

LE PROGRAMME AGROTRAME II

Contexte & Projet

AGROTRAME II est un programme de recherche en **agroforesterie**. Le site de recherche se situe à Guînes (62). Ce programme fait suite à différentes études :

- Projet **AGRICOBIO** (2011 – 2013) : état des lieux des insectes ravageurs et auxiliaires présents à Guînes et suivi de bandes fleuries ;
- Implantation de **l'agroforesterie en 2013** ;
- Programme **AGROTRAME I** (2015 – 2017) : 1^{er} état des lieux des insectes présents en agroforesterie ;
- Projet **AGROTRAME II** (2021 – 2023) : suivi des pucerons et de ses auxiliaires et étude de l'évolution des populations d'auxiliaires 10 ans après l'implantation de l'agroforesterie.

Méthodes de suivi utilisées par FREDON Hauts-de-France de 2021 à 2023

- **Observation directe dans la culture de blé** : comptage des pucerons et de ses auxiliaires (prédateurs spécialistes, parasitoïdes et momies de pucerons, prédateurs généralistes)
- **Suivi des lignes d'arbres implantées au sein de la parcelle par frappe** : comptage des pucerons et de ses auxiliaires
- **Méthode des pots à proies sentinelles dans le blé** : visant spécifiquement les parasitoïdes de pucerons.

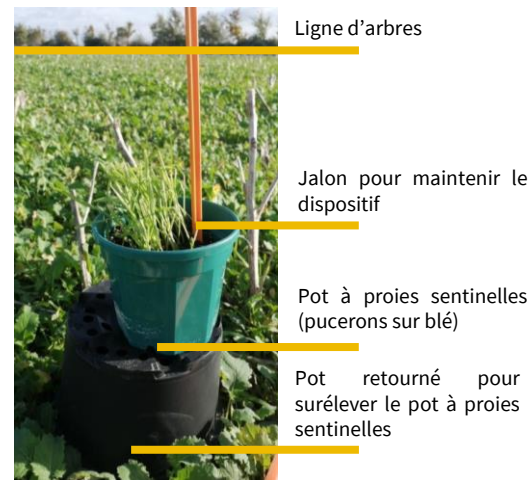


Objectifs de la méthode des pots à proies sentinelles

La **méthode** consiste à placer, dans la culture, des pots contenant des **proies**, c'est-à-dire des colonies de **bioagresseurs**. L'**objectif** est de récolter les **auxiliaires** exploitant ces proies.

Dans le cadre du **projet AGROTRAME II**, les proies sont les **pucerons**. L'objectif est d'attirer les **hyménoptères parasitoïdes de pucerons** afin d'acquérir des connaissances sur ces auxiliaires en parcelle agroforestière et d'étudier leur présence à différentes distances de la **haie (1 m, 15 m et 25 m)**.

Les pots sont placés pendant une semaine sur le **terrain** et sont **collectés** au terme de cette semaine. Ils sont ensuite **analysés au laboratoire** à trois reprises (le lendemain de la date de récupération, une semaine plus tard et deux semaines plus tard) afin de compter et prélever les **momies** (Cf p.2). Ces momies sont mises en **élevage** en salle climatique pour récupérer les hyménoptères parasitoïdes adultes et pour les **identifier** au laboratoire de la Clinique du Végétal® (laboratoire de FREDON Hauts-de-France).



PUCERONS DU BLÉ

Généralités

Les **pucerons** sont des Homoptères phytophages. Ils peuvent être aptères (non ailés) ou ailés. Les **aptères** restent en général sur une même plante pour se nourrir et se multiplier, alors que les **ailés** se dispersent pour créer de nouvelles colonies. Le prélèvement de la sève et la toxicité de leur salive causent des **dégâts directs** sur les cultures : réduction de la croissance de la plante, baisse du poids de mille grains, déformations et flétrissement des feuilles. Des **dégâts indirects** sont possibles avec la transmission de **virus** comme celui de la jaunisse nanisante de l'orge (JNO).

Espèces les plus communes sur le blé

Sitobion avenae

- Puceron des épis des céréales ;
- Présent **de l'épiaison au stade grain pâteux**.



Rhopalosiphum padi

- Puceron du merisier à grappes ;
- Présent **dès la levée**.

Metopolophium dirhodum

- Puceron des feuilles de graminées ;
- Présent **dès la levée**.



FREDON Hauts-de-France

Organisme à Vocation Sanitaire (OVS) Végétal - Fédération membre de FREDON France - Réseau des FREDON et FDGDON

Siège social et administratif : 265, rue Becquerel - 62750 LOOS-EN-GOHELLE - Tél : 03-21-08-62-90

Site technique d'Amiens : 19 bis, rue Alexandre Dumas - 80096 AMIENS Cedex 3 - Tél : 03-22-33-67-10

Sites techniques de Loos-en-Gohelle : 21 et 265, rue Becquerel - 62750 LOOS-EN-GOHELLE - Tél : 03-21-08-62-90

Courriel : contact@fredon-hdf.fr - Site : <http://fredon.fr/hauts-de-france/>

HYMÉNOPTÈRES PARASITOÏDES DE PUCERONS

Genres les plus communs



Aphidius sp.



Praon sp.

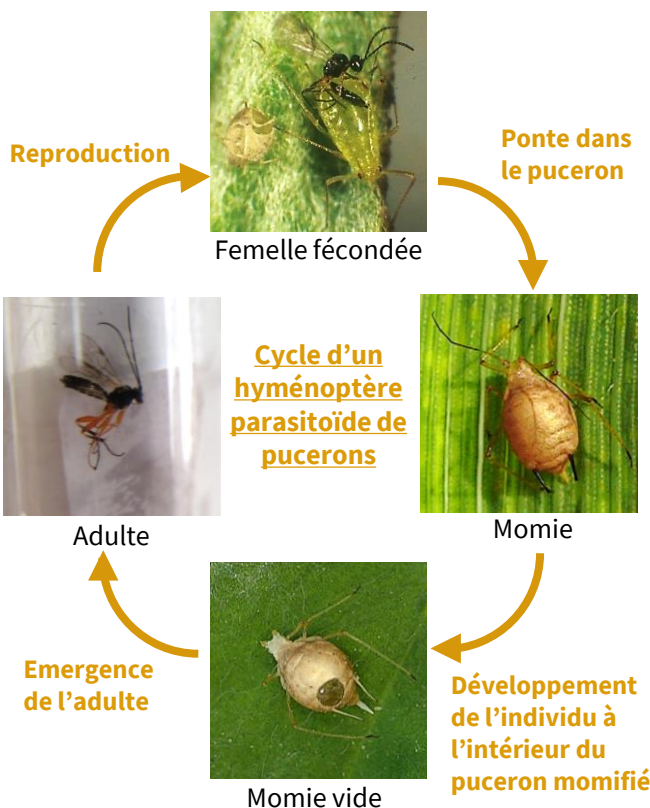


Diaeretiella sp.

Les hyménoptères sont des auxiliaires ayant un **effet de régulation** parmi les plus **efficaces** sur les pucerons : le taux de parasitisme peut dépasser 95% voire 99% dans certains cas..

Cycle de vie

- **Plusieurs générations** par an ;
- **Hivernation** à l'état larvaire dans l'hôte ou à l'état adulte ;
- La femelle fécondée recherche le puceron hôte grâce à son **odorat** ou d'autres sens comme la **perception des vibrations** ;
- La femelle pond un ou plusieurs œufs à la **surface** ou à l'**intérieur** du puceron ;
- Une femelle peut pondre de **100 à 500** œufs lors de sa vie adulte ;
- L'**œuf** éclot et la **larve** se développe à l'**intérieur du puceron** en entraînant sa **mort** ;
- La **momie du puceron** peut être de couleur jaunâtre, brunâtre ou noire ;
- La **nymphose** a lieu le plus souvent à l'**intérieur** de la momie et parfois **sous** la momie (genre *Praon*) ;
- L'**hyménoptère adulte** s'échappe après avoir creusé un **trou de sortie** rond caractéristique.



Alimentation



Adultes : Nectar et miellat.

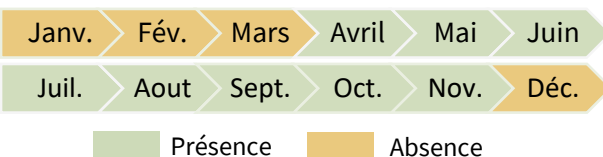


Larves : Pucerons.

Cultures concernées

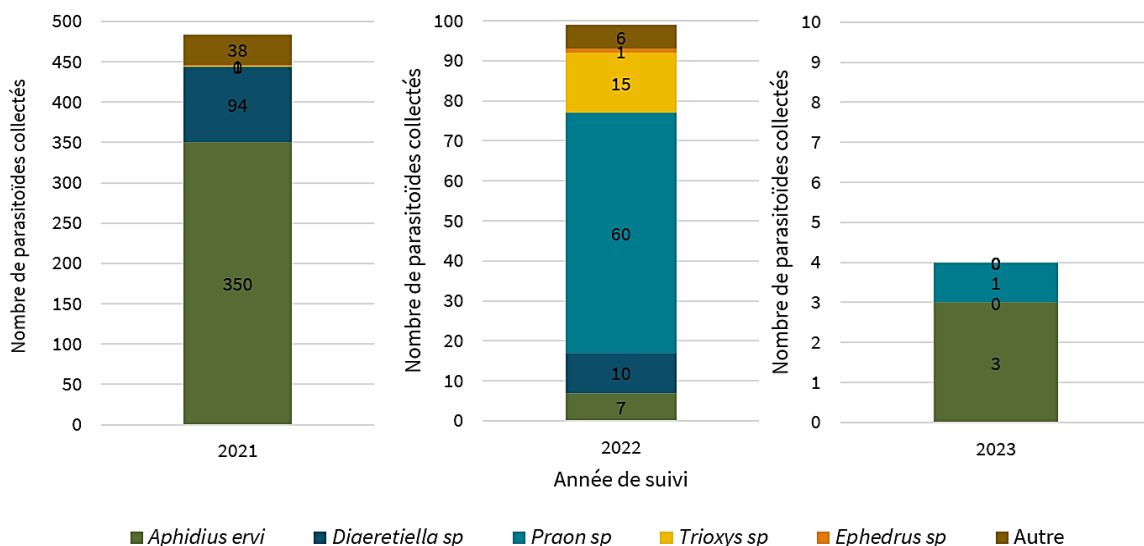
Toutes les cultures hôtes de pucerons.

Période d'activité



RESULTATS : PARASITOIDES PRESENTS EN 2021, 2022 ET 2023 SUR LES PARCELLES EN AGROFORESTERIE

Nombre d'individus et espèces d'hyménoptères capturés en fonction de l'année de prélèvement en 2021, 2022 et 2023 (via les pots à proies sentinelles)



D'après les résultats :

- **Plus d'individus** ont été capturés en **2021** (5 fois plus en comparaison de 2022 et 50 fois plus qu'en 2023) ;
- Une **plus grande diversité** de taxons a été observée en **2021** et **2022** ;
- **Selon les années**, les espèces collectées et majoritaires diffèrent.

Des **différences importantes de captures** ont été constatées selon les années et les saisons. D'où l'importance de réaliser un suivi pluriannuel pour disposer de références sur une échelle de temps longue, le facteur « année » pouvant influencer sur les dynamiques de population. Par exemple, en **automne 2021**, 468 parasitoïdes ont été capturés, dont 74% d'*Aphidius ervi*, 18% de *Diaeretiella sp.* et 7% d'*Adialytus sp.* En **automne 2022**, seul un individu a été capturé et il appartient au genre *Diaeretiella*.

Grâce aux nombreuses captures de parasitoïdes à l'automne 2021, **l'effet de la distance à la ligne d'arbre** a été statistiquement prouvé avec **un nombre plus important de momies à 1 m de la ligne d'arbre** qu'à 15 m et 25 m. Ce résultat n'a pas pu être confirmé lors des suivis réalisés en 2022 et 2023 dû à un nombre insuffisant d'individus collectés.

Synthèse des années 2021 à 2023

Les chiffres clés des trois années de suivis (**2021, 2022 et 2023**) sont :

- 581 **hyménoptères parasitoïdes** capturés ;
- 14 **taxons identifiés** dont :
 - 62,3% d'*Aphidius ervi* ;
 - 16,5% de *Diaeretiella sp.* ;
 - 10,5% de *Praon sp.*

C'est en **2021** qu'un **plus grand nombre d'individus** a été capturé, notamment à l'automne. Une plus grande **diversité** de taxons (espèces, genres, etc.) a été observée en 2021 et 2022 par rapport à 2023.

Les **trois principales espèces** retrouvées dans les pots de proies sentinelles sont des **hyménoptères parasitoïdes de pucerons** bien connus en grandes cultures.

Hyménoptères	Plantes concernées	Pucerons parasités
<i>Aphidius ervi</i>	Fabaceae, Rosaceae, Poaceae, etc..	<i>Acyrtosiphon pisum</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Sitobion avenae</i> et divers autres genres
<i>Diaeretiella rapae</i>	Rosaceae, Solanaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Apiaceae, Cucurbitaceae, etc.	Nombreux genres et espèces dont <i>Brevicoryne brassicae</i> et <i>Myzus persicae</i> .
<i>Praon sp.</i>	Cucurbitaceae, Solanaceae, Fabaceae, Rosaceae, etc.	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Aphis fabae</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> , <i>Aulacorthum solani</i> , etc.

CONCLUSIONS

Les suivis menés depuis 2011 à Guînes, au sein des parcelles de Marc LEFEBVRE, ont permis d'étudier **l'intérêt des aménagements parcellaires** tels que les bandes fleuries et les haies pour les **auxiliaires régulant les pucerons** présents sur blé. Parmi ces auxiliaires figurent les **prédateurs spécialistes** (syrphes, chrysopes, coccinelles) ainsi que les **hyménoptères parasitoïdes des pucerons**.

Les **hyménoptères parasitoïdes de pucerons** n'ont pas fait l'objet d'un suivi spécifique lors des deux projets précédents (AGRICOBIO et AGROTRAME I). Etant donné leur **importance dans la régulation** des populations de pucerons, un **dispositif de suivi** a spécialement été mis en place en parcelle lors du projet **AGROTRAME II**, dans le but d'identifier les espèces de parasitoïdes présentes et leur répartition en fonction de la distance à la ligne d'arbres (à 1 m, à 15 m et à 25 m).

La **capture** des hyménoptères parasitoïdes a été **très variable** en fonction des années et de la période de suivi (printemps ou automne). Les **différences** de captures d'une année à l'autre justifient d'autant plus l'importance de réaliser des suivis à une échelle pluriannuelle du fait de l'incidence supposée des conditions météorologiques, des pratiques culturales, des cultures environnantes, etc. En revanche, après ces trois années de suivi il est possible **d'affirmer** que les **hyménoptères parasitoïdes de puceron** sont **présents sur les parcelles de blé**. Les **principaux genres** identifiés grâce à la méthode des pots de proies sentinelles sont **Aphidius**, **Diaeretiella** et **Praon**, largement connus et **reconnus** comme **efficaces** dans la régulation des colonies de pucerons.

Le suivi mené en **automne 2021**, grâce à la capture de plus de 400 individus, permet d'avoir **un aperçu plus représentatif** de la **diversité des espèces présentes**. **L'effet de la distance à la ligne d'arbre** a été statistiquement prouvé avec un **nombre plus important de momies à 1 m de la ligne** qu'à 15 m et 25 m.

Globalement, **peu d'hyménoptères parasitoïdes de pucerons** ont été capturés **lors des trois années** de suivi (excepté en automne 2021). Il est important de préciser que les populations de pucerons n'ont jamais atteint le seuil indicatif de risque, la pression étant relativement faible. D'après la littérature scientifique, **les parasitoïdes tirent des bénéfices de la présence des arbres** (ressources florales nécessaires aux adultes, pucerons hôtes alternatifs pour les larves, zones refuges, ...). Ainsi, il serait **opportun de poursuivre l'acquisition de références en parcelle** sur l'intérêt des haies pour les parasitoïdes de pucerons.



FINANCEMENT ET PARTENAIRES

Le programme AGROTRAME II est financé par :



Action réalisée dans le cadre du plan Agro-écologie Hauts-de-France



Références bibliographiques sur demande

Les partenaires du projet sont :

M. **Marc LEFEBVRE** (EARL Lefebvre), agriculteur et propriétaire des parcelles en agroforesterie à Guînes



Institut Catholique de Lille
Faculté de Gestion, Economie & Sciences ; Unité de Recherche Smart & Sustainable cities ; Equipe Ecologie & Biodiversité



Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO)
Mission Patrimoine naturel



FREDON Hauts-de-France
Pôle Recherche & Développement, Clinique du Végétal®