources d'information



Par : Mariem BEN RAHAL

Rapport de stage Master 2 Sciences et Technologie pour l'Agriculture l'Alimentation et l'Environnement parcours Ingénierie Biologique pour l'Environnement. Université Paris Est Créteil

Structure d'accueil : UMR d'Agronomie à l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)

Maitre de stage : Michel BERTRAND, ingénieur de recherche à l'INRAE

Superviseur : Bernard RIERA, chargé de recherche CNRS

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu mon maître de stage, Michel Bertrand. Merci pour l'aventure qu'a été ce stage en plein milieu des champs, sous la pluie. Même si ces moments étaient difficiles, sa bonne humeur et sa patience m'ont donné beaucoup de courage. J'ai appris des leçons de vie comme : "il n'y a pas d'eau dans les cailloux". Merci de m'avoir aidée à réaliser mes ambitions professionnelles. Je suis à jamais reconnaissante du soutien qu'il m'a apporté durant tout cette période.

Merci également à Mr Bernard Riera, mon tuteur pédagogique de m'avoir suivi et d'avoir été à l'écoute de mes avancées dans les différentes étapes de mon stage.

Un grand merci à Corentin Barbu de m'avoir montré tout son savoir-faire. Je n'oublierai jamais nos moments passés sur le terrain à parler de sujets très intéressants. Merci à Christophe Sausse d'avoir suivi mon sujet du début jusqu'à la fin, ses connaissances m'ont été importantes. Merci aux représentants des coopératives : Lucie Taudon, Alice Guedon et David Fauduet de nous avoir aidé à constituer notre échantillon et de nous avoir fourni les informations nécessaires pour mener à bien notre étude.

Je remercie également tous les techniciens de laboratoire : Arnaud Butier, Alexandre Morisseau et Dominique Le Floch, mon travail sur le terrain n'aurait pas été possible sans eux. Merci à Véronique Tanneau de m'avoir aidé à saisir les données.

Merci à Michèle Fanucci de m'avoir accompagnée dans les démarches administratives et d'avoir été patiente face à mes erreurs en remplissant mes ordres de mission. Sa bonne humeur et son humour m'ont permis de travailler dans de bonnes conditions. Je remercie bien évidemment mes collègues de bureau : Anaïs, Vincent et Benoit. J'ai passé de très bons et joyeux moments avec vous dans le jardin des stagiaires.

Merci à tous les agriculteurs et d'avoir participé à l'étude et pour leurs accueils chaleureux.

Enfin, un grand merci à toute ma famille : mes parents, mes frères et mes neveux pour leur soutien inconditionnel et continu malgré la distance. Merci à mes amis pour leur soutien moral et d'avoir été là pour moi dans les moments difficiles.

Ce travail a été financé par l'Institut Carnot Plant2Pro® dans le cadre de son appel à projet 2016-2017-2018. Plant2Pro® est soutenu par l'ANR (#18-CARN-024-01).

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| I. Introduction | 1 |
| II. Synthèse bibliographique | 2 |
| 1. <i>Agriculture et communauté d'oiseaux.....</i> | <i>2</i> |
| 2. <i>Les espèces déprédatrices.....</i> | <i>2</i> |
| 3. <i>Les dégâts d'oiseaux : un phénomène connu</i> | <i>3</i> |
| III. Matériel et méthode :..... | 5 |
| 1. <i>Première phase d'étude : identification des parcelles auprès des agriculteurs de la zone d'étude</i> | <i>5</i> |
| 2. <i>Deuxième phase d'étude : observation des dégâts et analyse des données.....</i> | <i>7</i> |
| 3. <i>Protocole d'observation.....</i> | <i>9</i> |
| 4. <i>Caractérisation à l'échelle de la parcelle</i> | <i>10</i> |
| 5. <i>Caractérisation à l'échelle de la placette.....</i> | <i>11</i> |
| 6. <i>Analyse des données.....</i> | <i>13</i> |
| 7. <i>Troisième phase : entretiens avec les agriculteurs</i> | <i>13</i> |
| IV. Résultats..... | 14 |
| 1. <i>Les dégâts observés sur tournesol.....</i> | <i>14</i> |
| 2. <i>Les dégâts observés sur le maïs.....</i> | <i>16</i> |
| 3. <i>Hétérogénéité intra parcellaire</i> | <i>17</i> |
| 4. <i>Resemis et rendement.....</i> | <i>18</i> |
| 5. <i>Confrontation des estimations de dégâts.....</i> | <i>23</i> |
| V. Discussion | 24 |
| VI. Conclusion | 26 |
| VII. Bibliographie | 27 |
| VIII. ANNEXES | 30 |

| | |
|---|-----------|
| Figure 1 : Gauche : Localisation du secteur d'étude. Droite : Zoom du secteur d'étude avec la répartition des parcelles..... | 7 |
| Figure 2 : Stade de développement du tournesol (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand) | 7 |
| Figure 3 : Stade de développement du maïs (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand)..... | 8 |
| Figure 4 : planche de types de dégâts sur tournesol (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand).... | 8 |
| Figure 5 : planche de types d'attaques sur maïs (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand)..... | 9 |
| Figure 6 : Schéma du protocole d'observation des parcelles | 10 |
| Figure 7 : Répartition des pourcentages d'attaque globales dans l'échantillon de parcelles . | 14 |
| Figure 8 : Répartition des pourcentages d'attaques "cotylédons mangés" dans l'échantillon de parcelles | 15 |
| Figure 9 : Répartition des pourcentages d'attaque destructrices dans l'échantillon de parcelles | 16 |
| Figure 10 : Répartition des pourcentages d'attaque sur maïs dans l'échantillon de parcelles | 17 |
| Figure 11 : Pourcentage maximum et pourcentage minimum d'attaques destructrices observés sur les placettes en fonction du pourcentage moyen observé sur l'ensemble des cinq placettes..... | 18 |
| Figure 12 : Pourcentage de dégâts à partir duquel le rendement est impacté pour le tournesol selon les agriculteurs..... | 19 |
| Figure 13 : Pourcentage d'attaque accepté avant le resemis pour le tournesol selon les agriculteurs | 20 |
| Figure 14 : Pourcentage de dégâts à partir duquel le rendement est impacté pour le maïs selon les agriculteurs..... | 21 |
| Figure 15 : Pourcentage d'attaque accepté avant le resemis pour le maïs selon les agriculteurs | 22 |
| Figure 16 : Pourcentage d'attaques destructrices par parcelle et visualisation du nombre de parcelles pour lesquelles le rendement est impacté (droite orange) et où le resemis est envisagé (courbe rouge) selon les agriculteurs | 22 |
| Tableau 1 : Composition de l'échantillon d'agriculteurs..... | 5 |
| Tableau 2 : Composition de l'échantillon initial de parcelles | 6 |
| Tableau 3 : Composition de l'échantillon de parcelles réellement observées..... | 12 |
| Tableau 4 : Comparaison niveau d'attaques globales observé vs niveau d'attaque estimé par les agriculteurs..... | 23 |
| Tableau 5 : Comparaison niveau d'attaques destructrices observé vs niveau d'attaque estimé par les agriculteurs | 24 |

I. Introduction

Les agroécosystèmes sont caractérisés par les interactions biotiques et abiotiques qui les compose. La biodiversité au sein de ces agrosystèmes est en déclin notamment à cause de l'intensification de l'agriculture en augmentant les surfaces agricoles pour faciliter les travaux et l'augmentation de quantité d'intrants. Cette gestion intensive du paysage agricole induit la disparition des espaces entre parcelles qui servait d'habitat pour certaines espèces. Ces pratiques ont été nécessaires pour assurer une productivité et un rendement capable de répondre aux besoins alimentaires de la population mondiale (Médiène et al., 2011). Ce déclin provoque un déséquilibre dans les régulations naturelles dans un paysage agricole (organismes auxiliaires, faune du sol, prédation sur les ravageurs...)(Julliard et al., 2006). Bien qu'il est important de prendre conscience que la diversité des oiseaux dans les milieux agricole est en déclin, (Donald et al., 2001),(Chiron et al., 2014) il est aussi important de prendre en compte l'effet négatif que les oiseaux peuvent avoir sur les grandes culture. En effet, les dégâts faits par les oiseaux peuvent être couteux en rendement et induisent des problématiques financières pour les agriculteurs concernés (Anderson et al., 2013).

Dans notre étude nous nous sommes concentrés sur les dégâts d'oiseaux sur le tournesol et le maïs en Beauce Gâtinais. Des études préalables se sont attachées à estimer l'importance des dégâts. Lévy (2019) a ainsi suivi une soixantaine de parcelles durant deux années pour mesurer les attaques. Cette approche permet d'avoir une estimation correcte mais elle est extrêmement chronophage. Abib (2019) a abordé le problème par voie d'enquêtes, ce qui permet d'approcher directement la totalité de la surface exploitée par un agriculteur, ainsi que plusieurs années de culture. Enfin les dégâts peuvent aussi être déclarés par les agriculteurs sur un site mis à disposition, dans le cas du tournesol par Terres Inovia ("Déclaration de dégâts d'oiseaux," Terres Inovia). Pour ces deux approches indirectes des dégâts, la question se pose de la présence de biais éventuels entre la réalité de l'attaque et l'appréciation qui en est faite par l'agriculteur.

L'objet de notre étude est de confronter plusieurs sources d'informations sur les dégâts d'oiseaux afin de construire une méthode permettant d'estimer au mieux les dégâts, préalable nécessaire à l'élaboration de solutions qui concilient agriculteurs et biodiversité. Nous avons donc mené simultanément une étude sur les parcelles d'agriculteurs pour quantifier les dégâts et des enquêtes auprès de ces mêmes agriculteurs pour recueillir leur estimation de ces mêmes dégâts.

II. Synthèse bibliographique

1. Agriculture et communauté d'oiseaux

L'impact des pratiques agricoles sur les communautés d'oiseaux ont été souvent étudié. Les résultats montrent que pour différents groupes d'oiseaux, les espèces spécialistes du milieu agricole sont généralement plus vulnérables aux pratiques agricoles intensives (Julliard et al., 2004) que les espèces généralistes. En effet ces espèces reposent sur les ressources disponibles dans les habitats du milieu agricole (Filippi-Codaccioni et al., 2010). Selon Chiron et al 2014, il existe une corrélation négative entre le degré de spécialisation des espèces d'oiseaux et l'utilisation d'herbicides (Chiron et al., 2014). Les espèces généralistes sont, elles, moins affectées par la fragmentation des habitats (Devictor et al., 2008).

2. Les espèces déprédatrices

Quatre espèces d'oiseaux sont, en France, à l'origine de l'essentiel des dégâts : le pigeon ramier, le pigeon biset, le corbeau freux et la corneille noire. Ponctuellement des problèmes liés aux choucas des tours, à la tourterelle turque ou aux faisans ont également été rapportés. L'ancienne appellation "nuisibles" trop anthropocentrique n'est plus en usage, au moins sur le plan réglementaire. Depuis le décret du 28 juin 2018, ces espèces « nuisibles » sont maintenant considérés comme « espèces susceptibles d'occasionner des dégâts » (Crozes, 2018) et classées en groupes. Un exemple d'espèce susceptible d'occasionner des dégâts est le pigeon ramier (ou palombe) appartenant au groupe 3, qui permet le classement par arrêté préfectoral pour un an. Dans ce cas les pigeons peuvent « être détruit à tir entre la date de clôture spécifique de la chasse de cette espèce et le 31 mars. Le préfet peut prolonger jusqu'au 31 juillet la période de destruction à tir, sur autorisation individuelle et dès lors qu'il n'existe aucune autre solution satisfaisante. Les tirs dans les nids sont interdits. Le piégeage du pigeon ramier est interdit [...] » (DDT, 2017). L'autre colombidé susceptible de provoquer des dégâts est le pigeon biset (ou pigeon de ville ou pigeon de clocher), celui-ci est classé comme espèce domestique et ne peut donc pas être chassé

Les corvidés, dont le corbeau freux et la corneille noire, sont eux des espèce du groupe 2. « Le corbeau freux (*Corvus frugilegus*) et la corneille noire (*Corvus corone corone*) peuvent être détruits à tir entre la date de clôture générale de la chasse et le 31 mars au plus tard. La période

de destruction à tir peut être prolongée jusqu'au 10 juin lorsque l'un au moins des intérêts mentionnés à l'article R. 427-6 du code de l'environnement est menacé entre le 31 mars et le 10 juin et jusqu'au 31 juillet pour prévenir des dommages importants aux activités agricoles, sur autorisation individuelle délivrée par le préfet et dès lors qu'il n'existe aucune autre solution satisfaisante » (« Arrete ESOD groupe 2 du 3 juillet 2019.pdf, » n.d.)

Les pigeons ramiers, considérés comme espèces généralistes, sont principalement dans les zones cultivées souvent à proximité de zones boisées. Les pigeons biset sont plus des espèces spécialistes des milieux bâties, même s'ils vont aussi se nourrir dans les espaces agricoles. Les pigeons ramiers sont susceptibles de parcourir des grands trajets, tant à l'échelle de la journée pour se nourrir, que dans des migrations annuelles. Ces migrations semblent remises en question avec le réchauffement climatique et les populations ont tendance à se maintenir toute l'année.

Les corbeaux freux sont des spécialistes des milieux agricoles qui se maintiennent en colonies habitants dans des dortoirs (corbeutières), au sommet de grands arbres. Ils se nourrissent principalement autour de ces sites. Les corneilles noires sont beaucoup plus généralistes, d'ailleurs présentes aussi en ville, elles se retrouvent dans les espaces boisés, parcs, bosquets, forêts, et se nourrissent dans les cultures avoisinantes.

Les colombidés (pigeon ramier et pigeon biset) sont granivores, mais consomme également des fruits (baies) et des jeunes feuilles (crosse à l'émergence et cotylédons des tournesols en particulier).

Les corvidés ont un régime plus varié mixant des végétaux (graines, fruits), des petits animaux (insectes, vers de terre...), et des charognes.

3. Les dégâts d'oiseaux : un phénomène connu

Les dégâts d'oiseaux sont une problématique significative pour les agriculteurs (Lindell et al., 2012). Selon les cultures et les saisons, les ressources disponibles diffèrent. En effet le type de fruit produit attire des espèces différentes (Hannay et al., 2019). Plusieurs études ont été menées pour quantifier les dégâts d'oiseaux dans le monde. L'étude de Elser et al (2019) se base sur deux approches différentes pour ensuite les comparer : une approche sur le terrain et une enquête auprès d'agriculteurs sur les dégâts d'oiseaux sur trois cultures de fruits en Amérique du nord : les cerises, les pommes 'Honeycrisp' et les raisins (Elser et al., 2019). Les résultats ont montré que l'estimation des dégâts par les agriculteurs dépend du type et de la région de

culture. Les estimations des agriculteurs est plus en concordances avec les relevés sur le terrain quand la culture est à hauteur faible et quand les fruits produits sont petits de taille.

En France, les dégâts d'oiseaux les plus importants sont probablement ceux faits sur tournesol. L'étude menée par Sausse et al. (2021), 210 parcelles de tournesol ont été observées entre 2018 et 2020 dans le département du Gers et montre que 98% des parcelles ont été attaquées et que 9.7% des parcelles avaient plus de 20% de destruction de plantes (Sausse et al., 2021b). L'importance des dégâts des oiseaux est donc très variable, elle peut dépendre de plusieurs facteurs comme le climat, la localisation dans le paysage ou le type de culture.

Plusieurs moyens peuvent être mis en place par les agriculteurs pour lutter contre les dégâts comme la mise en place de systèmes d'effarouchements ou des traitements répulsifs pour les corbeaux et pigeons et gibiers. La chasse est aussi une activité permettant de limiter les dégâts. Cette protection a un certain couts financier pour l'équipement en effaroucheurs, et en terme de temps de surveillance, et il est souvent difficile pour les agriculteurs de faire face aux attaques par manque de temps. En particulier les dispositifs d'effarouchements ne sont jamais efficaces longtemps, du fait d'une habituation des oiseaux, et doivent être fréquemment déplacés. Les molécules utilisées en enrobage de semences pour protéger les semis sont en passe d'être toutes interdites. Enfin, contrairement aux dégâts de gros gibier, les dégâts des oiseaux ne sont pas indemnisés par les fédérations de chasse, les dégâts sont donc des pertes sèches pour l'agriculteur, qui peut de ce fait être incité à abandonner la culture sensible (Abid 2019, (Sausse et al., 2021a).

En résumé pour l'agriculteur les dégâts des oiseaux peuvent, dans une petite partie des cas, engendrer des niveaux de dégâts qui pénalisent très fortement le rendement voire qui vont l'obliger à refaire son semis, avec dans les deux cas des conséquences financières importantes. Ces dégâts sont imprévisibles et il n'est même pas possible actuellement de définir des zones à proscrire totalement pour éviter les attaques. La prévention est couteuse, sur le plan financier mais surtout sur le plan du temps de travail et du stress engendré par l'imprévisibilité et la rapidité des dégâts. De ce fait les agriculteurs qui ont été confrontés à ce problème ne trouvent souvent comme seule solution que d'abandonner les cultures les plus sensibles. Cette problématique des dégâts d'oiseaux est donc liée à la diversification des cultures promue par les agronomes pour augmenter la biodiversité associée à l'agriculture dans les paysages. Elle nécessite de mettre en place des modes de gestion permettant de limiter les dégâts à un niveau économiquement et socialement tolérable.

Questionnements

Notre question centrale concerne l'estimation des dégâts. Deux familles de méthodes sont possibles, d'une part la mesure dans les parcelles des nombres de plantes attaquées, et d'autre part le recueil auprès des agriculteurs de leur ressenti sur ce problème. Notre question centrale est la confrontation de ces deux informations, que nous avons traité chez un ensemble d'agriculteurs dont nous avons observé les parcelles et que nous avons interrogé sur l'intensité des attaques.

III. Matériel et méthode :

1. Première phase d'étude : identification des parcelles auprès des agriculteurs de la zone d'étude

L'objectif de cette première phase d'étude est de constituer l'échantillon de parcelles de maïs et de tournesol. Nous avions au préalable été en contact de représentants de trois coopératives agricoles du Loiret : Coopérative de Puiseaux, coopérative de Pithiviers (AgroPithiviers) et coopérative de Boisseaux. Chaque représentant de coopérative nous a fourni une liste d'agriculteurs ayant acheté des semences de maïs et/ou de tournesol. Nous avons contacté chaque agriculteur par téléphone pour prendre un rendez-vous. Le tableau 1 indique pour chaque coopérative le nombre initial d'agriculteur de la liste et le nombre ayant pu être réellement joint. Tous les agriculteurs que nous avons pu joindre ont accepté de participer à l'étude.

Tableau 1 : Composition de l'échantillon d'agriculteurs

| Coopérative | Nombre initial d'agriculteurs | Nombre d'agriculteurs joints |
|----------------|-------------------------------|------------------------------|
| Puiseaux | 8 | 7 |
| AgroPithiviers | 13 | 9 |
| Boisseaux | 11 | 10 |
| Total | 32 | 26 |

Lors de la première rencontre avec les agriculteurs, nous avons identifié toutes leurs parcelles en maïs et en tournesol, et pour chaque parcelle le nom donné par l'agriculteur et la surface. Nous avons aussi demandé une estimation de la date de semis au plus tôt, ainsi que des renseignements sur les traitements prévus en début de cycle afin de vérifier que nous pourrions rentrer sans danger dans les parcelles. Nous avons enfin demandé si les agriculteurs allaient mettre en œuvre des moyens d'effarouchement ou faire des demandes de chasse. Ces informations nous ont permis de planifier la phase d'identification des dégâts dans les parcelles. Après avoir rencontré les agriculteurs de chaque coopérative notre échantillon compte au total 86 parcelles, dont 57 en tournesol (TRN) et 29 parcelles en maïs.

Tableau 2 : Composition de l'échantillon initial de parcelles

| | TRN | Maïs | Total |
|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Puiseaux | 18 | 3 | 21 (25%) |
| AgroPithiviers | 28 | 17 | 45 (52%) |
| Boisseaux | 11 | 9 | 20 (23%) |
| Total | 57 (66%) | 29 (33%) | 86 (100%) |

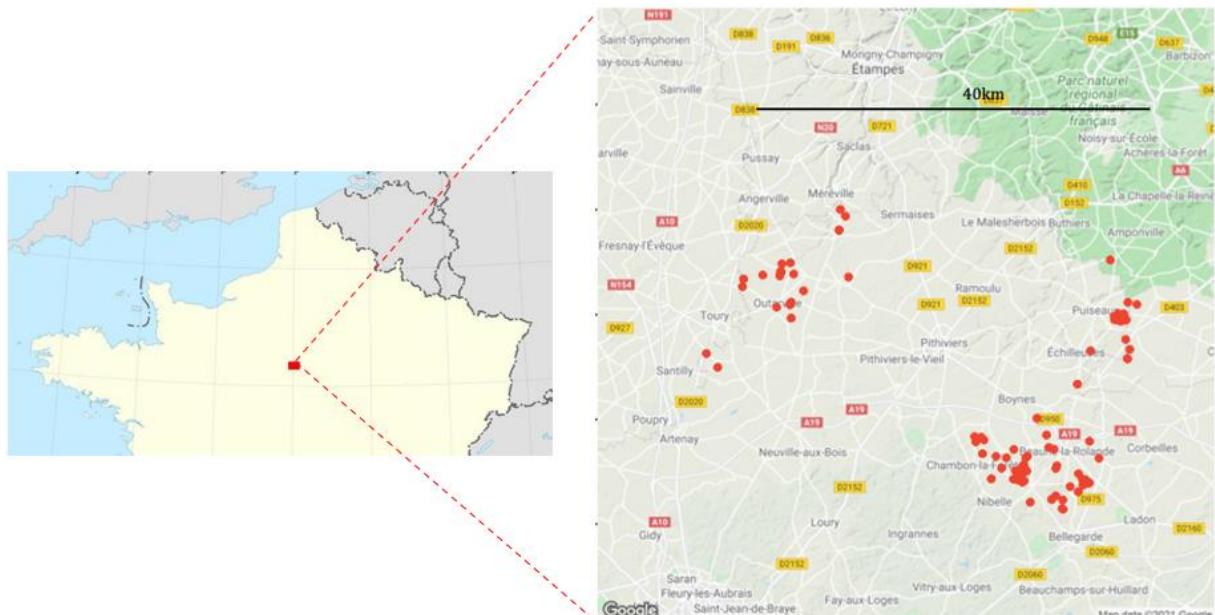


Figure 1 : Gauche : Localisation du secteur d'étude. Droite : Zoom du secteur d'étude avec la répartition des parcelles

Les parcelles (Figure 1) de la coopérative de Puiseaux se situent principalement autour de Puiseaux plus quelques parcelles qui se situent dans le secteur de Beaune-La-Rolande, celles d'AgroPithiviers sont majoritairement localisées entre Beaune-La-Rolande et Boiscommun. Les parcelles de la coopérative de Boisseaux sont réparties pour partie sur Outarville et Erceville et pour partie sur Autruy Sur Juine. Parmi les parcelles localisées près de Beaune-La-Rolande, trois appartiennent à un agriculteur appartenant à la coopérative de Puiseaux. Globalement les parcelles s'inscrivent dans un rectangle de 40 km dans la direction Est/Ouest et de 36 km dans la direction Nord/Sud. La ville de Pithiviers est au centre de notre secteur d'étude, mais nous n'avons pas de parcelles à proximité. Quelques parcelles de la coopérative de Puiseaux sont en Seine et Marne, toutes les autres sont dans le Loiret.

2. Deuxième phase d'étude : observation des dégâts et analyse des données

Une fois la date de semis confirmée par les agriculteurs, nous avons fait des suivis sur les différents secteurs d'étude pour surveiller les stades de développement. Les observations de dégâts ont débuté le 27/04/2021 et se sont achevées le 27/05/2021, avec en moyenne trois déplacements par semaine et 5 à 6 parcelles observées par jour.

Pour le tournesol la majorité des parcelles a été observée avec des plantes au stade B1/B2 (cotylédons + 1^{ère} paire de feuilles), parfois un peu plus tard (Figure 2).

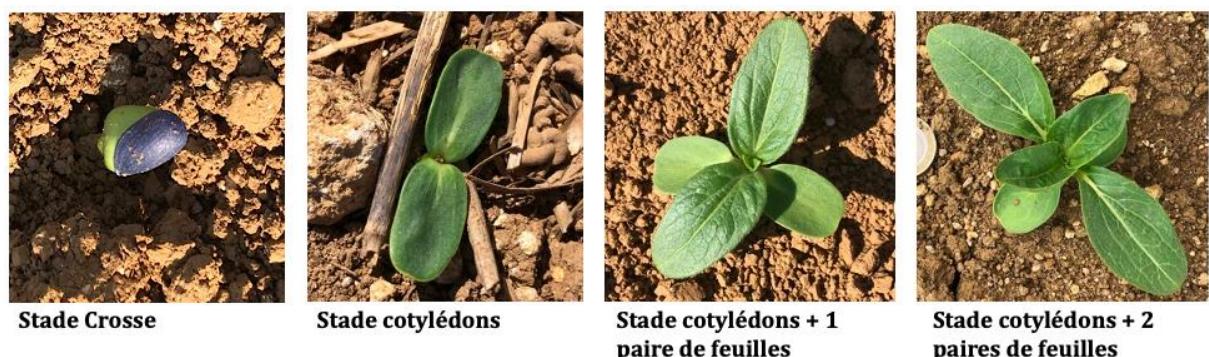


Figure 2 : Stade de développement du tournesol (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand)

Pour le maïs les observations ont été faites quand les plantes avaient 3 ou 4 feuilles visibles (Figure 3).



Figure 3 : Stade de développement du maïs (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand)

Nous considérons que pour ces deux cultures les attaques d'oiseaux se produisent avant ces stades de développement, le choix de la date d'observation est raisonné afin que les dégâts soient terminés, mais sans non plus attendre trop pour ne pas risquer que certains dégâts ne soient plus visibles. Typiquement des plantes sectionnées se dessèchent rapidement, et les trous dans le sol peuvent disparaître du fait des pluies.

Pour le tournesol trois types de dégâts sont possibles : la graine est mangée avant la levée (présence de trous dans le sol), la jeune plante est sectionnée au stade crosse et la tige est alors détruite, et enfin les cotylédons sont mangés sans que la tige soit définitivement détruite, dans ce cas la plante survit (Figure 4).



Figure 4 : planche de types de dégâts sur tournesol (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand)

Pour le maïs les deux types de dégâts les plus observés sont les trous où la graine a été mangée (majoritairement le long d'une ligne de semis), et les plantes arrachées généralement en post levée au stade 2/3 voire 4 feuilles. Dans les deux cas la plante est détruite (Figure 5).



Trous le long d'une ligne de semis



Plante arrachée

Figure 5 : planche de types d'attaques sur maïs (Crédits M Ben Rahal et M Bertrand)

3. Protocole d'observation

Les observations ont été faites à deux niveaux, celui de la parcelle toute entière, et celui de 5 placettes correspond à une ligne de semis de 10 mètres de long, réparties régulièrement sur un transect en diagonale de la parcelle (Figure 6), après mesure préalable sur une image satellite pour déterminer quelle distance respecter entre deux placettes successives, exprimée en nombre de pas entre chaque placette. Les placettes sont déterminées au hasard, à l'endroit exact où est atteint le nombre de pas défini, sans choisir la ligne qui sera observée.

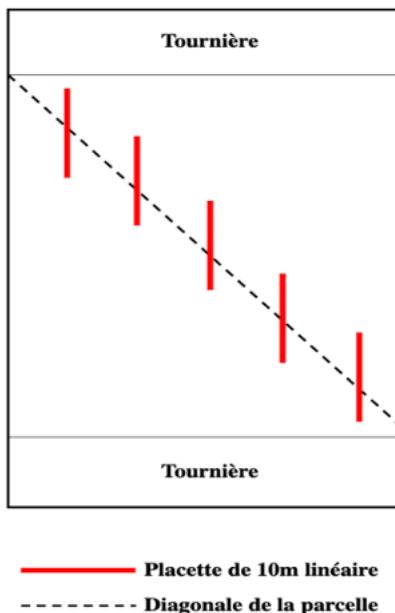


Figure 6 : Schéma du protocole d'observation des parcelles

4. Caractérisation à l'échelle de la parcelle

Observation effaroucheurs

Pour évaluer les moyens mis en œuvre par l'agriculteur pour lutter contre les dégâts d'oiseaux nous avons noté si on voit des effaroucheurs et de quel type ils sont. Les effaroucheurs peuvent être sonores, mobiles ou immobiles. Il est possible que lors de notre passage pour effectuer les observations, l'agriculteur ait déjà retiré ses effaroucheurs, aussi la question a été posée dans la phase d'enquête. L'annexe 2 présente différents effaroucheurs rencontrés. Sur certaines parcelles plusieurs effaroucheurs de types différents peuvent être présents.

Adventices et évaluation des résidus en surface

Nous avons estimé visuellement le pourcentage de recouvrement en adventices et le niveau de recouvrement en résidus en surface de la parcelle. Cette estimation peut être modulée au cours du transect si une zone apparaît plus sale. La pierrosité est aussi évaluée de manière qualitative.

Stades de développement

Nous avons déterminé les stades de développement des plantes de deux lignes de semis de 10 mètres pour déterminer le stade moyen et positionner la date d'observation par rapport à la période où les oiseaux peuvent faire des dégâts. En effet, les observations doivent se faire au moment où les dégâts sont encore visibles et où les dégâts sont considérés terminés. Sur une parcelle entière les stades ont été considérés comme trop avancés et l'observation a été annulée. Sur une autre parcelle, le stade de développement a été dépassé mais nous avons tout de même observé une partie où le stade était le bon.

5. Caractérisation à l'échelle de la placette

Observations sur Tournesol

Pour chacune des 5 placettes, nous avons compté le :

- Nombre plantes indemnes, qui n'ont pas de dégâts d'oiseaux ou aillant un autre type de dégâts (limaces, lièvres...)
- Nombre de manques pour ne pas confondre les dégâts avec un problème de semis. Dans cette situation, il y a une plante manquante sans traces d'attaques.
- Nombre de doubles. Dans cette situation, il y a deux plantes très proches pour un seul écartement sur la ligne.
- Nombre de trous où la graine a été mangée (attaques destructrices)
- Nombre de plantes dont la tige a été sectionnée (attaques destructrices, la plante ne pourra plus se développer)
- Nombre de plantes dont les cotylédons ont été coupés (attaques non destructrices)

Dans certaines situations où la parcelle était manifestement hétérogène en termes de dégâts deux placettes supplémentaires ont été rajoutées.

Observations sur maïs :

- Nombre de plantes indemnes
- Nombre de manques
- Nombre de doubles
- Nombre de trous dans le sol (graine mangée)
- Nombre de plantes coupées ou arrachées

Au total, 65 parcelles ont été observées dont une parcelle de maïs en partie ressemée dans le secteur de Boisseaux et une parcelle de tournesol en partie ressemée dans le secteur de Puiseaux. Les parties ressemées observées sont comptées comme des parcelles à part entière.

Le nombre de parcelles observées est inférieur au nombre de parcelles identifiées au début de l'étude, en effet par soucis de temps, nous avons réduit le nombre de parcelles à observer à trois parcelles maximums par culture et par agriculteur. Tous les agriculteurs de l'échantillon ont été conservés

Nous avons obtenu une répartition à peu près équitable entre les trois secteurs et globalement 1/3 des parcelles de maïs et 2/3 de tournesol.

Tableau 3 : Composition de l'échantillon de parcelles réellement observées

| | Tournesol | Maïs | Total |
|--------------|------------------|-------------|--------------|
| Puiseaux | 19 | 3 | 22 |
| Boiscommun | 16 | 10 | 25 |
| Boisseaux | 7 | 10 | 17 |
| Total | 42 | 23 | 65 |

6. Analyse des données

Le traitement de données a été effectué sur le logiciel R studio. Dans un premier temps on a été additionné le nombre total de plantes comptées sur une placette donnée, puis déterminé les pourcentages d'attaque de chaque type sur chaque placette, puis sur chaque parcelle. Dans la présentation des résultats, ceux-ci ont été anonymisés en retirant les noms des agriculteurs, des parcelles et des communes afin de respecter les préconisations issues du règlement général sur la protection des données (RGPD).

Pour le tournesol, nous avons fait la différence entre attaques globales et attaques destructrices. Les attaques globales sont définies comme le total de tous les types de dégâts observables, c'est-à-dire : trous (graine mangée), cotylédons coupés et tiges sectionnées. Sont considérées comme destructrices les seules attaques du type tiges sectionnées et trous sans graine. En effet, les dégâts sur cotylédons ne mènent pas à la destruction de la plante.

Pour le maïs, les deux types d'attaques observables (trous et plantes sectionnées) sont destructrices.

7. Troisième phase : entretiens avec les agriculteurs

Suite à l'analyse des données, nous avons recontacté les agriculteurs afin de leur poser des questions sur le bilan de cette année 2021 en termes de dégâts d'oiseau. Le but de cette phase d'étude est de pouvoir confronter ce que les agriculteurs ont observé sur leurs parcelles et ce que nos résultats ont montré (Annexe 5).

Dans un premier temps, les agriculteurs ont été interrogé sur leur perception générale de la saison sur le sujet des attaques d'oiseaux, et ensuite sur le détail par parcelle. Ils ont également été questionné sur ce qu'ils avaient fait en termes de lutte, les moyens mis en œuvre et le temps consacré, ainsi que sur le niveau d'attaque pour lequel ils estiment qu'il y a un impact sur le rendement et pour lequel ils estiment qu'un ressemis doit être envisagé. Enfin, nos propres observations leur ont été présenté pour voir dans quelle mesure il y avait concordance et, si non, quelles raisons pouvaient en être la cause.

Dans la partie des résultats correspondant à cette confrontation, nous avons regroupé nos observations de dégâts en trois classes pour les confronter aux ressentis des agriculteurs :

- 0-25% = Faible
- 25-50% = Moyen
- 50-100% = Fort

A partir des réponses des agriculteurs de l'impact sur le rendement et du niveau de gravité où resemer devient nécessaire, les niveaux d'attaques ont été classés comme ci-dessus.

IV. Résultats

1. *Les dégâts observés sur tournesol*

La figure 7 présente les niveaux d'attaques globales observés sur les parcelles. Sur 42 parcelles 9 parcelles ont été attaquées à plus de 50% et 4 attaquées à plus de 75%. A l'inverse pour 3 parcelles, aucun dégât n'a été observé.

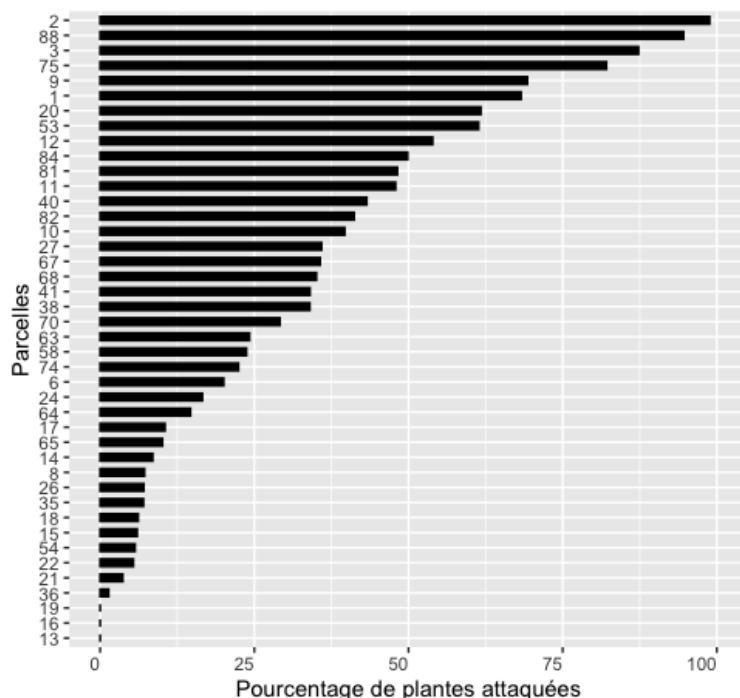


Figure 7 : Répartition des pourcentages d'attaques globales dans l'échantillon de parcelles

La figure 8 présente les niveaux d'attaques "cotylédons mangés" observés sur les parcelles. En comparaison avec la figure précédente, on voit qu'une grande part des attaques globales est due aux cotylédons mangés. En effet, 27 parcelles sur 42 sont à plus de 10% d'attaques sur les cotylédons. Le type de dégâts d'oiseaux le plus observé sont les cotylédons mangés. La

première paire de feuille n'est jamais mangée. Nous supposons donc que les cotylédons sont très nutritifs pour les pigeons qui s'attaquent donc directement aux cotylédons.

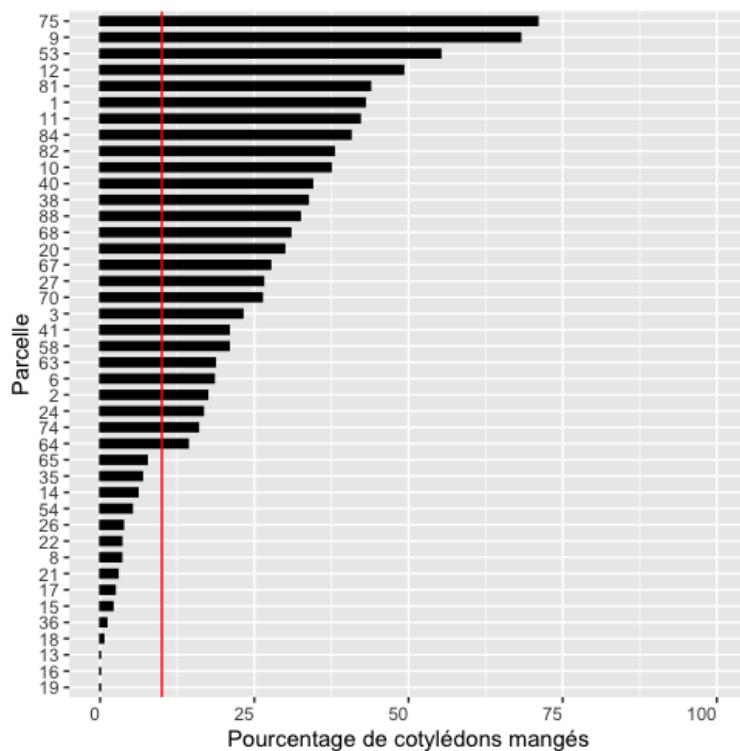


Figure 8 : Répartition des pourcentages d'attaques "cotylédons mangés" dans l'échantillon de parcelles. La droite rouge correspond à un seuil d'attaque de 10%

La figure 9 présente les niveaux d'attaques destructrices (trous + tiges sectionnées) observés sur les parcelles. Pour ces attaques destructrices on remarque que la majorité des parcelles ont des pourcentages de plantes détruites inférieurs à 10% et qu'il y a seulement 3 parcelles qui sont à un taux de plantes attaquées de plus de 60%.

Nous observons donc une tendance avec une majorité de parcelles peu attaquée et très peu de parcelles fortement ou totalement détruites par les dégâts d'oiseaux.

Les dégâts les moins observés sont les trous le long d'une ligne de semis. Il est important de noter que ce type de dégâts est majoritairement attribué aux corvidés, ce qui laisse entendre que ce sont plutôt les pigeons qui sont à l'origine des dégâts sur le tournesol.

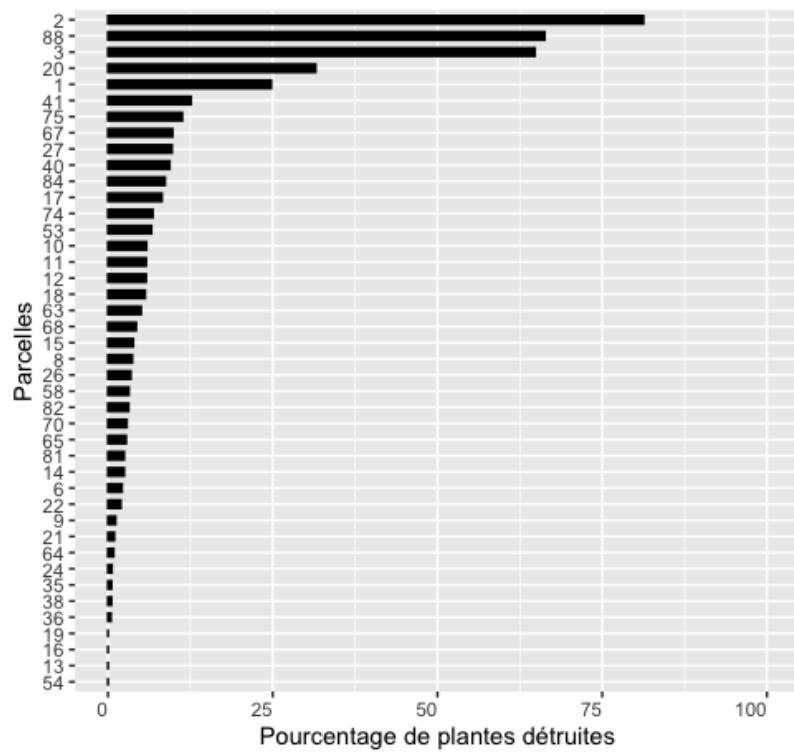


Figure 9 : Répartition des pourcentages d'attaques destructrices dans l'échantillon de parcelles

2. Les dégâts observés sur le maïs

La figure 10 représente le pourcentage d'attaque sur maïs sur les parcelles observées. Comme pour les attaques destructrices sur tournesol, la majorité des parcelles ont moins de 10% d'attaques. A l'inverse, pour le maïs, les dégâts les plus observés sont les trous le long d'une ligne de semis, ces dégâts sont donc attribués aux corvidés.

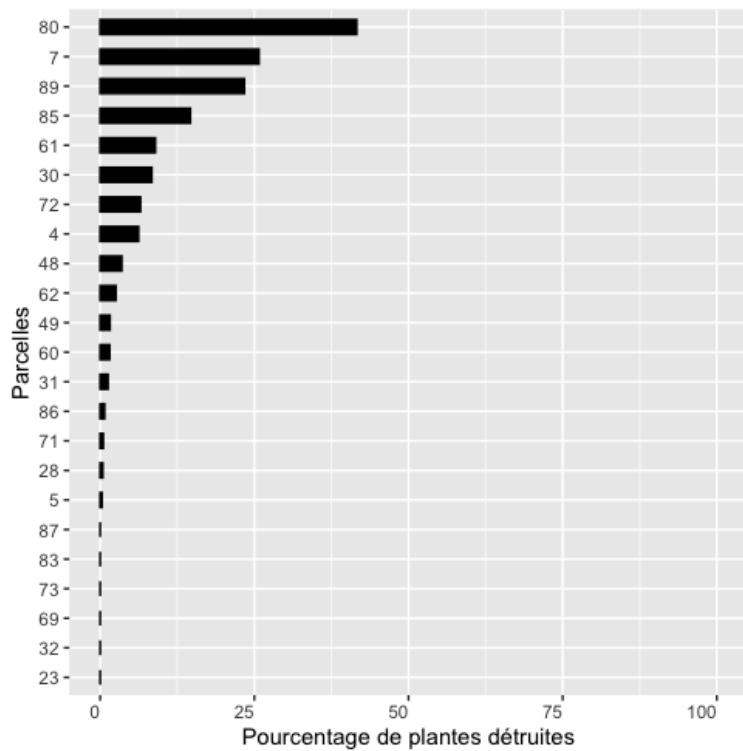


Figure 10 : Répartition des pourcentages d'attaques sur maïs dans l'échantillon de parcelles

3. Hétérogénéité intra parcellaire :

L'étude de l'hétérogénéité intra-parcellaire permet de voir si une parcelle a été uniformément attaquée sur toute sa surface ou non.

La Figure 11 illustre cette hétérogénéité intra-parcellaire en montrant les valeurs maximales et minimales d'attaques observées sur les placettes. Les points représentent le pourcentage d'attaques maximum (rose) et minimum (bleu) dans une parcelle donnée. Dans cette figure seules les parcelles de tournesols sont représentées. Nous remarquons que jusqu'à environ 30% d'attaques en moyenne certaines placettes ne sont pas attaquées. De plus, les deux parcelles détruites à environ 65% ont des zones très peu attaquées. Seule la parcelle la plus détruite est très attaquée uniformément cependant il s'agit d'une parcelle de petite taille. Nous avons aussi reproduit cette analyse sur les dégâts globaux (Annexe 1) et cette tendance est confirmée. Les attaques sont donc très hétérogènes au sein des parcelles, c'est-à-dire, une moyenne d'attaques encore relativement faible (20%) peut correspondre à des parcelles ponctuellement détruites à 40%.

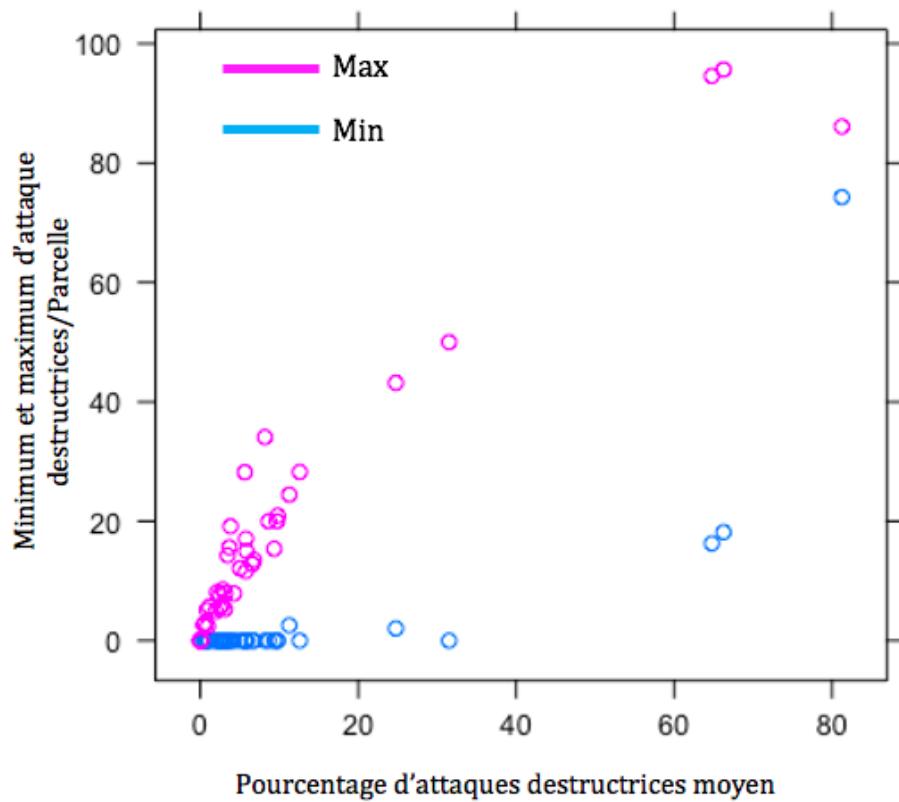


Figure 11 : Pourcentage maximum et pourcentage minimum d'attaques destructrices observés sur les placettes en fonction du pourcentage moyen observé sur l'ensemble des cinq placettes

4. Resemis et rendement

Grâce à la deuxième phase d'enquête, nos estimations sur le terrain peuvent être confrontés à la perception des dégâts par les agriculteurs. Nous avons d'abord utilisé les questions sur le niveau d'attaque pour lequel les agriculteurs estiment qu'il y a un impact sur le rendement et pour lequel ils estiment qu'un resemis doit être envisagé. Il est à noter que nous n'avons pas toujours obtenu de réponse à ces questions. Par ailleurs la réponse demandée était davantage une indication d'ordre de grandeur qu'un chiffre très précis. Le traitement de ces données essaye donc de tenir compte de cette "fragilité" du résultat

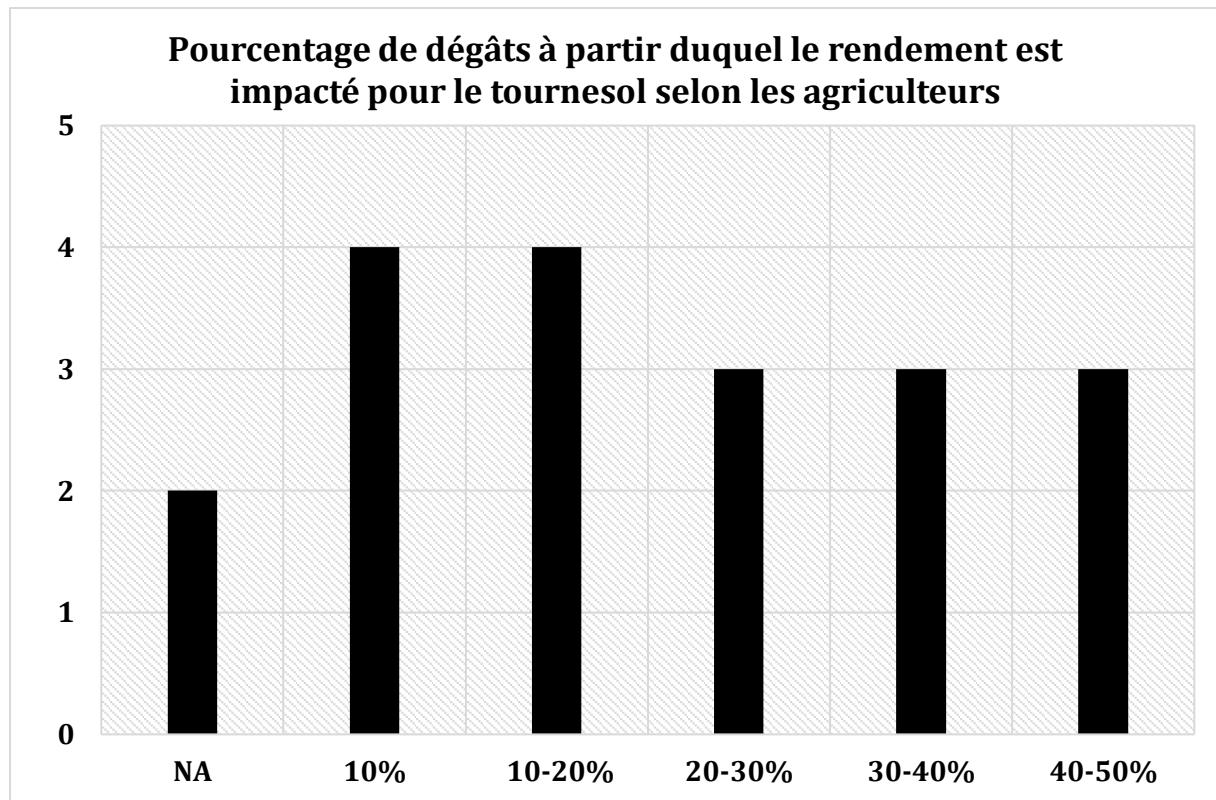


Figure 12 : Pourcentage de dégâts à partir duquel le rendement est impacté pour le tournesol selon les agriculteurs

Sur 19 agriculteurs qui cultivent du tournesol, 15 ont fourni une réponse chiffrée du pourcentage d'attaque pour lequel le rendement est affecté (Figure 12). 8 réponses indiquent un niveau d'attaque supérieur à 20%, la réponse médiane correspond à pourcentage de 25% et enfin 3 agriculteurs estiment qu'il y a un effet sur le rendement à partir de 40-50% de plantes manquantes. Dans tous les cas la discussion porte sur l'aptitude du tournesol à compenser les plantes manquantes par une production plus importante des pieds restants.

En ce qui concerne le niveau d'attaque qui justifie de faire un resemis, (Figure 13) 4 sur 19 agriculteurs n'ont pas pu donner de réponse chiffrée, n'ayant jamais été dans leur expérience personnelle confrontés à cette situation. La réponse médiane correspond à une perte de 50% mais on voit qu'il y a aussi des réponses correspondant à des attaques très fortes, 75% ou 100%. Il s'agit d'agriculteurs qui considèrent que le coût du resemis, et l'incertitude sur le résultat (une parcelle resemée peut être de nouveau attaquée) font que le resemis ne doit être envisagé qu'en dernier recours. En général les resems ne correspondent pas à des parcelles entières, sauf pour des toutes petites parcelles.

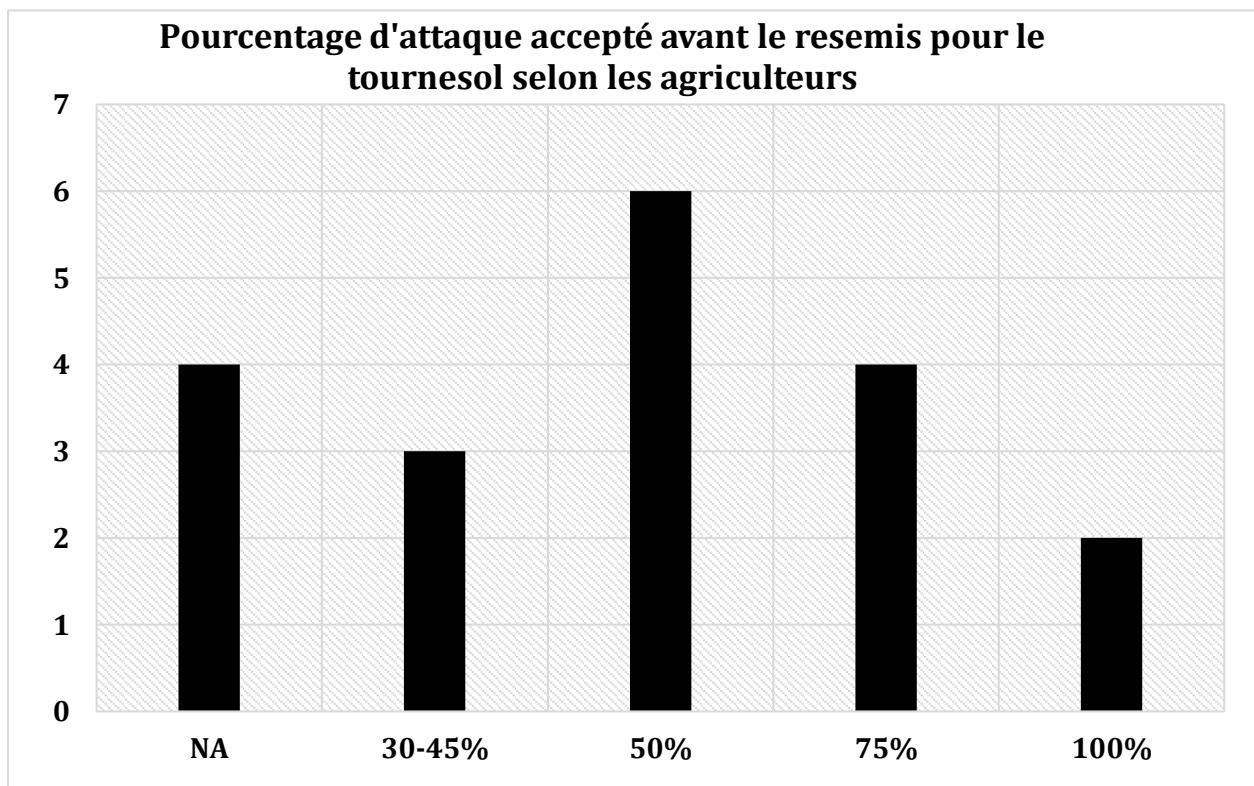


Figure 13 : Pourcentage d'attaque accepté avant le resemis pour le tournesol selon les agriculteurs

A partir de ces résultats nous avons choisi de retenir deux seuils de 25% d'attaques pour l'atteinte sur le rendement et de 50% d'attaques pour la décision de resemis, et nous avons donc classé les niveaux d'attaques en trois catégories : 0-25% faible, 25-50% moyen et 50-100% fort.

Pourcentage de dégâts à partir duquel le rendement est impacté pour le maïs selon les agriculteurs

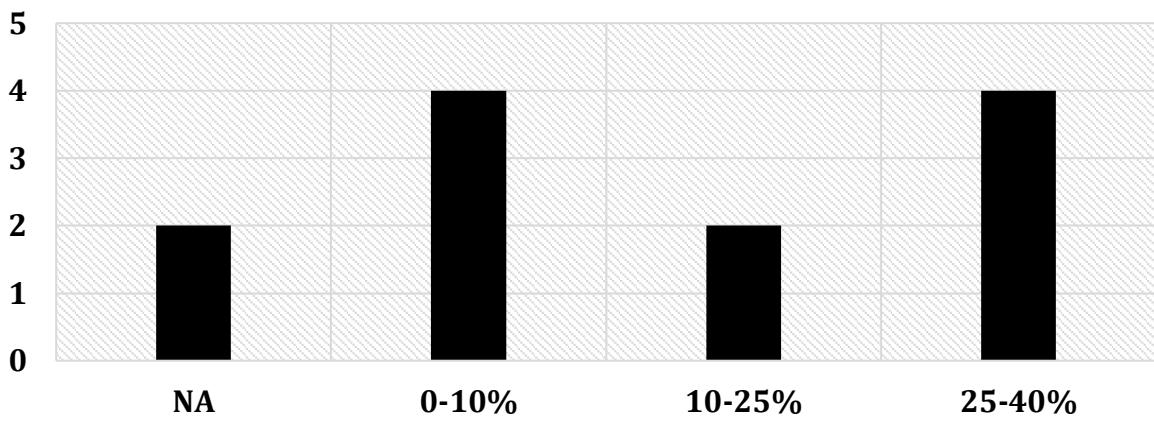


Figure 14 : Pourcentage de dégâts à partir duquel le rendement est impacté pour le maïs selon les agriculteurs

Pour le maïs, 2 agriculteurs sur 12 qui cultivent du maïs n'ont pas pu donner de réponse chiffrée sur le pourcentage de dégâts à partir duquel le rendement est impacté (Figure 14). Trois réponses indiquent un niveau d'attaque inférieur à 10%, la réponse médiane correspond à un pourcentage de 15% et finalement quatre agriculteurs estiment qu'il y a un effet sur le rendement à partir de 25-40% de dégâts.

Pourcentage d'attaque accepté avant le resemis pour le maïs selon les agriculteurs

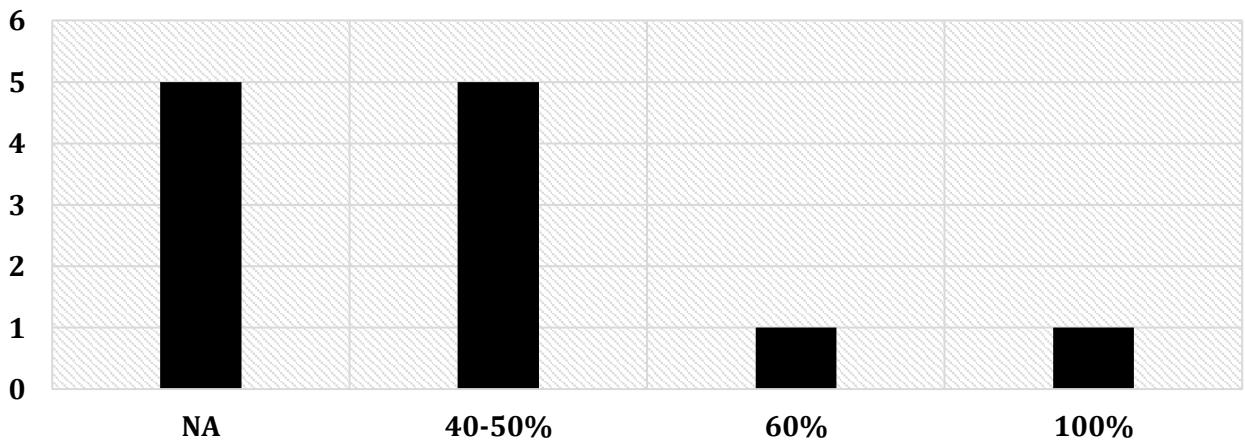


Figure 15 : Pourcentage d'attaque accepté avant le resemis pour le maïs selon les agriculteurs

Concernant le niveau d'attaque qui justifie de faire un resemis de maïs, 5 agriculteurs sur 12 n'ont pas pu donner de réponse chiffrée (Figure 15). La réponse médiane correspond à une perte de 50%. Seulement deux réponses indiquent des niveaux d'attaques supérieurs à 60%. Encore une fois, il s'agit d'agriculteurs qui considèrent que le coût du resemis, et l'incertitude sur le résultat font que le resemis ne doit être envisagé qu'en dernier recours. A partir de ces résultats nous avons choisi de retenir deux seuils : 25% d'attaques pour l'atteinte sur le rendement et de 50% pour le resemis. Nous avons donc classé les niveaux d'attaque en trois catégories : 0-25% faible, 25-50% moyen et 50-100% fort.

Dans l'absolu il aurait fallu raisonner de la même manière que pour le tournesol, mais nous avons estimé qu'il n'y a pas beaucoup de différence entre 15 et 25 % pour l'atteinte du rendement en déterminant la réponse médiane. Nous avons donc décidé de garder les mêmes catégories pour les deux cultures.

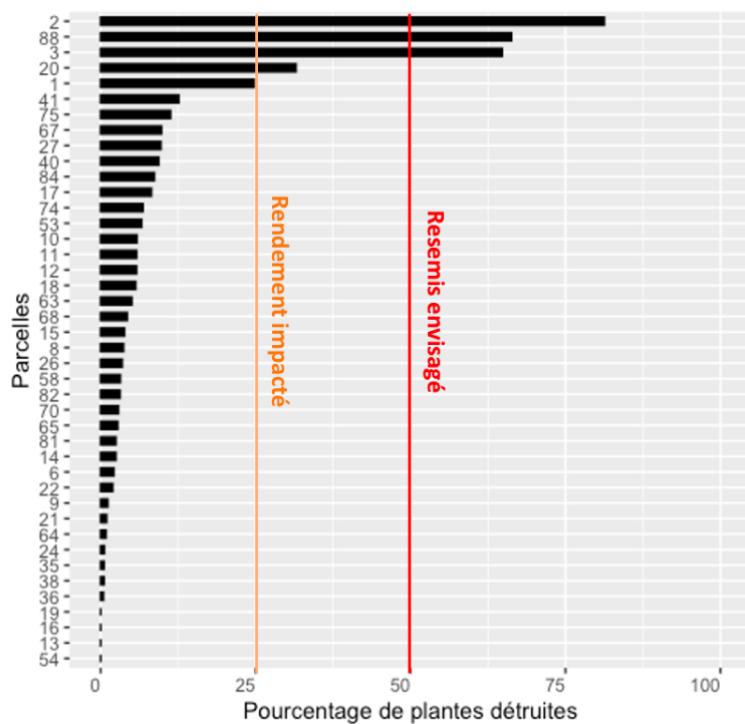


Figure 16 : Pourcentage d'attaques destructrices par parcelle et visualisation du nombre de parcelles pour lesquelles le rendement est impacté (droite orange) et où le resemis est envisagé (courbe rouge) selon les agriculteurs

La figure 16 représente pour le tournesol les pourcentages d'attaques destructrices par parcelle, et elle permet de visualiser le nombre de parcelles pour lesquelles le rendement est impacté et les parcelles pour lesquelles il aurait fallu resemer selon les agriculteurs.

Selon les agriculteurs, à partir de 25% (droite orange) d'attaque, le rendement sera impacté. On compte 4 sur 42 parcelles de tournesol pour lesquelles le rendement ne sera pas maximal. Trois parcelles nécessiteraient d'être ressemées. Il se trouve que les deux parcelles les plus attaquées ont en effet été ressemées. La parcelle 88 en particulier, correspond à un deuxième semis d'une partie de la parcelle 4 et qui a été de nouveau attaqué à hauteur de 66%.

5. Confrontation des estimations de dégâts

Pour confronter les mesures de terrain et les estimations des agriculteurs, les 63 parcelles de tournesol et de maïs ont été regroupées.

Tableau 4 : Comparaison niveau d'attaques globales observé vs niveau d'attaque estimé par les agriculteurs

| | | Estimation agriculteurs | | |
|---------------------------|--------|-------------------------|-------|------|
| | | Faible | Moyen | Fort |
| Estimation sur le terrain | Faible | 37 | 2 | 1 |
| | Moyen | 8 | 5 | 0 |
| | Fort | 6 | 1 | 3 |

Le tableau 4 montre la confrontation entre les résultats observés sur le terrain et la perception des dégâts par les agriculteurs en ce qui concerne les attaques globales. On remarque que sur 63 parcelles comparées, 45 sont en accord parfait, pour 3 parcelles les agriculteurs ont eu tendance à surestimer les dégâts par rapport à l'estimations terrain et pour 15 parcelles il y a à l'inverse sous-estimation par les agriculteurs par rapport aux notations. Pour une parcelle la surestimation est de deux classes, où l'agriculteur donne un niveau d'attaque fort alors que les observations sont classées faibles, et pour 6 parcelles on a aussi un écart de deux classes cette

fois en sous-estimation, les agriculteurs indiquent des attaques faibles alors que les mesures ont été classées fortes.

Le tableau 5 présente la confrontation entre les résultats observés sur le terrain et l'estimation des agriculteurs en ce qui concerne les attaques destructrices. Sur 63 parcelles observées, 55 sont en accord parfait, pour 7 parcelles les agriculteurs ont eu tendance à surestimer le niveau d'attaques destructrices par rapport aux notations et seulement un agriculteur à sous-estimé le niveau d'attaque destructrice. Dans un seul cas la surestimation des attaques par l'agriculteur a correspondu à deux classes d'écart.

Tableau 5 : Comparaison niveau d'attaques destructrices observé vs niveau d'attaque estimé par les agriculteurs

| | | Estimation agriculteurs | | |
|---------------------------|-------|-------------------------|-------|------|
| | | Faible | Moyen | Fort |
| | | Faible | 50 | 6 |
| Estimation sur le terrain | Moyen | 1 | 2 | 0 |
| | Fort | 0 | 0 | 3 |

V. Discussion

Nous avons pu observer un échantillon de 65 parcelles avec une distribution des dégâts à « queue lourde ». C'est-à-dire que nous voyons un très faible nombre de parcelles fortement détruites et un grand nombre de parcelles faiblement touchées pour le tournesol et le maïs. Ce type de courbe semble être fréquent dans les études similaires (Sausse et al., 2021b). Cette distribution peut être expliquée par plusieurs facteurs. Nous pouvons supposer qu'il y a très peu d'attaques destructrices dû au fait que dans nos secteurs d'étude, la majorité des parcelles étaient proches géographiquement, ce qui provoque un effet de dilution. Les deux parcelles de tournesols presque intégralement détruites sont plus ou moins isolées et ont une faible surface. S'ajoute à cela que la majorité des agriculteurs mettent beaucoup de moyens en œuvre pour effaroucher les oiseaux, avec des fréquences de visites qui s'élèvent à deux/trois fois par jour accompagné de plusieurs types d'effaroucheurs ainsi que la pratique de la chasse. Nous

supposons aussi que la surface peut avoir un effet sur l'intensité des attaques (Annexe 4). Plus une parcelle a une grande surface plus il est difficile pour les oiseaux de détruire le peuplement. En ce qui concerne le type de dégâts observables, les attaques sur cotylédons sont les plus fréquents, cependant nous ne sommes pas sûrs de l'effet que cela peut avoir sur le rendement. On estime qu'une plante ayant ses cotylédons mangés sera moins développée qu'une plante indemne sur une même ligne de semis. C'est pour cette raison que nous avons posé la question aux agriculteurs, pour eux, tant que la plante est présente et que son apex n'est pas détruit, elle est encore viable. La majorité des agriculteurs estiment que l'effet des dégâts sur cotylédons n'a pas de conséquences sur le rendement. Les quelques éléments disponibles dans la littérature (études Terres Inovia non publiées, rapportées par le site Terre-net, 2020.) montrent effectivement, un faible effet sur le rendement, au moins quand toutes les plantes sont attaquées de la même manière. Il pourrait en être autrement dans le cas d'attaques moins systématiques pour lesquelles les plantes abimées pourraient se retrouver dominées par les plantes voisines.

Nous avons nos estimations d'attaques globales et d'attaques destructrices avec la perception des dégâts par les agriculteurs. Nous pouvons constater une meilleure concordance entre ces deux sources d'informations quand on utilise la variable attaques destructrices que la variables attaques globales. On retrouve ici le fait que les agriculteurs sont peu attentifs aux attaques sur cotylédons.

Les enquêtes auprès des agriculteurs nous ont permis aussi de définir à partir de quel pourcentage d'attaques destructrices le rendement est impacté et à partir de quel pourcentage on doit envisager un resemis. Ces seuils doivent être considérés avec prudence car tous les agriculteurs ne nous ont pas fournis d'estimations chiffrées.

A partir de ces seuils nous obtenons sur notre échantillon de 65 parcelles un niveau d'attaque affectant le rendement de 6% (4/65) et un niveau d'attaque nécessitant le resemis de 6% (4/65). Ce dernier chiffre ne doit pas faire oublier l'importante hétérogénéité intra-parcellaire que nous avons observé, qui indique qu'en plus des parcelles atteintes à plus de 50% en moyenne, d'autres dépassent ce niveau sur une partie de leur surface.

Cette interaction entre observations sur le terrain et l'approche d'enquête est très intéressante par exemple pour révéler les modes de raisonnement des resemis et mieux comprendre les cases des réticences à resemer. Dans certains cas les mesures de terrain peuvent également présenter un biais, qui peut être corrigé par l'estimation de l'agriculteur. Sur une parcelle par exemple l'agriculteur questionné a estimé avoir une partie d'environ un hectare totalement détruit, alors

que nous ne l'avions pas relevé, la position du transect ayant évité cette zone. Une observation souvent faite sur les parcelles est que les attaques fortes sont plus fréquentes sur la périphérie des parcelles. Cette observation mériterait d'être vérifiée, et elle pourrait alors jouer sur les protocoles de surveillance des parcelles.

Quant aux maïs, dans notre étude, nous n'avions pas un grand échantillon et nous avons remarqués une majorité de parcelles peu attaquées. Nous rappelons ici que toutes les attaques sur maïs sont destructrices. Nous précisons aussi, que la majorité des parcelles de maïs étaient concentrées dans un même secteur et il est possible qu'il n'existe pas une forte concentration d'oiseaux dans ce secteur ce qui pourrait expliquer le faible taux d'attaque sur les parcelles de maïs. Par ailleurs, une parcelle dans notre échantillon a été tout particulièrement attaquée et l'agriculteur a été contraint de resemer une partie de sa parcelle. En effet, l'agriculteur estime avoir semé son maïs trop tôt. Le climat lors de cette campagne a été particulièrement froid. Or pour une levée rapide pour le maïs (et pour le tournesol), il faut une somme de températures qui n'a été atteinte que lentement, donc les graines sont restées longtemps dans le sol et ont été fortement attaquées. L'agriculteur avait pourtant tout mis en œuvre pour remédier à ces complications : effaroucheurs sonores, mobiles, surveillance, demande de permission de destruction de corbeaux... Cela suggère que les attaques sont auto- agrégatives, c'est-à-dire que si un groupe d'oiseaux s'attaque à une parcelle, cette parcelle devient alors plus attractive et donc plus attaquée.

Un aspect important des enquêtes menées est l'augmentation des attaques sur le long terme (Annexe 3) ce qui renforce l'importance de trouver des solutions contre les dégâts d'oiseaux. L'une des solutions proposées est de synchroniser les semis entre agriculteurs d'un même secteur pour accroître l'effet de dilution. Cela nécessite une concertation entre agriculteurs qui n'est pas toujours évidente, chacun pouvant avoir d'autres impératifs dans son exploitation, en particulier par rapport aux semis d'autres cultures de printemps. Mais la problématique des attaques n'est pas seulement économique, c'est aussi une charge de travail (et de désillusion) importante pour les agriculteurs.

VI. Conclusion

Cette étude nous a permis d'explorer plusieurs sources d'informations pour quantifier les dégâts d'oiseaux qui peuvent poser problème au niveau du rendement du maïs et du tournesol. D'après les relevés des dégâts sur terrain la distribution des attaques destructrices sur tournesol et des

attaques sur maïs est une distribution à queue lourde, quelques parcelles sont très fortement touchées contre beaucoup de parcelles peu affectées. Les dégâts sur les cotylédons sont le type de dégât le plus fréquent mais ils sont peu pris en compte par les agriculteurs car la plante reste viable et apte à produire. Les mesures sur le terrain et la perception des dégâts par les agriculteurs sont majoritairement en accord, surtout pour les attaques destructrices.

Un aspect à prendre en compte sont les facteurs de prise de décision sur le ressemis. Lors de notre étude, 2 parcelles ont été en partie resemée et deux petites parcelles entièrement resemée. Certains agriculteurs sont prêts à accepter un niveau d'attaques atteignant les 50% de perte avant de resemer pour éviter les conséquences : récolte tardive, risque de deuxième destruction car l'effet dilution à l'échelle d'une commune, par exemple, n'est plus assuré. Pour l'instant nous n'observons pas de constante quant aux dégâts.

En perspectives, il serait intéressant de mener des expérimentations sur les dégâts faits sur cotylédons du tournesol pour évaluer les pertes de rendement s'il y en a, et d'aborder plus en détail l'hétérogénéité intra-parcellaire des dégâts, en particulier pour bâtir des protocoles d'observations plus performants.

VII. Bibliographie

Abid, S. (2019), Evaluation et déterminants des dégâts provoqués aux grandes cultures par les oiseaux déprédateurs [Mémoire de fin d'études]. Université Paris-Est Créteil.

Anderson, A., Lindell, C.A., Moxcey, K.M., Siemer, W.F., Linz, G.M., Curtis, P.D., Carroll, J.E., Burrows, C.L., Boulanger, J.R., Steensma, K.M.M., Shwiff, S.A., 2013. Bird damage to select fruit crops: The cost of damage and the benefits of control in five states. *Crop Protection* 52, 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.05.019>

Arrete ESOD groupe 2 du 3 juillet 2019.pdf, n.d.

Chiron, F., Chargé, R., Julliard, R., Jiguet, F., Muratet, A., 2014. Pesticide doses, landscape structure and their relative effects on farmland birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 185, 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.013>

Crozes, A., 2018. La place de l'anthropocentrisme dans la notion « d'espèce nuisible » : état des lieux et évolutions d'un statut fonctionnel. *Revue juridique de l'environnement* Volume 43, 693–718.

Déclaration de dégâts d'oiseaux [WWW Document], n.d. . Terres Inovia. URL <https://www.terresinovia.fr/p/declaration-de-degats-d-oiseaux> (accessed 9.21.21).

Devictor, V., Julliard, R., Clavel, J., Jiguet, F., Lee, A., Couvet, D., 2008. Functional biotic

homogenization of bird communities in disturbed landscapes. *Global Ecology and Biogeography* 17, 252–261. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00364.x>

Donald, P.F., Green, R.E., Heath, M.F., 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 268, 25–29. <https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1325>

Elser, J.L., Lindell, C.A., Steensma, K.M.M., Curtis, P.D., Leigh, D.K., Siemer, W.F., Boulanger, J.R., Shwiff, S.A., 2019. Measuring bird damage to three fruit crops: A comparison of grower and field estimates. *Crop Protection* 123, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.05.010>

Filippi-Codaccioni, O., Devictor, V., Bas, Y., Julliard, R., 2010. Toward more concern for specialisation and less for species diversity in conserving farmland biodiversity. *Biological Conservation* 143, 1493–1500. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.03.031>

Hannay, M.B., Boulanger, J.R., Curtis, P.D., Eaton, R.A., Hawes, B.C., Leigh, D.K., Rossetti, C.A., Steensma, K.M.M., Lindell, C.A., 2019. Bird species and abundances in fruit crops and implications for bird management. *Crop Protection* 120, 43–49. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.02.015>

Julliard, R., Clavel, J., Devictor, V., Jiguet, F., Couvet, D., 2006. Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology Letters* 9, 1237–1244. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.00977.x>

Julliard, R., Jiguet, F., Couvet, D., 2004. Common birds facing global changes: what makes a species at risk?: GLOBAL THREAT ON NORTHERLY AND SPECIALIZED BIRDS. *Global Change Biology* 10, 148–154. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2003.00723.x>

Lindell, C.A., Eaton, R.A., Lizotte, E.M., Rothwell, N.L., 2012. Bird consumption of sweet and tart cherries. *Human-Wildlife Interactions* 6, 283–290.

Médiène, S., Valantin-Morison, M., Sarthou, J.-P., de Tourdonnet, S., Gosme, M., Bertrand, M., Roger-Estrade, J., Aubertot, J.-N., Rusch, A., Motisi, N., Pelosi, C., Doré, T., 2011. Agroecosystem management and biotic interactions: a review. *Agronomy Sust. Developm.* 31, 491–514. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0009-1>

Sausse, C., Baux, A., Bertrand, M., Bonnaud, E., Canavelli, S., Destrez, A., Klug, P.E., Olivera, L., Rodriguez, E., Tellechea, G., Zuil, S., 2021a. Contemporary challenges and opportunities for the management of bird damage at field crop establishment. *Crop Protection* 148, 105736. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105736>

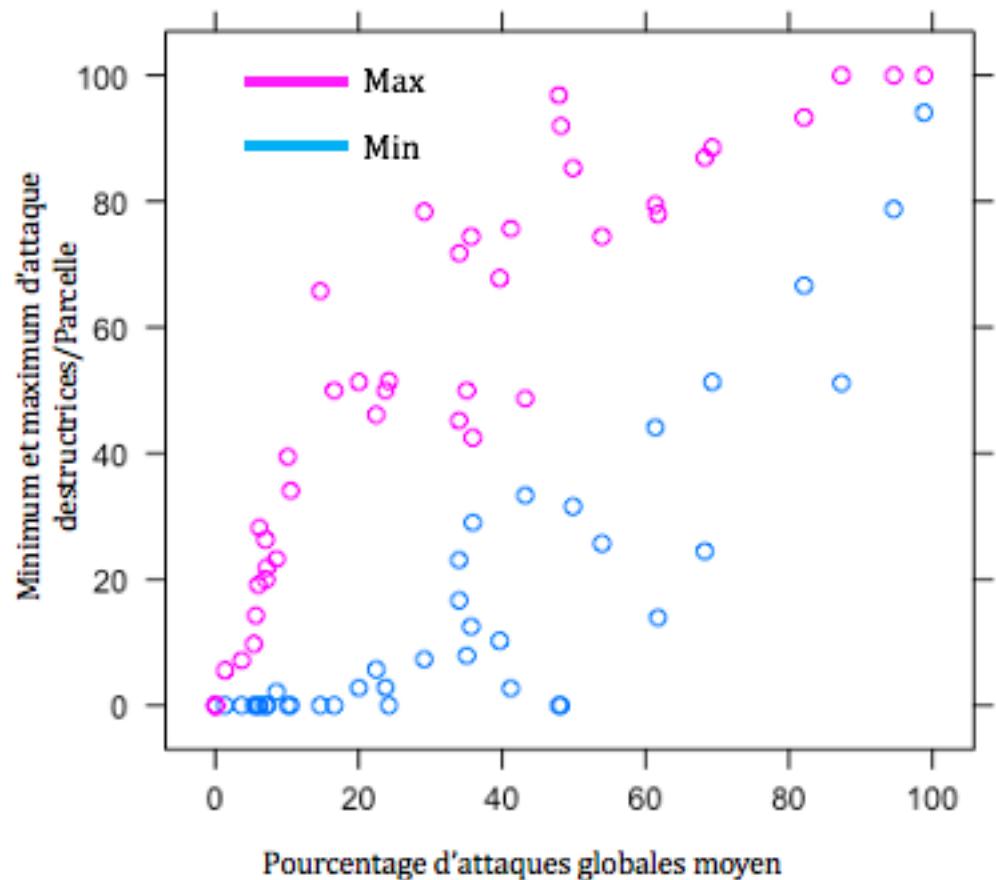
Sausse, C., Chevalot, A., Lévy, M., 2021b. Hungry birds are a major threat for sunflower

seedlings in France. Crop Protection 148, 105712.
<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105712>

Tournesol : pas de panique pour re-semer en cas de dégâts d'oiseaux [WWW Document], n.d.
URL <https://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culturale/strategie-technique-culturale/article/degats-d-oiseaux-sur-tournesols-pas-de-precipitation-pour-re-semer-217-168406.html> (accessed 9.22.21).

VIII. ANNEXES

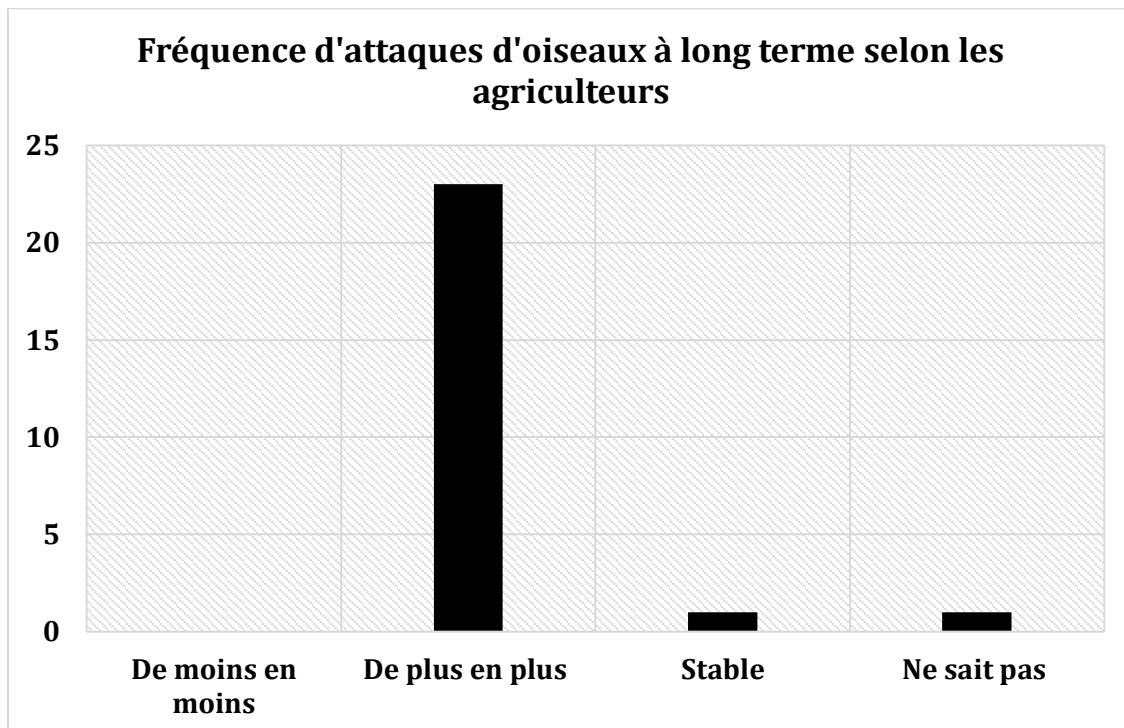
ANNEXE 1 : Pourcentage maximum et pourcentage minimum d'attaques globales observés sur les placettes en fonction du pourcentage moyen observé sur l'ensemble des cinq placettes



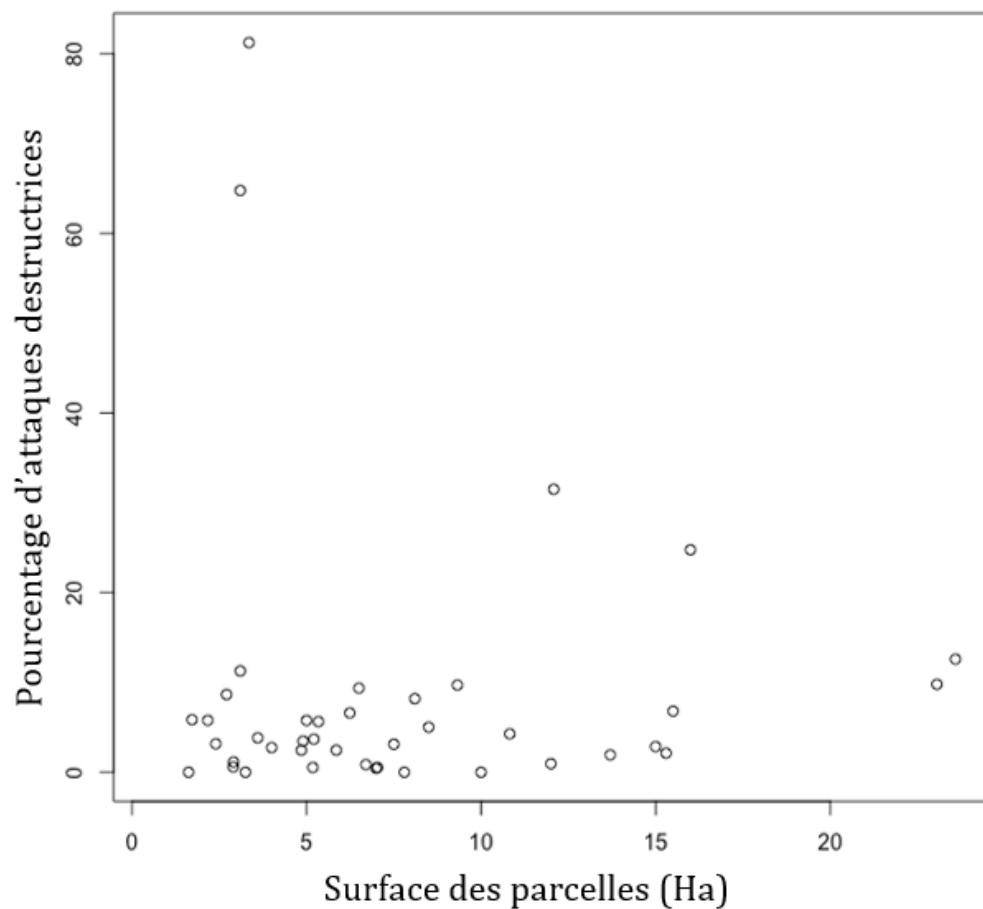
ANNEXE 2 : Planche de photographies d'effaroucheurs



ANNEXE 3 : tendance d'évolution à long terme des attaques d'oiseaux selon les agriculteurs



ANNEXE 4 : Pourcentage d'attaques destructrices en fonction de la surface des parcelles



ANNEXE 5 : Questionnaire

Date de l'enquête :

Nom de l'enquêteur :

A- Identification de la personne enquêtée

1. Nom et Prénom :
 2. Adresse (commune du siège de l'exploitation) :
 3. Téléphone :
 4. Mail :

B- Exploitation

- 1- Surface totale de l'exploitation (ha) :
 - 2- Surface irrigable :
 - 3- Espèces cultivées et surfaces(ha) ?

- 4- Quelles variétés avez-vous utilisé cette année pour vos tournesols et vos maïs ?

C- Les Dégâts d'oiseaux en général

- 1- Que pensez-vous des dégâts d'oiseaux cette année ?
 - 2- Pensez-vous qu'il y a eu plus de dégâts d'oiseaux cette année comparé aux années précédentes ?
 - 3- Tendance sur le long terme ?

Stable De plus en plus De moins en moins

Stable pour vos parcelles, en augmentation pour les collègues

D- L'expérience personnelle de l'agriculteur vis-à-vis des dégâts d'oiseaux

- 1- Avez-vous personnellement eu des dégâts d'oiseaux sur vos parcelles cette année ?**
 - 2- Avez-vous resemé ? Si oui la surface de resemis ?**
 - 3- Quel niveau d'attaque justifie de refaire le semis ?**
 - 4- A votre avis à partir de quel pourcentage de plantes attaquées il y a-t-il un effet sur le rendement du tournesol (quel est le niveau acceptable) ?**
 - 5- A votre avis à partir de quel pourcentage de plantes attaquées il y a-t-il un effet sur le rendement du maïs (quel est le niveau acceptable) ?**
 - 6- À quelle fréquence avez-vous surveillé vos parcelles ? Quelle est la durée de la surveillance, pendant quelle période et combien de temps passez-vous par parcelle ?**

7- Pouvez-vous estimer les dégâts par parcelles ?

- Nom de la parcelle :

8- Quel type de dégâts avez-vous le plus observé sur tournesol ?

- Parcelle

Cotylédons mangés : Tiges sectionnées : Trous (graine mangée) :

- Parcelle

Cotylédons mangés : Tiges sectionnées : Trous (graine mangée) :

- Parcelle

Cotylédons mangés : Tiges sectionnées : Trous (graine mangée) :

- Parcelle

Cotylédons mangés : Tiges sectionnées : Trous (graine mangée) :

- Parcelle

Cotylédons mangés : Tiges sectionnées : Trous (graine mangée) :

- Parcelle

Cotylédons mangés : Tiges sectionnées : Trous (graine mangée) :

- Parcelle

Cotylédons mangés : Tiges sectionnées : Trous (graine mangée) :

9- Quels sont à votre avis les conséquences des attaques sur cotylédons sur le rendement ?

10- Quel type de dégâts avez-vous le plus observé sur maïs ?

- Parcelle :

Plante arrachée : Trous (graine mangée) :

- Parcelle :

Plante arrachée : Trous (graine mangée) :

- Parcelle :

Plante arrachée : Trous (graine mangée) :

11- Avez-vous observé d'autres dégâts que des dégâts d'oiseaux ?

12- Pensez-vous que ces dégâts sont plus préoccupants que les dégâts d'oiseaux ?

13- Quelle espèce d'oiseaux pensez-vous être à l'origine des dégâts que vous avez pu voir ?

F- Moyen de lutte contre les dégâts d'oiseaux

1- Dispositifs mis en place pour limiter les attaques ?

Chasse :

Où Quand et comment

Répulsifs chimiques :

Effaroucheur :

Autres :

- 2- Si vous avez eu recours à la chasse à quelle fréquence et durant quelle période y a-t-il eu de la chasse ?
- 3- A quel moment avez-vous installé des effaroucheurs ?
- 4- A quel moment les avez-vous retirés ?
- 5- Pouvez-vous préciser les réglages des effaroucheurs mis en place ?
- 6- Avez-vous observé une différence entre présence et absence d'effaroucheur ?
- 7- Quel type d'effaroucheur trouvez-vous le plus efficace ?
- 8- Pensez-vous que la date de semis a eu un effet sur les dégâts observés ?
- 9- Vous-êtes-vous concerté avec d'autres agriculteurs au moment du semis ?
- 10- Pensez-vous que des actions collectives pourraient être intéressantes, et lesquelles ?

G- Les Dégâts d'oiseaux dans la commune ou au-delà

- 1- Avez-vous observé des dégâts d'oiseaux dans les parcelles voisines ?
- 2- Pensez-vous avoir été plus touché que d'autres parcelles de la même culture autour ?
Pensez-vous que les attaques ont été influencées par les parcelles autour
- 3- Récupérer les noms des agriculteurs cultivant les parcelles voisines et qui ne sont pas dans la coop
- 4- Avez-vous répondu à des recensements Terres Inovia sur internet ?

Résumé : Quantification des dégâts d'oiseaux sur les grandes cultures : confrontation de plusieurs sources d'information

L'agriculture est l'une des activités humaines responsable du déclin de la biodiversité. L'intensification des pratiques culturales, l'utilisation excessive des intrants et la simplification des paysages menacent l'abondance des espèces spécialistes des milieux agricoles. Les espèces généralistes telles les pigeons ramiers et les corbeaux freux sont des espèces déprédatrices de grandes cultures. Dans cette étude nous confrontons deux sources d'information sur les dégâts d'oiseaux sur maïs et tournesol pour mieux les quantifier. Afin de répondre à notre problématique, nous avons eu recours à deux approches : une approche sur le terrain sur un échantillon de parcelles constitué grâce à des agriculteurs installés en Beauce Gâtinais et une approche par enquêtes auprès de ces mêmes agriculteurs. Les résultats ont montré une distribution à « queue lourde » d'attaque en fonction des parcelles. Pour le maïs et pour le tournesol très peu de parcelles ont été fortement détruites et beaucoup de parcelles ont été peu touchées. Les dégâts les plus fréquemment observés sont les dégâts faits sur cotylédons pour le tournesol. La confrontation des estimations faites par les agriculteurs et les estimations de terrain sont majoritairement en accord.

Mots-clés : dégâts d'oiseaux ; tournesol ; maïs ; enquêtes ; observation sur terrain

Abstract : Quantification of bird damage on field crops: comparison of several sources of information

Agriculture is one of the human activities responsible for the decline of biodiversity. The intensification of cultural practices, the excessive use of inputs and the simplification of landscapes threaten the abundance of species that are specialists of agricultural environments. Generalist species such as wood pigeons and rook ravens are major pests of field crops. In this study, we compare two sources of information on bird damage on corn and sunflower to better quantify them. In order to answer our problem, we used two approaches: a field approach on a sample of fields constituted thanks to farmers installed in Beauce Gâtinais and a survey approach with these same farmers. The results showed a "heavy tail" distribution of attacks according to the fields. For maize and sunflower, very few plots were heavily destroyed and many fields were little affected. The most frequently observed damage was on cotyledons for sunflower. The comparison of the estimates made by the farmers and the field estimates are mostly in agreement.

Keywords: bird damage; sunflower; corn; surveys; field observation

Mariem Ben Rahal – Stage de fin d'études

Sciences et Technologie de l'Agriculture de l'Alimentation et de l'Environnement (STA2E)

Parcours Ingénierie Biologique pour l'Environnement