

# Projet SUPOR – Compilation essais et résultats action 2 : Evaluer des plantes de service en condition de verger

## Table des matières

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Objectif .....   | 2  |
| 2   | Matériels et méthodes .....  | 2  |
| 2.1 | Choix des plantes pièges .....   | 2  |
| 2.2 | Caractéristiques des sites expérimentaux.....                            | 2  |
| 2.3 | Schéma dispositif expérimentaux par site .....                           | 2  |
| 1.  | La Pugère .....  | 2  |
| 2.  | La Morinière .....   | 5  |
| 3.  | SudExpé .....  | 5  |
| 2.4 | Récapitulatif des observations .....                                     | 6  |
| 2.5 | Espèces recensées .....  | 7  |
| 3   | Résultats .....  | 7  |
| 3.1 | La Morinière .....   | 7  |
| 3.2 | La Pugère .....  | 7  |
| 3.3 | CTIFL/SudExpé .....  | 12 |
| 1.  | Nombre de punaises observés selon la méthode d'observation .....         | 12 |
| 2.  | Espèce de punaises observées .....                                       | 12 |
| 3.  | Frappage sur les rangs de pommiers en bordure et dégâts sur fruits ..... | 15 |
| 4   | Bilan année 2021 .....   | 15 |

# 1 Objectif

L'objectif de cette action est de tester différentes plantes de service (plantes piège) à partir de ce qui a pu être décrit par la bibliographie. Dans un second temps il s'agira aussi d'évaluer différentes configurations de ces plantes dans le verger. Enfin nous testerons la possibilité d'effectuer une méthode de type « attract and kill » en utilisant différents moyens d'élimination des punaises piégées.

## 2 Matériels et méthodes

### 2.1 Choix des plantes pièges

Plusieurs études ont montré l'intérêt de travailler sur des plantes pièges en ciblant différentes périodes d'attractivité. Il est toutefois important de préciser que ces études sont dirigées essentiellement sur les espèces *Halyomorpha halys* et *Nezara viridula* :

| Plante         | Période         | Intérêt potentiel | Punaise citée                        |
|----------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------|
| Sorgho grain   | Été             | +++               | <i>H. halys</i> , <i>N. viridula</i> |
| Tournesol      | Été             | ++                | <i>H. halys</i>                      |
| Triticale      | Printemps       | +                 | <i>N. viridula</i>                   |
| Millet         | été             | ++                | <i>H. halys</i> , <i>N. viridula</i> |
| Moutarde noire | Printemps - été | ++                | <i>N. viridula</i>                   |
| Soja           | Été             | ++                | <i>N. viridula</i>                   |

Tableau 1 : Espèce potentiellement plus attractives que les cultures de rente recensée dans la bibliographie

### 2.2 Caractéristiques des sites expérimentaux

L'objectif est donc en année 1 pour chaque site expérimental de tester 1 ou plusieurs espèces :

|              | Plantes  | Dispositif  |
|--------------|--|---|
| La Pugère    | Tournesol et sorgho semés le 8 avril, irrigation par la proximité de l'aspersion sur frondaison + inter-rang Vesce/orge              | Bande de chaque plante, installé en parallèle + bande non semée => répété 3 fois (10 à 15 m de long pour chaque modalité)           |
| La Morinière | Mélange trèfle, triticale et vesce semé à l'automne 2020, difficulté pour l'apport en eau car pas de système d'irrigation spécifique | Bande en bordure de parcelle  |
| SudExpé      | Sorgho et soja semés le 26 avril, irrigation par la proximité de l'aspersion sur frondaison  | Succession de bande soja, sorgho, rien (blé dur en ce moment mais fauché mi-juin) => répété 2 fois, chaque modalité fait 25 à 30 m. |

Tableau 2 : Résumé des dispositifs expérimentaux installés sur chaque site du projet

### 2.3 Schéma dispositif expérimentaux par site

#### 1. La Pugère

| Espèces                          | Densité de semis souhaité | Densité réellement semé | Date de semis | Date de floraison                    | Hauteur de la culture |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Sorgho ES FOEHN (demi – précoce) | 30g/m <sup>2</sup>        | 55,8 g/m <sup>2</sup>   | 08-04-21      | Début août (du 29-07 au 25-08-21)    | 1m 10                 |
| Tournesol (Mélange pour oiseaux) | 6g/m <sup>2</sup>         | 7,56 g/m <sup>2</sup>   | 08-04-21      | Début juillet (du 05-07 au 19-07-21) | 1 m 45                |

Tableau 3 : Caractéristiques des plantes de services

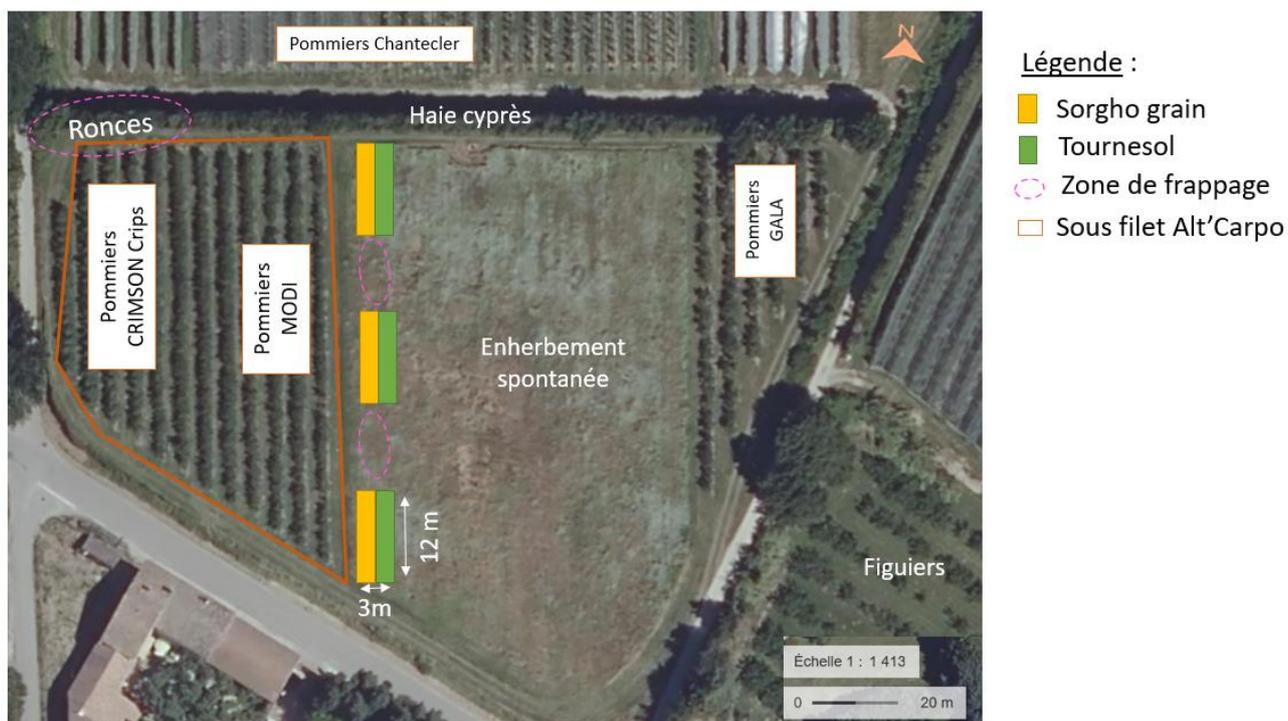


Figure 1 : Dispositif expérimental d'installation des plantes à La Pugère à Mallemort (13)

Des frappages dans d'autres plantes de services présentes sur la station de la Pugère ont été réalisés. La durée d'observation de ces plantes est détaillée dans le tableau ci-dessous.

| Plantes   | Emplacement                                   | Semis                                | Hauteur de la culture                    | Date d'observation  | Remarques                         |
|---|---|--------------------------------------|--|---------------------|-----------------------------------|
| Mélange Vesce/ Seigle   | Inter rang de poirier variété Président Héron | 05/11/2020                           | >2 m pour le seigle et 1 m pour la vesce | 21-05 au 30-06      | Floraison de fin mai à début juin |
| Moutarde  | Inter rang de poirier variété Président Héron | Flore spontanée                      | 0,7m                                     | 09-06-21            | /                                 |
| Ray grass   | Inter rang de poirier variété Président Héron | 05/11/2020                           | 0,6 m                                    | 26-05 au 30-06      | /                                 |
| Mélange de graminées  | Témoin en comparaison au Sorgho et Tournesol  | Flore spontanée en bordure de verger | /  | 9-06-21 au 29-09-21 | /                                 |
| Semis mellifère : Phacélie, Coquelicot, tournesol, bourrache, bleuet, graminées | En bordure de verger de pommier               | Début avril                          | /  | 09-06 au 29-09      | /                                 |

Tableau 4 : Caractéristiques des plantes pièges

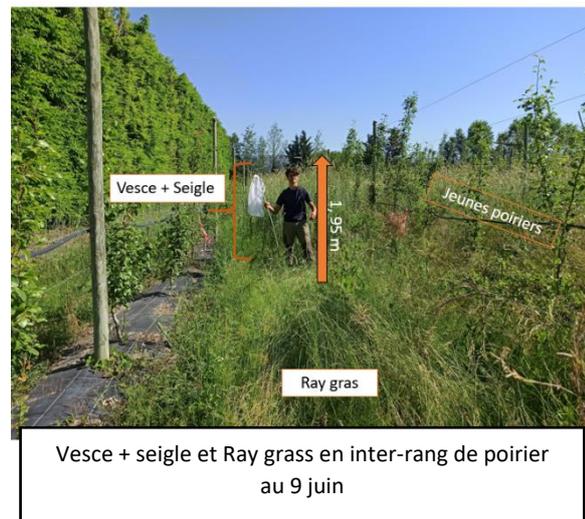
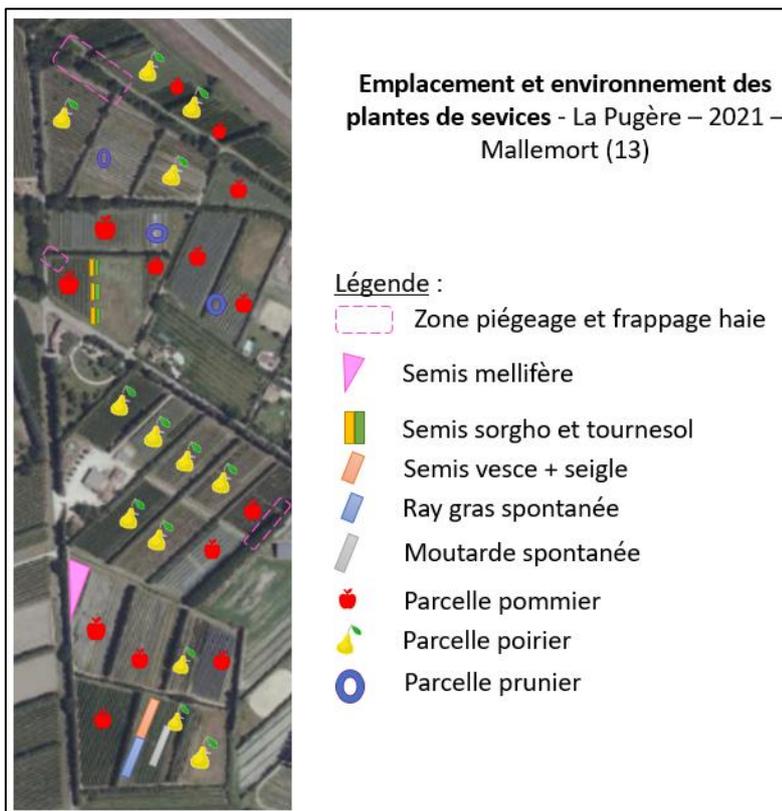


Figure 2 : Localisation des plantes de services observés sur la station La Pugère en 2021



Figure 3 : Photographie du mélange mellifère et du mélange vesce et seigle

## 2. La Morinière

Après travail du sol et faux semis permettant de réduire la pression des adventices sur la culture à venir, un semis de plantes de service a été initié le 30 septembre 2020. Un semis du mélange Green Spirit Hivernal a été installé sur une surface de 200m<sup>2</sup> (5 x 40 m) avec une dose de 100 kg/ha.

Le mélange Green Spirit Hivernal est composé de triticale, de vesce commune et de trèfle incarnat.

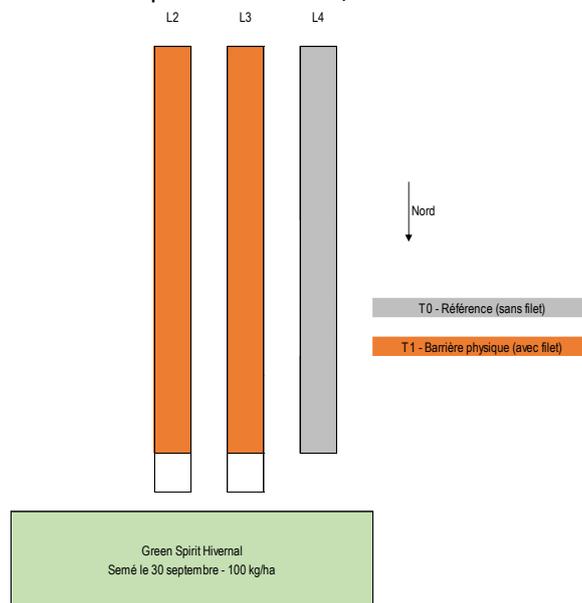


Figure 4 : Dispositif expérimental d'installation des plantes de services en bordure de parcelle de Pink Lady® Rosy Glow – La Morinière (37).

|                 | Triticale  | Vesce commune | Trèfle incarnat |
|-----------------|--|---------------|-----------------|
| Irrigation      | Aucune   |               |                 |
| Dispositif expé | 200 m <sup>2</sup> (4*50 m), perpendiculaire aux lignes plantées |               |                 |
| Pérennité       | 1/12 mois  |               |                 |

Tableau 6 : Caractéristiques du mélange Green Spirit Hivernal.

## 3. SudExpé

L'installation des plantes pièges est effectuée en bordure Ouest d'une parcelle de pommier Challenger®. Le tableau 7 ci-dessous récapitule les caractéristiques agronomiques de l'implantation :

|                         | Soja  | Sorgho                     |
|-------------------------|---|----------------------------|
| Variété                 | Achillea  | Podium                     |
| Type                    | Groupe 00   | 2 : précoce à demi-précoce |
| Date et Technique semis | 26/04 à la volée (précédent blé dur)                              |                            |
| Floraison               | mi-juin   | mi-juillet                 |
| irrigation              | Aspersion sur frondaison des pommiers à proximité : 60 mm/semaine |                            |
| Dispositif expé         | 2 répétitions (25 m de longueur)                                  |                            |

Tableau 7 : Caractéristiques du dispositif à SudExpé (34)



Figure 5 : Dispositif expérimental d'installation des plantes à SudExpé Marsillargues (34) : en bordure Ouest d'une parcelle de Challenger

## 2.4 Récapitulatif des observations

| Sur les plantes attractives   | Sur la culture cible   |
|---|--|
| Frappage ou collecte avec filet fauchoir (toutes les semaines à partir floraison)<br>⇒ répété 4 fois sur distance de 5 m                | Frappage sur le rang de bordure : sur les zones en bordure des plantes ou non  |
| Observation chronométrée de 2 min et recensement individus sur une surface délimité (quadra)<br>⇒ répété 4 fois sur chaque plante piège | Observation de dégâts sur fruits sur le rang de bordure et si présence de dégât observation le 2 -ème rang et ainsi de suite |

Tableau 8 : Résumé des observations et mesures réalisées sur les plantes attractives et la culture cible (pommier)

Il s'agit également d'évaluer les besoins agronomiques nécessaires au maintien des plantes pièges : implantation, irrigation, concurrence... Il s'agit d'un suivi qualitatif pour cette année.

Les figures ci-dessous illustrent les observations réalisées :



Figure 6 : Respectivement quadrat sur Soja, sorgho et fauchage sur soja à SudExpé Marsillargues (34)

## 2.5 Espèces recensées

Il s'agit des espèces pouvant causer des dégâts en arboriculture :

- *Halyomorpha halys*
- *Nezara viridula*
- *Palomena prasina*
- *Raphigaster nebulosa*
- *Dolycoris baccarum*
- Espèces de la famille des Coreïdae (*Gonocerus acuteangulatus*, *Coreus marginatus*)

Des espèces de la famille des Myridae ou spécifique des cultures légumières ne sont pas comptabilisée dans les mesures.

De la même façon que pour le suivant de population, la distinction selon le stade de maturité des individus est faite : adulte, larve « jeune » (stade L2-L3), larve « âgée » (stade L4-L5) et ooplaques avec larve L1 éventuelles.

## 3 Résultats

### 3.1 La Morinière

L'objectif de cette action est de tester la capacité des plantes de service à piéger les punaises. L'essai vise également à comparer les populations de macro-invertébrés présentes sur la végétation entre la bande piège et un enherbement semé (ray-grass et fétuque) dans un inter-rang de pommiers à proximité.



Figure7 : Méthode d'observation des macro-invertébrés entre les plantes de services (gauche) et l'enherbement semé (droite).

Sur toute la saison de suivi, du 29 mars au 15 juin, où chaque semaine présente une observation, aucune punaise phytophage n'a été observé, et ce via la méthode des quadrats ci-dessous ou via l'utilisation d'un filet fauchoir pour un total de 11 observations effectuées.

Par ailleurs, sur les arbres situés à proximité de cette bande piège, aucune punaise phytophage n'a également été observé.

Les diverses méthodologies utilisées (frappage, filet fauchoir ou quadrat) n'ont pas permis d'identifier la moindre punaise phytophage.

### 3.2 La Pugère

#### 1. Suivi du développement des plantes de services

Le tournesol a fleuri plus précocement dès début juillet et le Sorgho grain a fleuri début août. La bande piège était donc attractive durant le mois de juillet et août période d'émergence des punaises Pentatomidae. Il faut noter que le verger de Crimson /Modi a été mis sous filet au cours de l'essai le 19 mai 2021, mais le verger à

proximité Gala non. Les tournesols à l'extérieur ont atteint une hauteur de 1m 45 et le sorgho grain de 1 m 10.

Stade phénologique plante de service : TOURNESOL

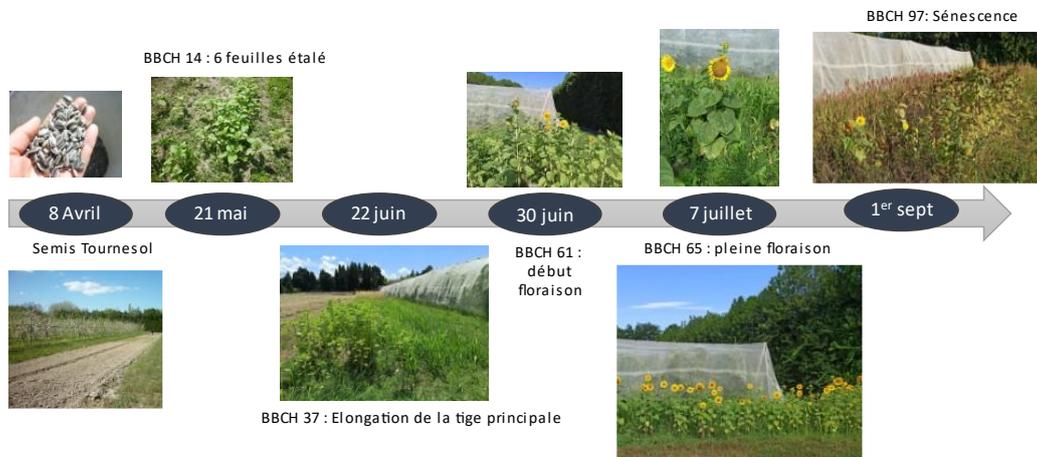


Figure 8 : Stade phénologique du Tournesol du 8 avril au 1<sup>er</sup> septembre

Stade phénologique plante de service : SORGHO Grain

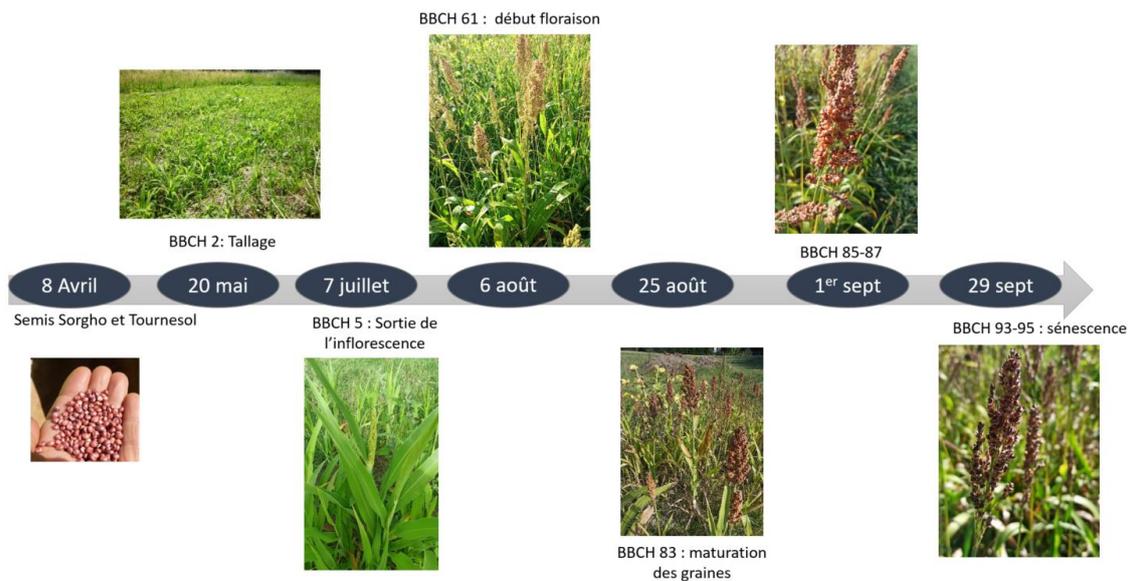


Figure 9 : Stade phénologique du Sorgho du 8 avril au 29 septembre

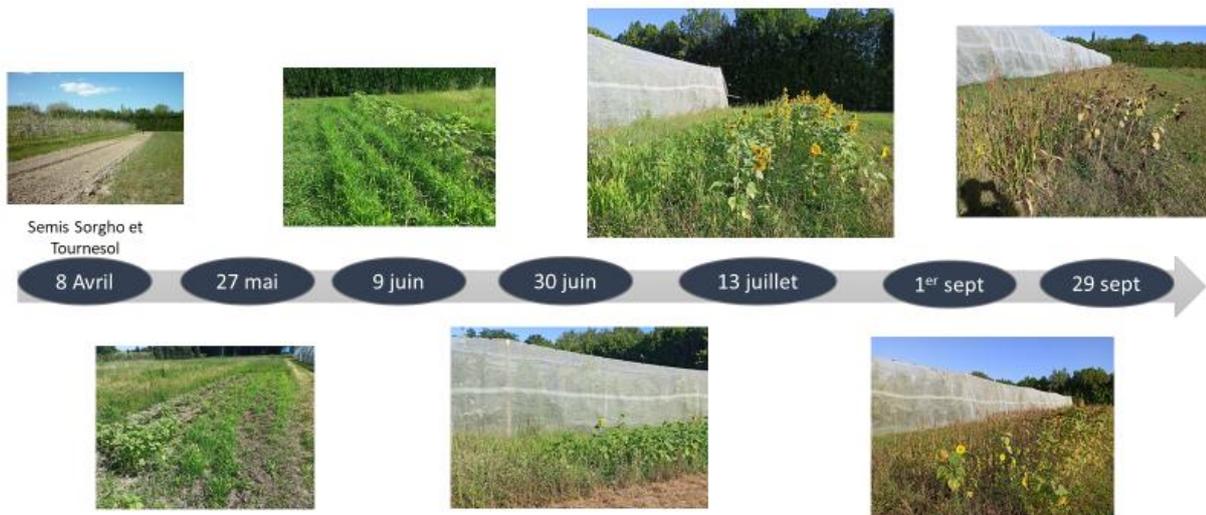


Figure 10 : Evolution de la bande piège du 8 avril au 29 septembre

## 2. Résultat de la biodiversité lors des frappages punaises

Le mélange de plante mellifère présente le plus grand nombre de capture de punaises avec 70 hétéroptères capturés du 9 juin au 29 septembre 2021 et la diversité d'espèces est important. Les espèces les plus présentes sont les *Lygus* et les *Eurydema ornatum* (punaise du chou). Les enherbements mis en place sur d'autre parcelle de la station (Vesce+ seigle, moutarde et raygras) n'ont quasiment pas capturé de *Pentadomidae*, mais principalement des punaises de la famille des *Pentatomomorpha* (punaise du chou). Cependant, la période d'observation de ces plantes est trop courte pour tirer des conclusions.

Les plantes pièges mise en place dans l'essai ont capturé en moyenne au total 30 punaises pour le témoin et le sorgho et d'environ 40 pour le tournesol (Cf. Figure 11). Le tournesol semble légèrement plus attractif. Pour vérifier cette hypothèse, l'attractivité des plantes pièges selon la famille de punaise est présentée en Figure 13. On constate que le tournesol attire davantage de *Pentatomidae* avec majoritairement des *Carpocoris sp* et *Dolycoris baccarum*. Il y a peu de différence entre le témoin et le sorgho. Néanmoins, le sorgho attire davantage de *Nezara viridula* que le témoin et le tournesol. Aucune *Halyomorpha halys*, n'a été trouvé parmi toutes les plantes de services observés.

Répartition des espèces de punaises dans les plantes de services - 10 frappages  
du 21 mai au 29 septembre 2021- La Pugère

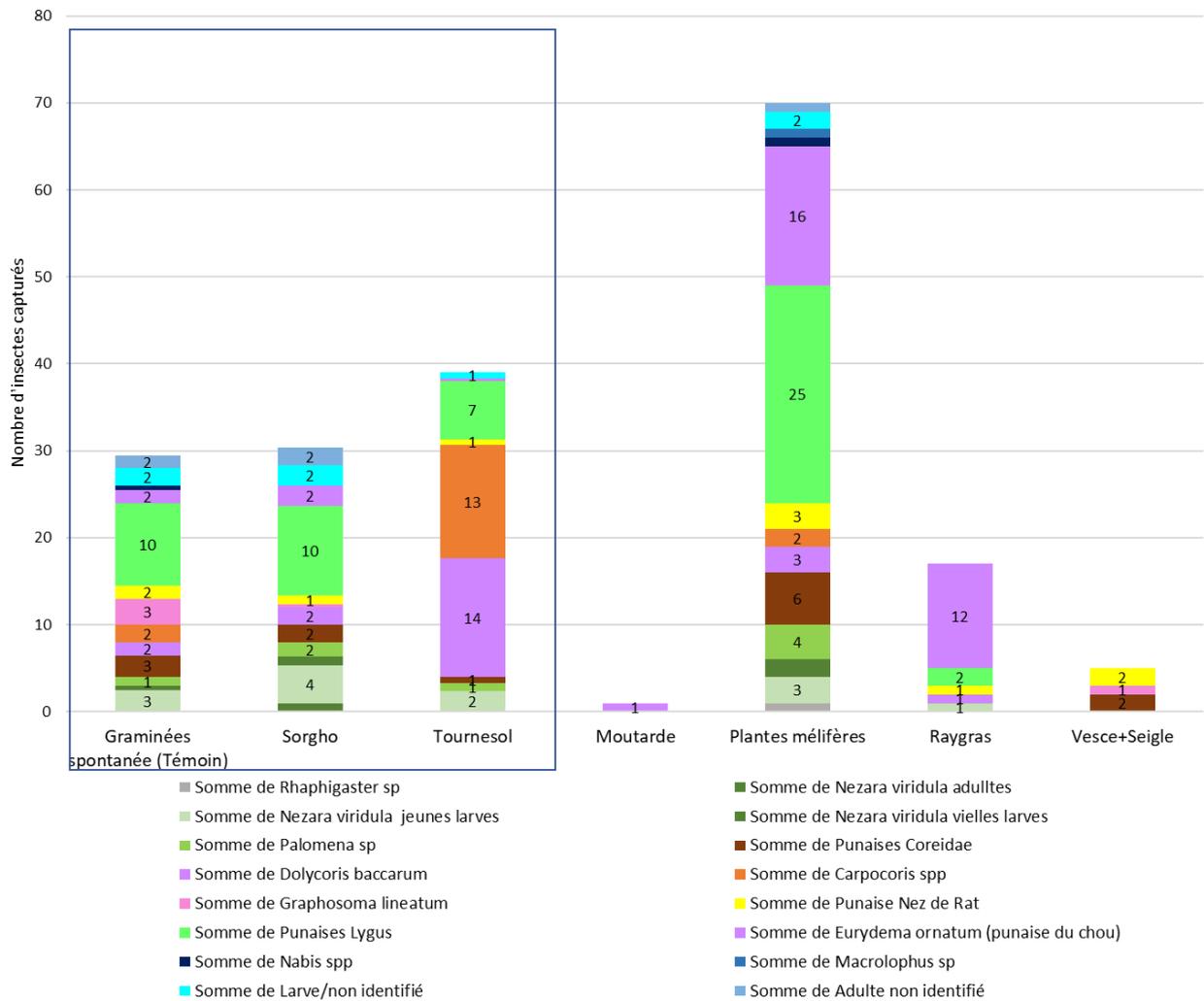


Figure 11 : Répartition de la diversité des punaises capturées lors des frappages (10 frappages par plantes de services, sauf pour le sorgho et tournesol 3 x10 frappages et témoin 2 x 10)

| Familles  | Pentadomidae   | Miridae  | Pentamomorpha   | Coreidae | Nabidae  |
|-----------|--|--|---|----------|--|
| Espèce(s) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rhapigaster sp</i></li> <li>• <i>Dolycoris baccarum</i></li> <li>• <i>Aelia acuminata</i> (Punaise Nez de Rat)</li> <li>• <i>Nezara viridula</i></li> <li>• <i>Graphosoma lineatum</i></li> <li>• <i>Palomena sp</i></li> <li>• <i>Carpocoris spp</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lygus</i></li> <li>• <i>Macrolophus</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Eurydema ornatum</i> (punaise du chou)</li> </ul> | /        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nabis spp</i></li> </ul> |

Tableau 9 : Classification des espèces de punaises par familles



Figure 12 ; Photographie de gauche à droite de punaises : *Dolycoris bacarrum*, *Carpocoris spp*, *Eurydema ornatum* (punaises du chou), *Lygus*, *Aelia acuminata* (Punaise Nez de Rat)

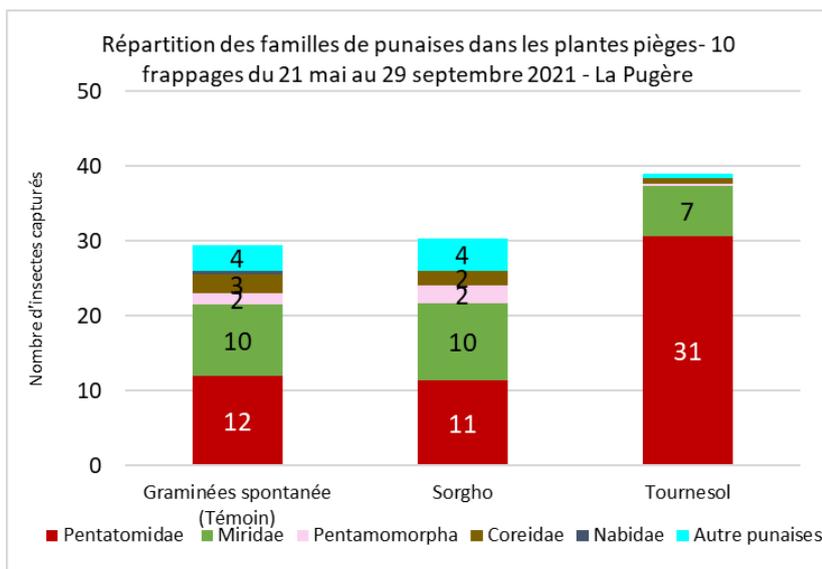


Figure 14 : Punaises Pentatomidés sur Tournesol

Figure 13 : Répartition de la diversité des familles de punaises capturées lors des frappages (10 frappages par plantes de services, sauf pour le sorgho et tournesol 3 x10 frappages et témoin 2 x 10)

La dynamique de population des familles de punaises a été analysée par rapport au stade BBCH des plantes pièges (Cf. Figure 15). Des punaises sont retrouvées à partir du 16 juin. *Halyomorpha halys* fait partie de la famille des Pentadomidae.

On peut considérer le temps de rétention de la bande piège de 9 semaines (du 21/07 au 15-09). La population de Pentadomidae augmente à partir du 21 juillet correspondant au stade de maturation du tournesol (BBCH 89). Le pic est observé au 6 août, quand le sorgho est en pleine floraison et le tournesol est à maturation complète. Lors des frappages, nous avons observé que les punaises *Carpocoris sp* et *Dolycoris baccarum* se nourrissent des graines de tournesol.

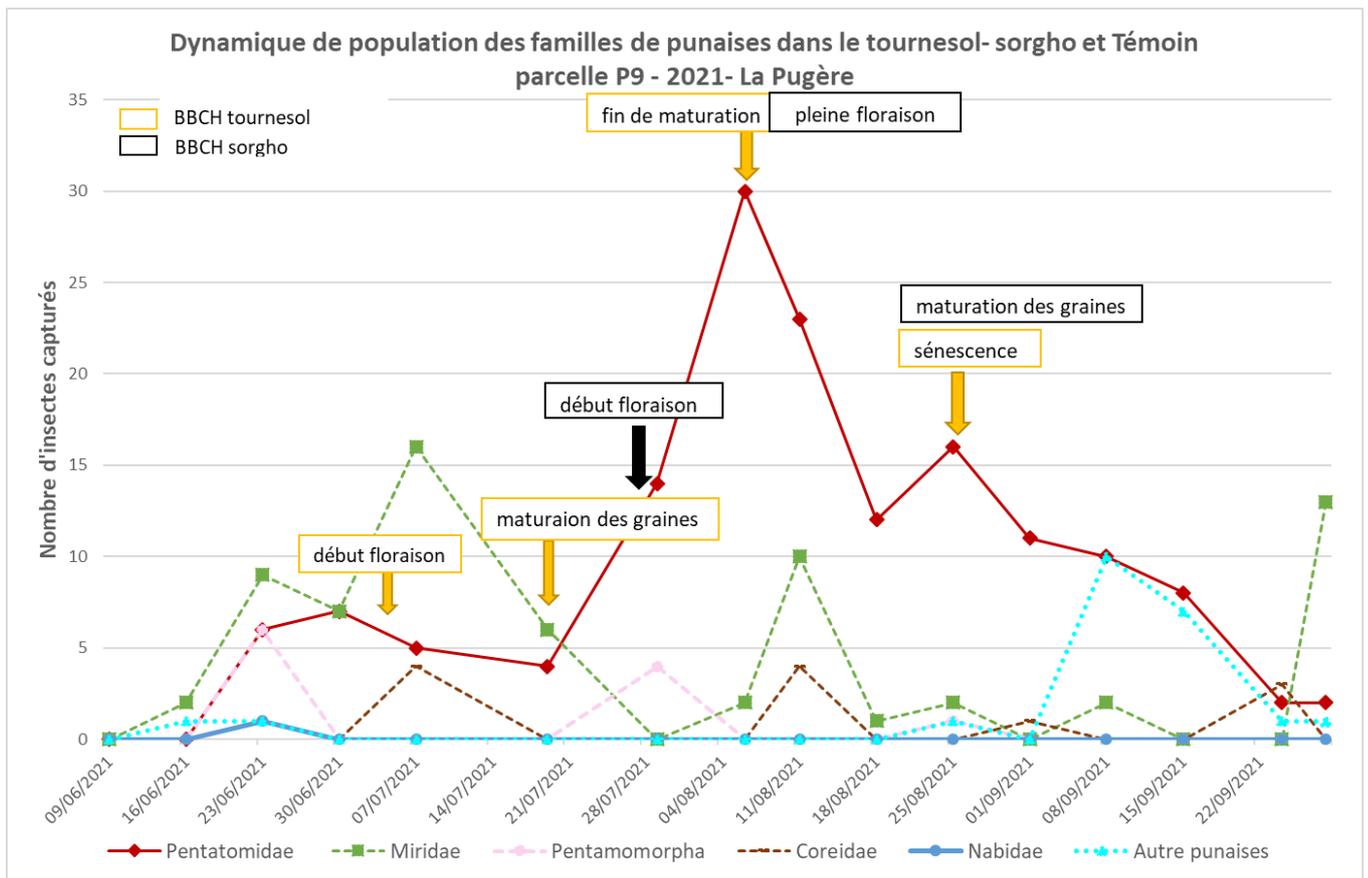


Figure 15 : Dynamisme de population des familles de punaises capturées dans les plantes de services en 2021 à la station La Pugère

### 3.3 CTIFL/SudExpé

#### 1. Nombre de punaises observés selon la méthode d'observation

Globalement très peu d'individus ont été observés à chaque session d'observation. Le tableau ci-dessous présente le nombre d'individus (punaises) moyen recensé par quadrat ou par filet fauchoir pour chaque date d'observation.

| Date    | Méthode quadrat            |                              | Méthode filet fauchoir     |                              |
|---------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|         | Nb moy de punaise sur Soja | Nb moy de punaise sur Sorgho | Nb moy de punaise sur Soja | Nb moy de punaise sur Sorgho |
| 30-juil | 0                          | 0,5                          | 0                          | 0                            |
| 13-août | 2,5                        | 11                           | 1,5                        | 1,5                          |
| 20-août | 0,5                        | 0,75                         | 0,5                        | 3,25                         |
| 27-août | 0,25                       | 0,5                          | 1,25                       | 4                            |
| 03-sept | 0                          | 3,5                          | 1                          | 5,5                          |

Tableau 10 : Nombre moyen d'individus punaises recensés par session d'observation, sur soja et sur sorgho selon la méthode de recensement.

Etant donné le faible nombre d'individus recensés à chaque session, les résultats présenteront à chaque fois le nombre total d'individu par espèce cumulé avec les deux méthodes pour une session donnée ou au global.

#### 2. Espèce de punaises observées

La figure ci-dessous illustre les différentes espèces recensées au totales selon les critères définis en point 2.5.

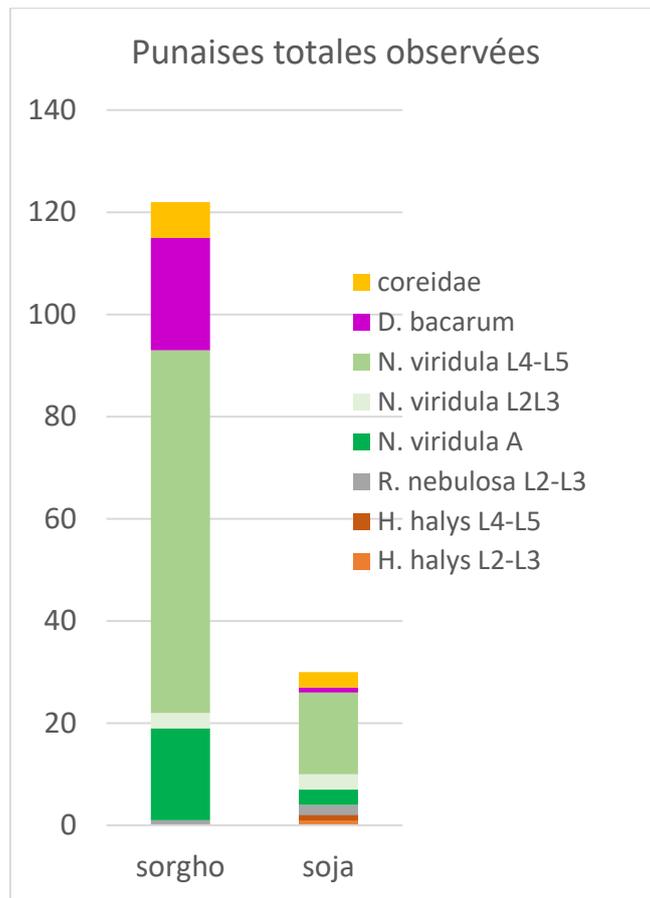
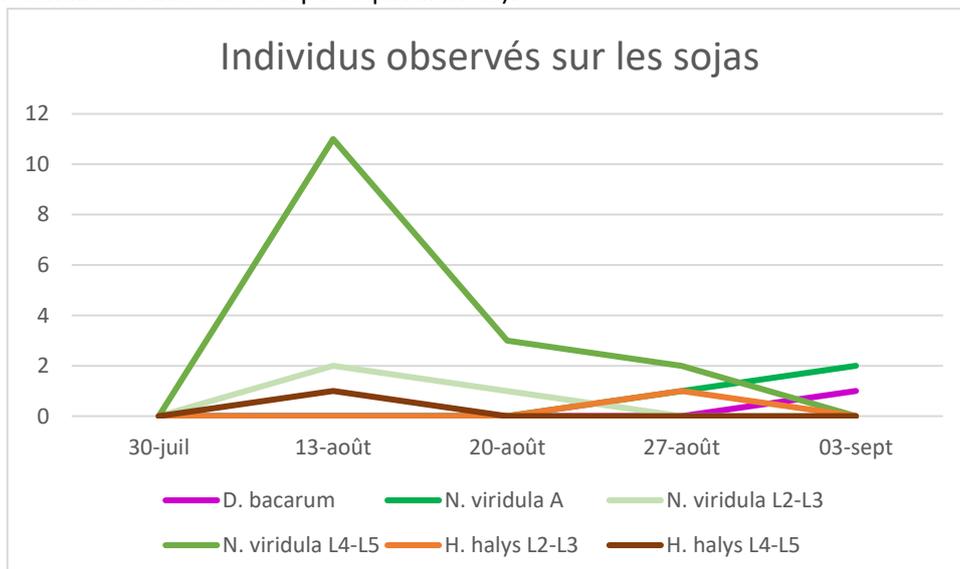


Figure 16 : nombre total d'individus observés sur sorgho et soja selon l'espèce et le stade de développement

Globalement, le sorgho a « attiré » 4 fois plus d'individus que le soja. Cependant le soja a attiré une diversité d'individu plus importante et notamment quelques individus *H. halys*.

Les deux graphiques suivants, présentent la dynamique de population observée pour chaque plante piège (attention, les échelles d'axes ne sont pas équivalentes).



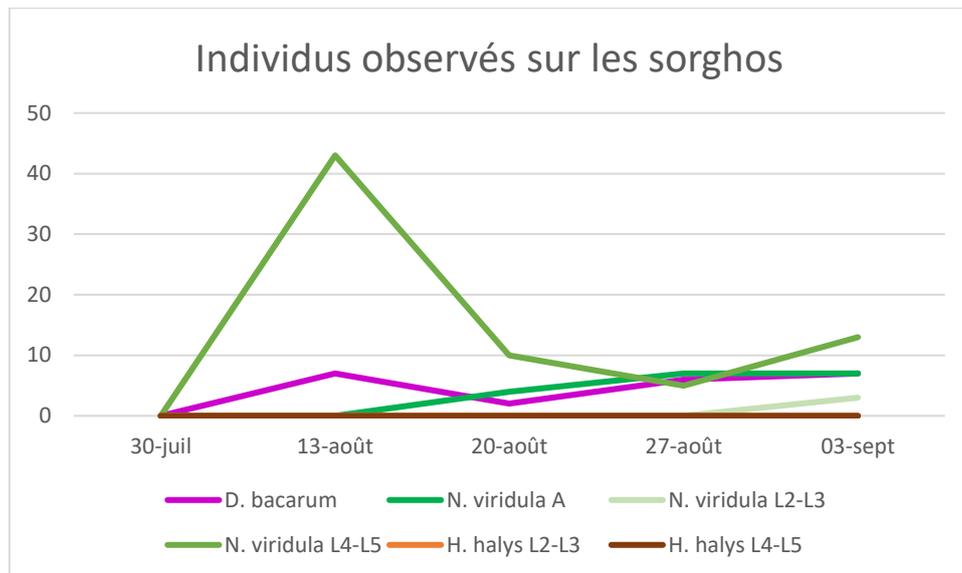


Figure 17 et 18 : Nombre total d'individus observés respectivement sur soja et sur sorgho au cours du temps selon l'espèce et le stade de développement

L'espèce principalement observée est *Nezara viridula* avec un pic de larves jeune et âgée le 13 août (figure 19). Les adultes sont ensuite observés à partir de la fin du mois d'août.



Figure 19 : Photographie de larve aux stades L4-L5 de *Nezara viridula* sur un épis de Sorgho (variété Podium) à SudExpé Marsillargues (34)

### 3. Frappage sur les rangs de pommiers en bordure et dégâts sur fruits

Aucun individu n'a été observé suite aux frappages sur les arbres que ce soit en face des sorgho, en face des soja ou sur le témoin sans plantes attractives à proximité.

De la même façon aucun dégâts tardif de punaises sur fruits n'a été observé à proximité des plantes attractives.

Il est donc assez difficile de conclure quant à l'effet des plantes de service attractives à proximité, puisque leur installation n'a engendré ni aggravation ni amélioration des présences ou des dégâts sur les rangs de pommiers en proximité.

## 4 Bilan année 2021

### Bilan CTIFL La Morinière :

Le dispositif mis en place à La Morinière est une surface de 200 m<sup>2</sup> d'un mélange vesce/triticales/trèfle semé au Sud (perpendiculaire aux rangs) d'une parcelle de pommier (Rosy glow). Aucune punaise phytophage n'a été repérée dans le mélange malgré 11 sessions d'observation de mars à juin (méthodes des quadrats et filet fauchoir combinées).

### Bilan Pugère :

Les résultats de ces observations suggèrent que le tournesol de la famille des Astéracées a impacté la population de Pentadomidae et semble plus attractif que le sorgho ou le témoin. La période d'observation de Pentadomidae dans le tournesol est de 9 semaines. Le sorgho ne se différencie pas du témoin qui est un mélange de graminée spontanée. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce phénomène. La première est que les punaises ont plus d'appétences pour les graines de tournesol que les graines de sorgho. La deuxième peut venir d'un effet barrière du tournesol sur le sorgho car il est positionné en bordure du verger.

Une des perspectives serait d'observer ou non un effet barrière de la bande piège sur le verger, ce qui n'a pas pu être observé cette année. Par ailleurs, il serait intéressant de tester des bandes pièges avec une floraison au printemps pour essayer de capturer des *Halyomorpha halys* lors de la sortie d'hivernation (Triticale, trèfle violet, vesce).

Des semis plus tardifs au printemps de sorgho et de tournesol pourrait être testé afin d'avoir une floraison plus tardive et capturer des *Halyomorpha halys*. Si *Halyomorpha halys* est présente et s'agrège dans les plantes piège une lutte insecticide ou par flambage peut être testée pour éliminer les adultes avant l'hivernation. Il serait alors intéressant d'utiliser des phéromones d'agrégation pour augmenter le temps de rétention des punaises diaboliques dans la bande piège. Dans la bibliographie, les temps de rétention observés pour un mélange de tournesol et de sorgho sont de 5 à 8 semaines, le fauchage à 0,5 m permettrait un deuxième cycle du capitule du sorgho. La période d'attraction de la bande piège serait donc plus longue.

### Bilan CTIFL / SudExpé :

Deux plantes ont été installées en bordure Ouest (parallèle au rang) d'un verger de pommier (Granny smith) : du soja (variété Achillea) et du sorgho grain (variété Podium). Le dispositif comprend une succession de bandes de sorgho et soja (du Nord au Sud) de 25 m chacune. Cette succession de bandes est répétée deux fois.

Cinq sessions d'observations ont été effectuées de la semaine 30 à la semaine 35. L'espèce la plus observée est *N. viridula* avec la présence de tous les stades : pic de larves première quinzaine d'août puis pic d'adultes à partir de fin août, début septembre. L'autre espèce très représentée est *Dolichorhynchus baccarum*. Quasiment aucun individu *H. halys* n'a été observé dans ces bandes. Par ailleurs aucun individu (*N. viridula* ou *H. halys*) n'a été prélevé dans les frappages des arbres de bordures et aucun dégât n'a été observé sur les fruits.

Plusieurs limites sont relevées par le consortium durant la réunion, le positionnement des bandes, entre le verger et une parcelle de blé dur. La bande attractive ne remplissant pas ici de rôle d'interception entre une haie composite et le verger. Par ailleurs le soja a été fortement concurrencé par les adventices et pénalisé en début de cycle par les températures froides du printemps. Son potentiel d'évaluation a pu donc être altéré.