

Compte rendu d'expérimentation
SudExpé 2019
Projet DROSOPHILIA SUZUKII 2

**EVALUATION DE L'EFFICACITE DES FILETS
PERIPHRIQUES UTILISES SEULS OU
ACCOMPAGNES DE STRATEGIES
PHYTOSANISATAIRES**



Renseignements complémentaires :

Alexandre MAGRIT – amagrit@sudexpe.net (poste direct : 04.66.28.23.31)
SUDEXPE Site de Saint-Gilles – 517 Chemin du Mas d'Asport – 30800 SAINT GILLES
Tél : 04.66.87.00.22 – Fax : 04.66.87.04.62 – E-mail : contact@sudexpe.net



Table des matières

I.	Contexte et objectifs de l'essai	3
1.	Contexte de l'étude	3
2.	Objectifs de l'essai	3
II.	Matériel et méthode	4
1.	Localisation et caractéristiques de la parcelle.....	4
2.	Caractéristiques du filet choisi	4
3.	Dispositif expérimental et facteurs étudiés.....	4
4.	Modalités étudiées.....	4
5.	Observations et notations.....	6
a)	Présence de <i>D. suzukii</i>	6
b)	Dégâts de <i>D. suzukii</i>	6
c)	Effets secondaire potentiels du filet périphérique	6
d)	Données météorologiques.....	7
6.	Analyses statistiques	7
III.	Résultats	7
1.	Mise en place et tenue du filet	7
2.	Conditions météorologiques	7
3.	Réalisation des traitements.....	8
4.	Présence de <i>D. suzukii</i>	8
5.	Dégâts de <i>D. Suzukii</i> à la récolte	9
6.	Résidus phytosanitaires dans les fruits récoltés.....	11
7.	Effets secondaires du filet périphérique	12
IV.	Discussion	12
1.	Efficacité du filet seul	12
2.	Efficacité du filet couplé à une stratégie phytosanitaire adaptée	13
V.	Conclusions et perspectives	13
VI.	Annexes.....	14

I. Contexte et objectifs de l'essai

1. Contexte de l'étude

Drosophila suzukii est originaire d'Asie. Identifiée pour la première fois en France en 2010, elle cause des dégâts sur une diversité de cultures depuis 2011. En vergers de cerisiers, les pressions sont telles que certaines années, les récoltes peuvent être abandonnées malgré l'emploi de stratégies phytosanitaires. De plus, dans le contexte actuel de volonté de réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques et la forte pression sociétale vis-à-vis des résidus retrouvés dans les produits récoltés, il est nécessaire de trouver rapidement des méthodes alternatives efficaces.

Dans un certain nombre d'essais, l'emploi de filets de protection est mis en évidence comme une alternative efficace aux produits de protection de plantes avec des niveaux d'efficacité pouvant atteindre les 100 %. Ces méthodes sont cependant coûteuses dans le cas des filets monoparcels et nécessitent de revoir complètement la conception de nos vergers dans le cadre des filets monorangs.

D'autres méthodes alternatives comme l'emploi de parasitoïdes ou la technique des insectes stériles sont à l'étude mais nécessiteront du temps pour être déployées à grande échelle.

Des études menées en France et en Italie (non publiées) mettent en évidence une certaine efficacité de filets dits périphériques agissant comme un obstacle pour le ravageur entre ces zones de refuge et la parcelle.

2. Objectifs de l'essai

L'objectif principal de cet essai est d'évaluer l'efficacité de filets périphériques, employés seuls ou en association à une stratégie phytosanitaire, dans la lutte contre *Drosophila suzukii*. Les effets secondaires sur la phénologie des cerisiers et les autres organismes présents dans le verger, ravageurs ou auxiliaires, sont également mesurés.

II. Matériel et méthode

1. Localisation et caractéristiques de la parcelle

L'essai est mené au sein de la station expérimentale de SudExpé, à Saint-Gilles (Gard). La parcelle choisie pour conduire cette expérimentation est décrite ci-dessous :

- Nom de la parcelle : Ilot 7
- Espèce : Cerisier
- Variété : Summit et Noire de Meched (alternées un rang sur deux)
- Taille et système de conduite : Gobelets
- Date de plantation : 2011
- Distances de plantations : 6 x 4 m (soit 416 arbres/ha)
- Surface nette : 0,35 ha

2. Caractéristiques du filet choisi

Sur le site de SudExpé Saint-Gilles, le filet choisi est un filet insecte-proof de la marque Filpack dont la maille est de 1380 x 830 µm. Ce filet s'élève à 4 m de hauteur et est maintenu en bas sur un câble tendu au sol (base du filet non enterrée).

Afin de faciliter les travaux comme les traitements et la gestion de l'enherbement, la face sud du filet (voir figure 1) est équipée d'un enrouleur permettant de remonter entièrement et d'un seul tenant ce côté du filet. Une petite porte est également installée afin de permettre le passage du personnel sans ouvrir l'intégralité de la face sud.

3. Dispositif expérimental et facteurs étudiés

Dans cet essai, deux facteurs sont étudiés : la couverture par le filet périphérique (couvert ou non couvert) ainsi que la stratégie phytosanitaire déployée.

Pour ce faire, les notations sont réalisées sur la variété Noire de Meched. La parcelle est alors coupée en deux, une partie étant entourée par le filet, l'autre non. Au sein de ces deux parties, différentes stratégies phytosanitaires sont déployées selon un dispositif en randomisation, incluant un témoin non traité. 4 répétitions sont réalisées avec des parcelles élémentaires de 3 arbres.

4. Modalités étudiées

Un témoin non traité et une stratégie de référence sont implantés à la fois à l'intérieur et à l'extérieur du filet, afin de pouvoir mesurer l'efficacité du filet seul. A l'intérieur du filet, deux stratégies phytosanitaires allégées sont déployées : la première visant à se passer de l'IMIDAN, produit classé CMR ; la seconde vise à réduire les résidus de produits phytosanitaires présents dans les fruits récoltés. Le tableau 1 résume ces différentes modalités testées et présente un calendrier prévisionnel des traitements. La figure 1 présente le plan de la parcelle expérimentale.

Les applications sont réalisées au pulvérisateur pneumatique dorsal, avec un volume de traitement de 750 L/ha.

Nom	Filet périphérique	Stratégie phytosanitaire	R-21	R-14	R-7	R-3
E0	NON	Aucune (TNT)	-	-	-	-
I0	OUI	Aucune (TNT)	-	-	-	-
E1	NON	Stratégie chimique de référence	EXIREL 0,075 L/hL	IMIDAN 50 WG 1,5 kg/ha	DECIS PROTECH 0,083 L/hL	EXIREL 0,075 L/hL
I1	OUI	Stratégie chimique de référence	EXIREL 0,075 L/hL	IMIDAN 50 WG 1,5 kg/ha	DECIS PROTECH 0,083 L/hL	EXIREL 0,075 L/h)
I2	OUI	Stratégie 0 CMR	-	EXIREL 0,075 L/ha	DECIS PROTECH 0,083 L/hL	EXIREL 0,075 L/hL
I3	OUI	Stratégie réduction des résidus	IMIDAN 50 WG 1,5 kg/ha	-	DECIS PROTECH 0,083 L/hL	-

Tableau 1: Calendrier prévisionnel de traitement

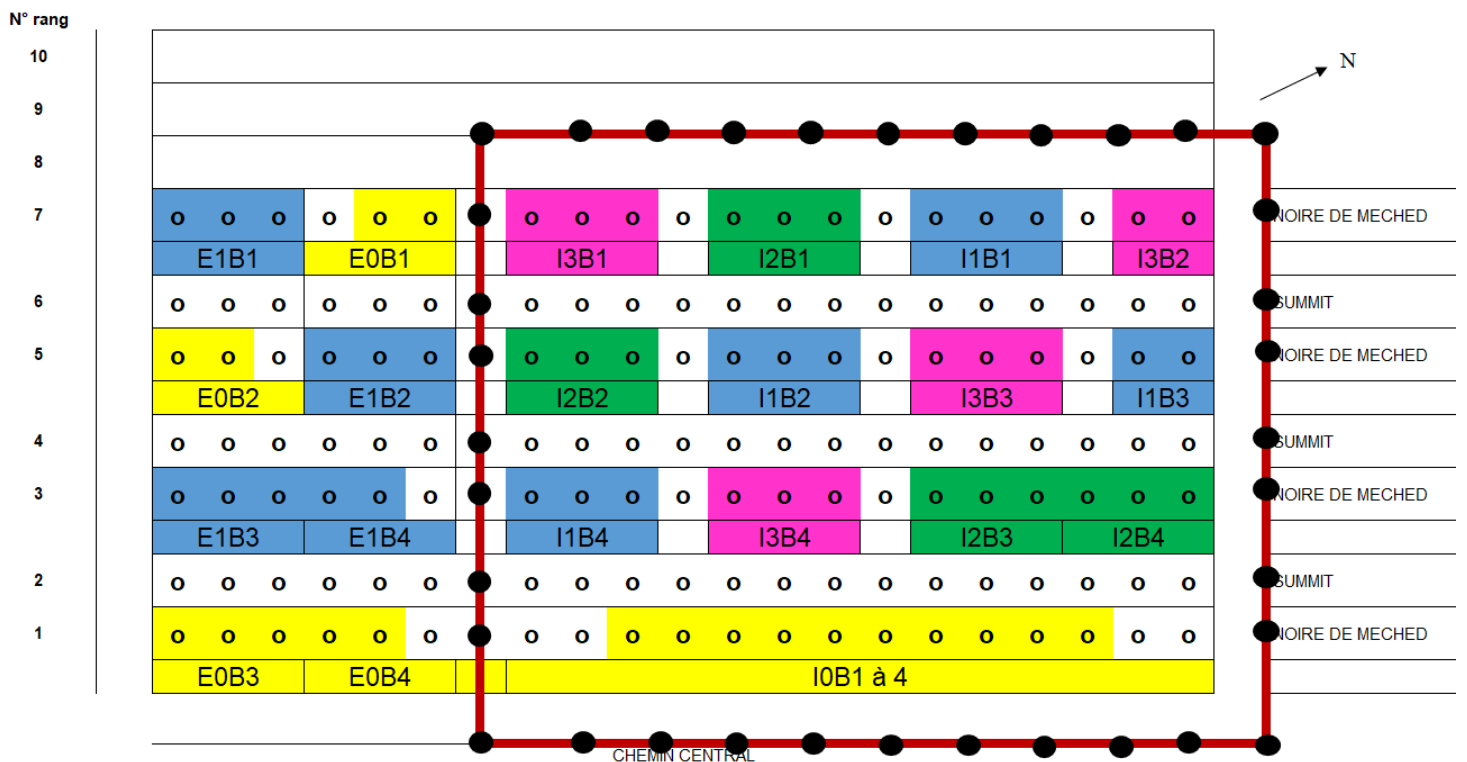


Figure 1: Plan de l'essai

5. Observations et notations

a) Présence de *D. suzukii*

La présence du ravageur est suivie par piégeage grâce à des pièges rouges (bouteille de badoit percée) contenant un mélange isovolumique de vin rouge, de vinaigre de cidre et d'eau auquel quelques gouttes de savon sont ajoutées en guise de mouillant.

Deux pièges sont ainsi positionnés dans la parcelle, au sein des témoins non traités. Un piège est placé à l'extérieur du filet, l'autre à l'intérieur. Ces pièges sont relevés chaque semaine pendant toute la durée de l'essai. Les spécimens de *D. suzukii* piégés sont alors identifiés, sexés et dénombrés.

b) Dégâts de *D. suzukii*

Sur le premier passage de récolte significatif, le premier passage étant souvent trop léger pour permettre un échantillonnage, les dégâts de *D. suzukii* sont comptabilisés sur 250 cerises par parcelle élémentaire. Les cerises échantillonnées sont choisies indemnes de pourriture, de maturité homogène et la plus avancée possible. Chaque cerise est inspectée, ouverte et comptabilisée dans une des catégories suivantes :

- Saine : cerise ne présentant aucune trace de dégât.
- Criblée : cerise comportant au moins trois piqûres de *D. suzukii* mais aucune trace de développement larvaire. Ces piqûres sont dites « sèches ».
- Mouche : cerise abritant une larve de mouche de la cerise *Rhagoletis cerasi*. Cette observation est réalisée afin de vérifier que les stratégies mises en place contre *D. suzukii* sont également efficace contre la mouche de la cerise. De plus, une cerise piquée par *R. cerasi* n'est jamais piquée par *D. suzukii*.
- Droso : cerise abritant au moins une larve vivante de *D. suzukii*.
- Trou de sortie (TS) : cerise présentant un trou de sortie caractéristique de l'émergence d'une puppe de *D. suzukii*.

c) Effets secondaire potentiels du filet périphérique

Sur les témoins non traités, intérieur et extérieur au filet, la présence éventuelle d'autres bioagresseurs ou auxiliaires est observée chaque semaine. Selon les observations ainsi effectuées, si une différence est perçue entre les deux modalités comparées, une notation spécifique est déclenchée.

L'état physiologique des arbres est également observé. L'avancement de la phénologie est suivi de près afin de mettre en évidence un éventuel effet du filet sur le développement des cerisiers.

Les microclimats à l'intérieur et à l'extérieur du filet sont suivis grâce à des TinyTag enregistrant température et humidité relative au sein de la canopée. Ces enregistreurs sont laissés sur la parcelle pendant toute la durée de l'essai mais également pendant la période la plus chaude de l'été, période de l'induction florale. Ces enregistrements

seront utilisés pour expliquer les éventuelles différences observées sur les autres bioagresseurs et/ou la phénologie des arbres.

d) Données météorologiques

Les données météorologiques proviennent de la station Cimel présente sur le site de SudExpé Saint-Gilles. Elles sont relevées pendant toute la durée de l'essai.

6. Analyses statistiques

Les analyses statistiques sont réalisées avec le logiciel StatBox pro (version 6.5). Sur les données brutes, et après transformation en $\text{ARCSIN}(\sqrt{x})$, une analyse de variance (Anova) est réalisée. Cette analyse est suivie, le cas échéant, d'un test post-hoc de comparaison de moyennes (Newman-Keuls).

III. Résultats

1. Mise en place et tenue du filet

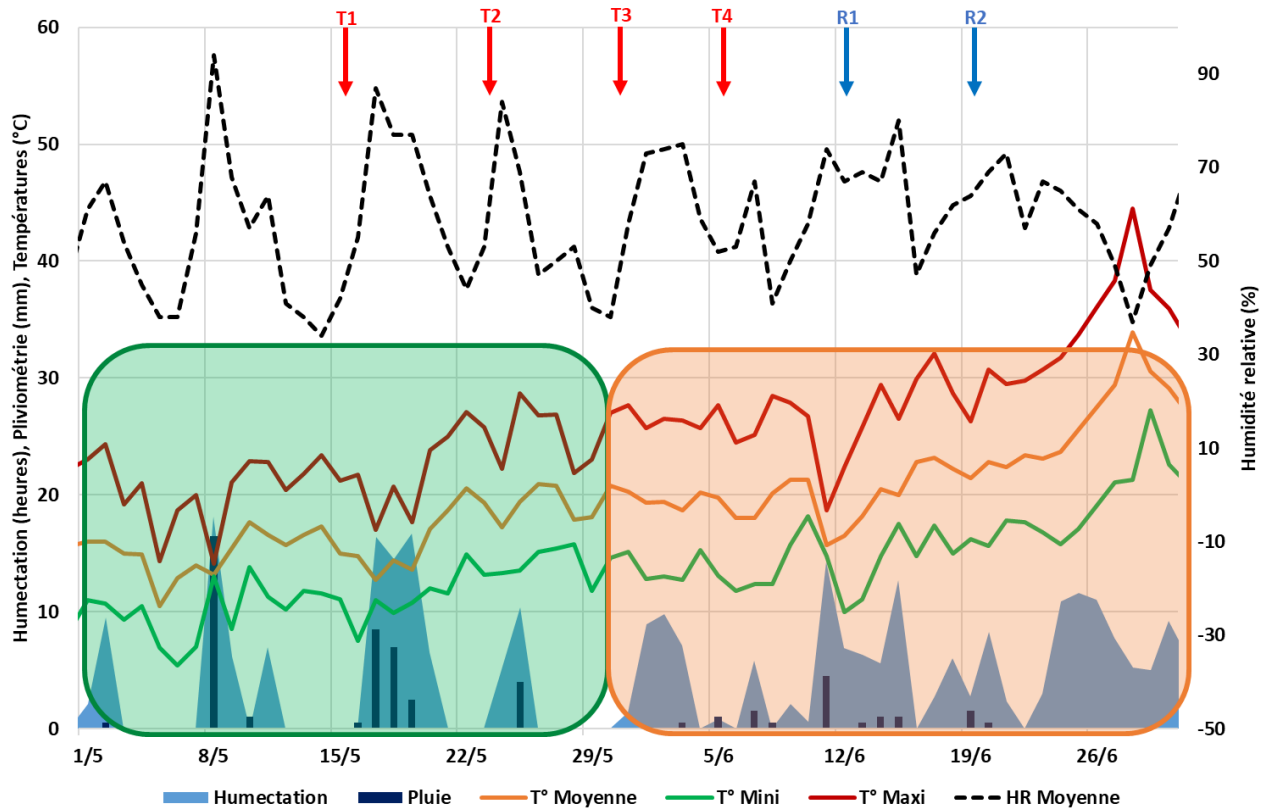
La mise en place du filet nécessite 3 jours et s'achève le 9 avril. A cette date, les cerisiers sont à la fin de leur floraison. Dans les jours suivant cette installation, un KARATE ZEON est réalisé sur l'ensemble de la parcelle, y compris la partie extérieure et les témoins non traités, afin de s'assurer d'un démarrage de l'essai dans les meilleures conditions.

Les premiers épisodes de vent important interviennent au mois de mai (voir figure 2). Le filet résiste à ces premières intempéries. A l'automne, de nouveaux épisodes de vent violent ont lieu. Ces derniers ont pour conséquence le décrochement du haut du filet sur tout le flanc ouest. Culminant à 4 m de haut, une passerelle est nécessaire à sa réparation. Aucun dommage sur l'intégrité même du filet n'est à déplorer.

2. Conditions météorologiques

La figure 2 présente les relevés météorologiques sur toute la durée de l'essai.

Le mois de mai est marqué par le mistral (chute d'humidité relative sur le graphique) et des températures relativement basses. Cette première période peut alors être qualifiée de peu favorable au développement des populations de *D. suzukii*. Durant le mois de juin, les températures remontent et le vent est moins marqué. Ces conditions sont alors plus favorables à la présence du ravageur en verger.



3. Réalisation des traitements

Le premier passage de récolte de la variété Noire de Meched intervient le 12 juin. Les traitements sont positionnés de façon à protéger les deux variétés de la parcelle. Les arbres de la variétés Summit sont traités comme les arbres adjacents de la variété en essai afin de ne pas perturber l'essai avec des dérives de produits et d'agrandir la taille des blocs traités.

Les traitements sont réalisés aux dates suivantes :

- T1 : le 16/05, soit 27 jours avant le premier passage de récolte
- T2 : le 24/05, soit 19 jours avant le premier passage de récolte
- T3 : le 31/05, soit 12 jours avant le premier passage de récolte
- T4 : le 06/06, soit 6 jours avant le premier passage de récolte

Les doses prévues dans le tableau 1 sont respectées avec une marge d'erreur acceptable de 10 %.

4. Présence de *D. suzukii*

Les pièges sont positionnés sur la parcelle dès le 07/03. Ils sont relevés de façon hebdomadaire jusqu'au 29/06, soit 16 semaines de suivi. La figure 3 présente l'évolution des captures sur cette période. Ces niveaux de captures donnent d'abord une indication sur la pression de l'année qui peut être qualifiée de faible. En

comparaison, à la fin du mois d'avril 2017, les captures hebdomadaires sur cette même parcelle dépassaient les 1000 individus.

Ces relevés présentent deux points importants. Dès l'installation du filet, les captures à l'intérieur sont diminuées en comparaison des captures à l'extérieur alors qu'elles étaient similaires avant installation du filet. Des spécimens de *D. suzukii* sont tout de même capturés à l'intérieur du dispositif.

A l'approche de la maturité des fruits, le nombre de femelles piégées diminue fortement. Cependant, leur nombre augmente légèrement à l'intérieur du filet entre les deux passages de récoltes. Au 19/06, date du second passage de récolte, les niveaux de captures de femelles sont similaires de part et d'autre du filet.

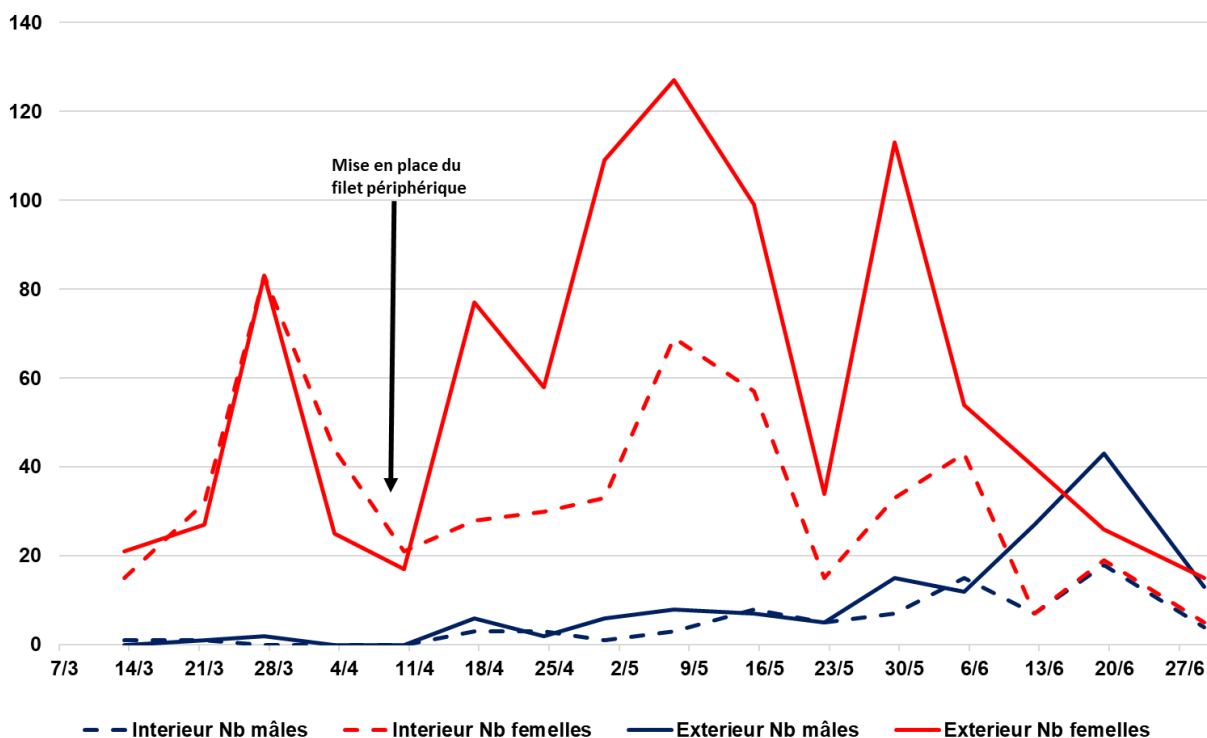


Figure 3: Evolution des captures de *D. suzukii* à l'intérieur et à l'extérieur du filet

5. Dégâts de *D. Suzukii* à la récolte

La pression de l'année étant faible, il est possible d'attendre avant de déclencher le premier passage de récolte afin que ce dernier soit conséquent et que les cerises aient un bon niveau de maturité. Ce premier passage est alors réalisé le 12/06 et permet un échantillonnage de 250 fruits, de code couleur 5, par parcelle élémentaire.

La figure 4 présente les niveaux de dégâts observés sur ce premier passage, les données brutes sont fournies en Annexe 1.

Il ressort de ce premier comptage que seul le témoin non traité à l'extérieur du filet, modalité E0, présente un niveau de dégâts important avec 22 % de cerises touchées.

D'un point de vue statistique, seules les analyses réalisées sur les données transformées des taux de trous de sortie (TS) sont valides et sont fournies en Annexe 2.1. Elles confirment la plus forte infestation de la modalité E0 sans discriminer entre elles les autres modalités. Les niveaux de dégâts à l'intérieur du filet, quelle que soit la stratégie de protection déployée, sont similaires à ceux mesurés sur la stratégie chimique de référence non couverte par le filet (modalité E1).

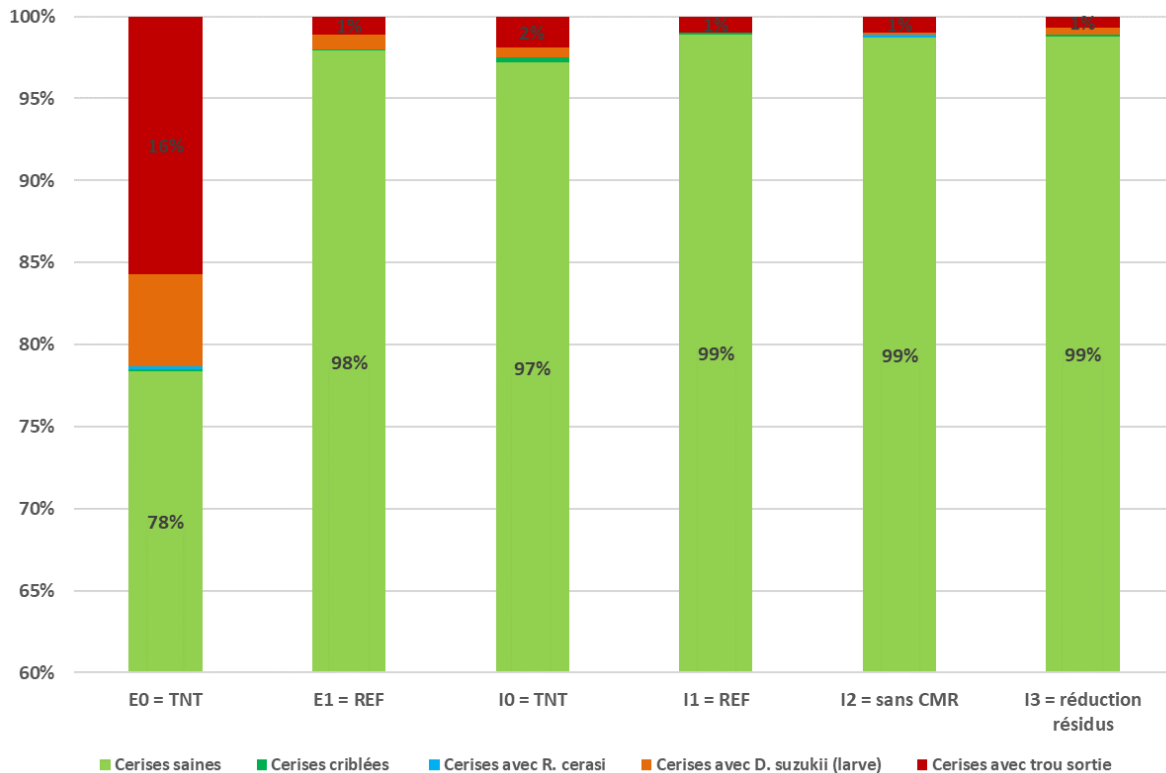


Figure 4: Niveaux de dégâts de *D. Suzukii* observés sur le premier passage de récolte (12/06)

Le second passage de récolte est réalisé le 19/06. Compte tenu des faibles infestations comptabilisées sur le premier passage, un second échantillonnage est réalisé. La notation est effectuée selon la même méthode, avec un échantillon réduit à 100 cerises par parcelle élémentaire. La figure 5 présente la synthèse des dégâts ainsi observés.

Les différences sont ici plus marquées. La modalité E1 présente un niveau de dégâts important de 30 % mais se distingue tout de même du témoin non traité extérieur (modalité E0) qui atteint 70 % de cerises touchées.

L'analyse statistique, sur les données transformées du taux de cerises saines, révèle la significativité des différences observées et est présentée sur l'histogramme (les lettres représentent les groupes homogènes issus du test de Newman-Keuls). Les mêmes analyses, l'une réalisée sur les taux de cerises présentant des larves de *D. suzukii*, l'autre traitant des taux de cerises présentant un trou de sorti, sont effectuées. Ces dernières ne figurent pas sur l'histogramme pour un souci de lisibilité mais sont présentées en Annexe 2.2.

Sur ce second passage, l'effet du filet seul n'est plus mis en évidence même si une tendance persiste dans le sens d'un rôle positif du filet en comparant les témoins non traités intérieur et extérieur (modalité I0 et E0).

Les deux stratégies chimiques de références (modalités E1 et I1) présentent des niveaux de dégâts significativement différents. De plus, la modalité I1, couverte à la fois par le filet périphérique et une stratégie chimique classique, est la seule à montrer des niveaux de dégâts tolérables.

Enfin, les stratégies phytosanitaires allégées au sein du filet (I2 et I3) présentent des niveaux de dégâts comparables à ceux comptabilisés avec la stratégie de référence sans filet. Une tendance reste tout de même visible, la stratégie à 3 applications (modalité I2) semble mieux maîtriser le ravageur que la stratégie à 2 applications (modalité I3).

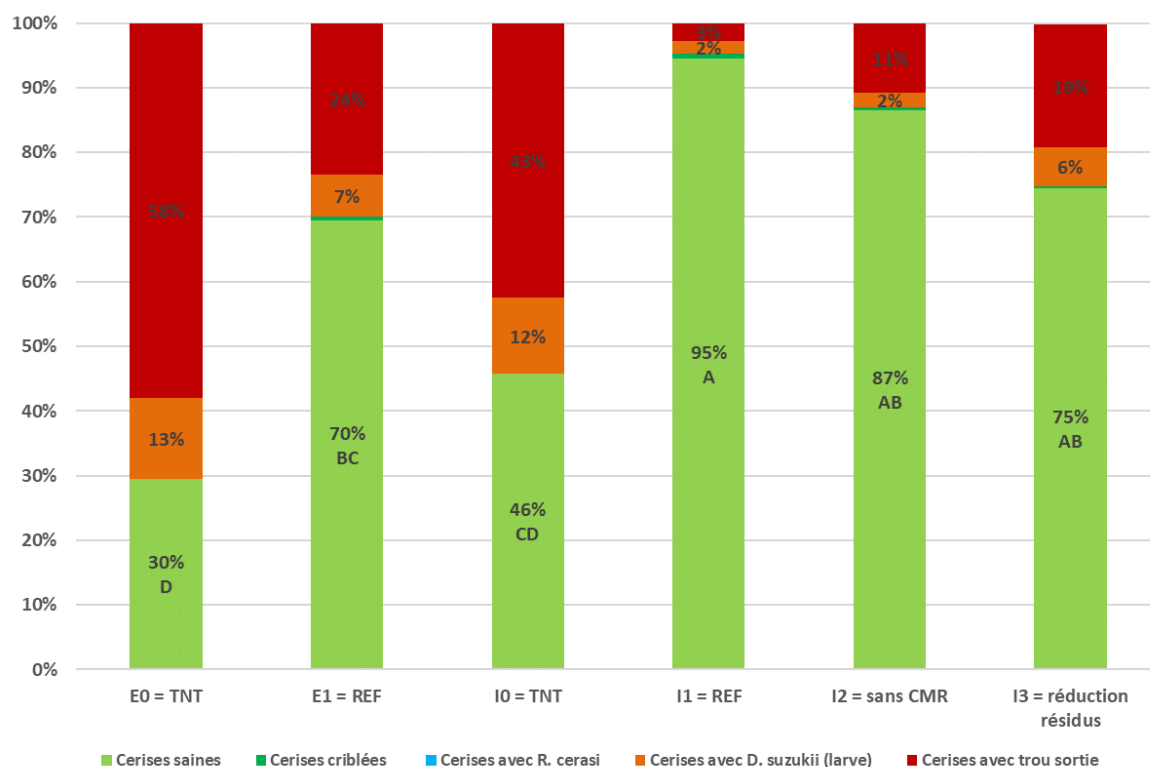


Figure 5: Niveaux de dégâts de *D. Suzukii* observés sur le deuxième passage de récolte (19/06)

6. Résidus phytosanitaires dans les fruits récoltés

Les analyses de résidus sont conduites sur les fruits issus du premier passage de récolte. Le tableau 2 synthétise les résultats obtenus.

Les matières actives non appliquées ne se retrouvent pas sur les modalités en question. Dans la stratégie visant à diminuer les résidus, le Cyantraniliprole, matière active de l'EXIREL ne se retrouve pas. De la même façon, le Phosmet, matière active de l'IMIDAN, est absent de l'analyse portant sur la stratégie sans CMR.

Le DECIS PROTECH est positionné à la même date pour les trois modalités. On retrouve ainsi la Deltaméthrine dans des quantités similaires pour chacun des lots analysés.

Enfin, le positionnement de l'IMIDAN à 27 jours de la récolte dans la modalité I3, contre 19 jours pour la référence, permet de réduire de moitié les résidus présents dans les fruits.

Matière active	I1 = Référence		I2 = sans CMR		I3 = moins de résidus	
	DAR	Résultat	DAR	Résultat	DAR	Résultat
Cyantraniliprole (LMR = 6)	R - 27 R - 6	0,095 ± 0,048	R - 19 R - 6	0,083 ± 0,042	/	ND
Deltaméthrine (LMR = 0,1)	R-12	0,014 ± 0,007	R - 12	D < 0,01	R - 12	0,019 ± 0,01
Phosmet (LMR = 1)	R - 19	0,24 ± 0,1	/	ND	R-27	0,012 ± 0,05

Tableau 2 : Résultats des analyses de résidus
(DAR = délai avant récolte appliqué ; D = détectée mais non quantifiée ; ND = non détectée)

7. Effets secondaires du filet périphérique

Le filet étant installé tardivement, la floraison est déjà terminée. Aucun effet ne peut être observé sur les conditions de cette dernière.

En termes de maturité, aucun décalage n'est observé entre la partie protégée par le filet et le témoin. Cette observation est valable pour les deux variétés présentes sur la parcelle.

En 2019, les cerisiers de l'essai sont attaqués par les pucerons noirs et la cylindrosporiose.

Les pucerons sont présents sur l'ensemble de la parcelle sans différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du filet. Leur pression étant faible, très peu d'auxiliaires sont observés.

La cylindrosporiose frappe également l'ensemble de la parcelle, sans distinction entre l'intérieur et l'extérieur du filet.

Les données des enregistreurs de température et d'humidité placés sur la parcelle sont extraites. Elles seront utilisées pour expliquer une éventuelle différence physiologique, comme les taux de fruits doubles, lors de la prochaine campagne.

IV. Discussion

1. Efficacité du filet seul

L'efficacité du filet seul n'est visible dans notre essai que sur le premier passage de récolte. Il faut toutefois rappeler que l'ensemble de la parcelle, y compris le témoin, est traitée dès la mise en place du filet afin d'effectuer un vide sanitaire avant le début de l'essai.

L'analyse des courbes de piégeages révèle une légère recrudescence de la population de *D. suzukii* femelles à l'intérieur du filet entre les deux passages de récolte échantillonnés. Il est à noter que le premier passage est effectué, par soucis de temps, en plusieurs fois. Les arbres en essai sont récoltés le 12/06 alors que les bordures sont récoltées le lendemain. Ce qui entraîne des entrées et sorties de personnel, et donc

des ouvertures et fermeture de porte pendant 2 jours consécutifs. Les manipulations du filet pour ce chantier de récolte pourraient être une source d'entrées de *D. suzukii* à l'intérieur de l'enceinte.

2. Efficacité du filet couplé à une stratégie phytosanitaire adaptée

La notation réalisée sur le premier passage de récolte révèle que le filet périphérique, sous des conditions de pression faible, peut permettre d'alléger la stratégie phytosanitaire déployée contre *D. suzukii* sans entraîner de dégâts supplémentaires.

Le filet, couplé à une stratégie phytosanitaire soutenue, montre un intérêt sur le deuxième passage de récolte où la stratégie chimique seule est en échec. Il pourrait donc permettre de fiabiliser la production pendant les périodes de forte pression, avec l'appui d'une protection chimique adaptée.

Il est à noter que dans le cas du second passage de récolte, la dernière intervention phytosanitaire remonte à 13 jours. Une intervention supplémentaire entre les deux passages, souvent réalisée chez les producteurs, aurait certainement permis de limiter les dégâts à des niveaux acceptables à l'intérieur du filet. En effet, les 5 % de dégâts mesurés avec la stratégie de référence à l'intérieur du filet ne sont pas acceptables pour un producteur.

V. Conclusions et perspectives

Cette première année d'essai montre des résultats encourageants quant à l'efficacité d'un filet périphérique dans la lutte contre *Drosophila suzukii* en production de cerises. L'effet barrière physique a pu être mis en évidence par les piégeages réalisés mais aussi par les niveaux de dégâts comptabilisés sur fruits à la récolte.

Le filet seul présente une efficacité satisfaisante dans le cas d'une faible pression (Témoin non traité présentant 30 % de dégâts). Cependant, il ne constitue pas une barrière totalement étanche. Dans le cadre d'une pression plus élevée, comme celle observée ici sur le second passage de récolte (70 % de dégâts sur le témoin non traité), des traitements chimiques sont nécessaires pour maintenir les niveaux de dégâts sous un seuil tolérable par le producteur.

Si le filet joue bien un rôle de barrière physique, le fait de travailler en micro-parcelles dans une enceinte fermée entraîne probablement un biais dans l'infestation du témoin non traité intérieur au filet. Afin de clarifier l'efficacité intrinsèque du dispositif, il est nécessaire de réduire le nombre de stratégies testées sur une même campagne.

L'hypothèse est faite que les ouvertures de portes pour le passage du personnel entraînent des entrées du ravageur. Pour confirmer ces hypothèses, le travail de piégeage doit être affiné avec un plus grand nombre de pièges, répartis de façon homogène sur la parcelle et relevés à pas de temps plus court pendant le chantier de récolte. Il semble aussi nécessaire d'installer des pièges près de ces potentielles zones d'entrée.

VI. Annexes

Annexe 1.1 : Notations brutes des dégâts au premier passage

RECOLTE N°1 DU 12/06
notée le 14/06

Sur 250 cerises /
PE

Modalité	Bloc	Code couleur	Murissoir (h)	Nb total de cerises	Nb de cerises saines	Nb de cerises avec <i>R. cerasi</i>	Nb de cerises avec <i>D. suzukii</i>	Nb de cerises avec trou sortie	Nb de cerises criblées
E0	B1	5	48 h	250	238	0	1	11	0
E0	B2	5	48 h	250	198	0	13	39	0
E0	B3	5	48 h	250	186	2	18	44	0
E0	B4	5	48 h	250	162	0	24	63	1
E1	B1	5	48 h	250	247	0	2	0	1
E1	B2	5	48 h	250	246	0	2	2	0
E1	B3	5	48 h	250	239	0	5	6	0
E1	B4	5	48 h	250	247	0	0	3	0
I0	B1	5	48 h	250	234	0	3	10	3
I0	B2	5	48 h	250	247	0	2	1	0
I0	B3	5	48 h	250	245	0	0	5	0
I0	B4	5	48 h	250	246	0	1	3	0
I1	B1	5	48 h	250	245	0	0	5	0
I1	B2	5	48 h	250	248	0	0	2	0
I1	B3	5	48 h	250	248	0	0	1	1
I1	B4	5	48 h	250	248	0	0	2	0
I2	B1	5	48 h	250	248	0	0	2	0
I2	B2	5	48 h	250	247	0	1	2	0
I2	B3	5	48 h	250	245	1	0	4	0
I2	B4	5	48 h	250	247	1	0	2	0
I3	B1	5	48 h	250	250	0	0	0	0
I3	B2	5	48 h	250	250	0	0	0	0
I3	B3	5	48 h	250	243	0	2	4	1
I3	B4	5	48 h	250	245	0	2	3	0

Annexe 1.2 : Notations brutes des dégâts au second passage

RECOLTE N°2 DU 19/06
notée le 21/06

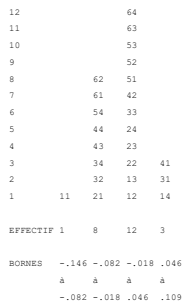
**Sur 100 cerises /
PE**

Modalité	Bloc	Code couleur	Murissoir (h)	Nb total de cerises	Nb de cerises saines	Nb de cerises avec <i>R. cerasi</i>	Nb de cerises avec <i>D. suzukii</i>	Nb de cerises avec trou sortie	Nb de cerises criblées
E0	B1	6	48 h	100	81	0	3	16	0
E0	B2	6	48 h	100	16	0	20	64	0
E0	B3	6	48 h	100	5	0	5	90	0
E0	B4	6	48 h	100	16	0	22	62	0
E1	B1	6	48 h	100	81	0	3	16	0
E1	B2	6	48 h	100	76	0	3	21	0
E1	B3	6	48 h	100	61	0	12	25	2
E1	B4	6	48 h	100	60	0	8	32	0
I0	B1	6	48 h	100	52	0	10	38	0
I0	B2	6	48 h	100	60	0	18	22	0
I0	B3	6	48 h	100	21	0	8	71	0
I0	B4	6	48 h	100	50	0	11	39	0
I1	B1	6	48 h	100	96	0	0	3	1
I1	B2	6	48 h	100	94	0	3	2	1
I1	B3	6	48 h	100	96	0	1	2	1
I1	B4	6	48 h	100	92	0	4	4	0
I2	B1	6	48 h	100	100	0	0	0	0
I2	B2	6	48 h	100	91	0	1	7	1
I2	B3	6	48 h	100	59	0	8	33	0
I2	B4	6	48 h	100	96	0	0	3	1
I3	B1	6	48 h	100	85	0	6	9	0
I3	B2	6	48 h	100	82	0	2	16	0
I3	B3	6	48 h	100	65	0	11	24	0
I3	B4	6	48 h	100	66	0	5	27	1

Annexe 2.1 : Analyses statistiques du premier passage

Variable : TS_P1

HISTOGRAMME DES RESIDUS



MINIMUM -0,146 MAXIMUM 0,109 INTERVALLE 0,064

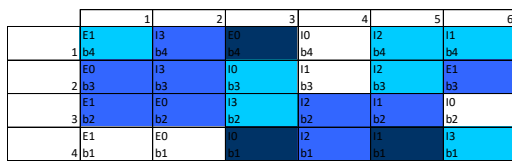
INDICES DE NORMALITE (coefficients de K.PEARSON)

SYMETRIE (valeur idéale théorique = 0) : BETA 1 = 0,028 PROB : 0,72369
 APLATISSEMENT (valeur idéale théorique = 3) : BETA 2 = 3,646 PROBA : 0,48122

RESIDUS SUSPECTS (méthode de GRUBBS)

NUL

CARTOGRAPHIE DES RESIDUS



Legend: < -3.820458E-02 < 0 < 3.820458E-02 < 999999

ECARTS-TYPES DES RESIDUS

ECARTS-TYPES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,105	0,039	0,074	0,064	0,028	0,036

KHI2 = 6.52 PROB = 0.258

ECARTS-TYPES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
0,094	0,033	0,038	0,057

KHI2 = 6.404 PROB = 0.09193

INTERACTION TRAITEMENTS*BLOCS

SCE test de TUKEY = 0,015 PROBA = 0,07309

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	0,403	23	0,018				
VAR.FACTEUR 1	0,309	5	0,062	12,784	0,00007		
VAR.BLOCS	0,021	3	0,007	1,455	0,26623		
VAR.RESIDUELLE 1	0,073	15	0,005			0,07	48,22%

MOYENNES

MOYENNE GENERALE = 0.144

MOYENNES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,394	0,089	0,129	0,096	0,099	0,059

MOYENNES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
0,107	0,123	0,175	0,172

UISSANCE DE L'ESSAI

FACTEUR 1 : Trait

ECARTS	ECARTS	RISQUE de 1ere ESPECE		
		5%	10%	20%
En %	V.Absolute	PUISSANCE A PRIORI		
5%	0,01	5%	10%	20%
10%	0,01	5%	10%	21%
		PUISSANCE A POSTERIORI		
Moyennes observées		99%	99%	99%

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE NEWMAN-KEULS - SEUIL = 5%

FACTEUR 1 : Trait

NOMBRE DE MOYENNES 2 3 4 5 6
 VALEURS DES PPAS 0,105 0,128 0,142 0,152 0,16

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES
1.0	E0	0,394	A
3.0	I0	0,129	B
5.0	I2	0,099	B
4.0	I1	0,096	B
2.0	E1	0,089	B
6.0	I3	0,059	B

Données pour des regroupements d'essais

1 (E0)	0,394	Résiduelle	DDL	Nb Blocs	4
2 (E1)	0,089		0,005	15	
3 (I0)	0,129				
4 (I1)	0,096				
5 (I2)	0,099				
6 (I3)	0,059				

Annexe 2.2 : Analyses statistiques du second passage

Variable : Saines_P2

HISTOGRAMME DES RESIDUS

10	61
9	53
8	41
7	33 64
6	31 63 54
5	24 62 51
4	21 52 43
3	14 44 34
2	13 42 32
1	12 22 23 11

EFFECTIF 10 7 6 1

BORNES -,-204 -,-06 .084 .228
à à à à à
-,-06 .084 .228 .372

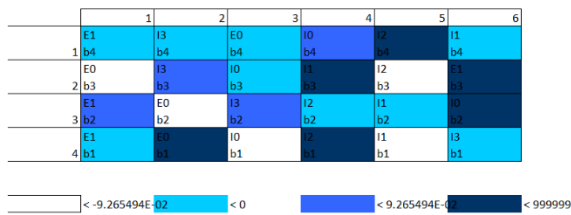
MINIMUM -0,204 MAXIMUM 0,372 INTERVALLE 0,144

INDICES DE NORMALITE (coefficients de K. PEARSON)
 SYMETRIE (valeur idéale théorique = 0) : BETA 1 = 0.648 PROB : 0.08832
 APLATISSEMENT (valeur idéale théorique = 3) : BETA 2 = 3.502 PROBA : 0.58471

RESIDUS SUSPECTS (méthode de GRUBBS)

1er résidu suspect : Observation No 1
 facteur 1 = Trait, niveau 1 = E0

CARTOGRAPHIE DES RESIDUS



ECARTS-TYPES DES RESIDUS

ECARTS-TYPES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,25	0,084	0,125	0,165	0,154	0,082

KHI2 = 4.805 PROB = 0.44098

ECARTS-TYPES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
0,204	0,097	0,16	0,093

KHI2 = 4.04 PROB = 0.25611

INTERACTION TRAITEMENTS*BLOCS

SCE test de TUKEY = 0.081 PROBA = 0.088439

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR TOTALE	2,777	23	0,121				
VAR FACTEUR 1	1,865	5	0,373	13,1	0,00006		
VAR BLOCS	0,485	3	0,162	5,681	0,00844		
VAR RESIDUELLE 1	0,427	15	0,028			0,169	17,09%

MOYENNES

MOYENNE GENERALE = 0.988

MOYENNES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,542	0,99	0,738	1,337	1,271	1,048

MOYENNES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
1,193	1,013	0,797	0,947

UISSANCE DE L'ESSAI

FACTEUR 1 : Trait

ECARTS	ECARTS	RISQUE de 1ere ESPECE		
		5%	10%	20%
En %	V.Absolue	PUISSANCE A PRIORI		
5%	0,05	5%	11%	22%
10%	0,1	7%	14%	26%
		PUISSANCE A POSTERIORI		
Moyennes observées		99%	99%	99%

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE NEWMAN-KEULS - SEUIL = 5%

FACTEUR 1 : Trait

NOMBRE DE MOYENNES	2	3	4	5	6
VALEURS DES PPAS	0,254	0,31	0,344	0,368	0,388

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES			
4.0	I1	1,337	A			
5.0	I2	1,271	A	B		
6.0	I3	1,048	A	B		
2.0	E1	0,99		B	C	
3.0	I0	0,738			C	D
1.0	E0	0,542				D

Données pour des regroupements d'essais

1 (E0)	0,542	Résiduelle	DDL	Nb Blocs	4
2 (E1)	0,99		0,028	15	
3 (I0)	0,738				
4 (I1)	1,337				
5 (I2)	1,271				
6 (I3)	1,048				

Annexe 2.2 : Analyses statistiques du second passage

Variable : Droso_P2

HISTOGRAMME DES RESIDUS

8	63
7	44
6	62 64 42
5	54 52 32
4	33 51 31 61
3	22 43 24 53
2	13 41 23 14
1	11 34 21 12

EFFECTIF 6 6 8 4

BORNES -0,147 -0,071 0,005 0,08
à à à à
-0,071 0,005 0,08 0,156

MINIMUM -0,147 MAXIMUM 0,156 INTERVALLE 0,076

INDICES DE NORMALITE (coefficients de K. PEARSON)

SYMETRIE (valeur idéale théorique = 0) : BETA 1 = 0.0 PROB : 0.9913
APLATISSEMENT (valeur idéale théorique = 3) : BETA 2 = 1.97 PROBA : 0.26157

RESIDUS SUSPECTS (méthode de GRUBBS)

NUL

CARTOGRAPHIE DES RESIDUS

	1	2	3	4	5	6
E1	I3	E0	I0	I2	I1	
b4	b4	b1	b4	b4		
E0	I3	I0	I1	I2	E1	
b3	b3	b3	b3	b3	b3	
E1	E0	I3	I2	I1	I0	
b2	b2	b2	b2	b2	b2	
E1	E0	I0	I2	I1	I3	
b1	b1	b1	b1	b1	b1	

< -0,0573093 < 0 < -0,0573093 < 999999

ECARTS-TYPES DES RESIDUS

ECARTS-TYPES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,137	0,068	0,078	0,055	0,115	0,094

KH12 = 2.946 PROB = 0.71087

ECARTS-TYPES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
0,063	0,09	0,116	0,086

KH12 = 1.647 PROB = 0.65305

INTERACTION TRAITEMENTS*BLOCS

SCE test de TUKEY = 0.002 PROBA = 0.684152

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	0,435	23	0,019				
VAR.FACTEUR1	0,222	5	0,044	4,083	0,01546		
VAR.BLOCS	0,049	3	0,016	1,513	0,25141		
VAR.RESIDUELLE1	0,163	15	0,011			0,104	45,22%

MOYENNES

MOYENNE GENERALE = 0.231

MOYENNES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,338	0,247	0,346	0,119	0,097	0,238

MOYENNES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
0,153	0,249	0,265	0,257

UISSANCE DE L'ESSAI

FACTEUR 1 : Trait

			RISQUE de 1ere ESPECE		
ECARTS	ECARTS		5%	10%	20%
En %	V.Absolue		PUISSANCE A PRIORI		
5%	0,01		5%	10%	20%
10%	0,02		5%	11%	21%
			PUISSANCE A POSTERIORI		
Moyennes observées			82%	90%	96%

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE NEWMAN-KEULS - SEUIL = 5%

FACTEUR 1 : Trait

NOMBRE DE MOYENNES 2 3 4 5 6
VALEURS DES PPAS 0,157 0,192 0,213 0,228 0,24

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
3.0	I0	0,346	A	
1.0	E0	0,338	A	
2.0	E1	0,247	A	B
6.0	I3	0,238	A	B
4.0	I1	0,119	A	B
5.0	I2	0,097	A	B

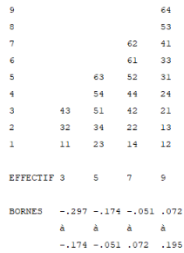
Données pour des regroupements d'essais

1 (E0)	0,338	Résiduelle	DDL	Nb Blocs	
2 (E1)	0,247		0,011	15	4
3 (I0)	0,346				
4 (I1)	0,119				
5 (I2)	0,097				
6 (I3)	0,238				

Annexe 2.2 : Analyses statistiques du second passage

Variable : TS_P2

HISTOGRAMME DES RESIDUS



MINIMUM -0,297 MAXIMUM 0,195 INTERVALLE 0,123

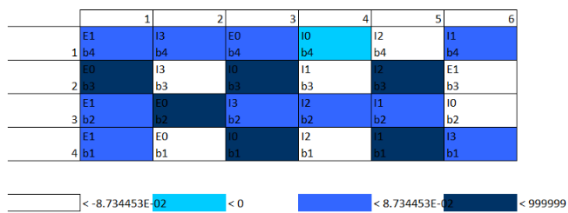
INDICES DE NORMALITE (coefficients de K. PEARSON)

SYMETRIE (valeur idéale théorique = 0) : BETA 1 = 0.289 PROB : 0.25537
 APLATISSEMENT (valeur idéale théorique = 3) : BETA 2 = 2.557 PROBA : 0.62918

RESIDUS SUSPECTS (méthode de GRUBBS)

NUL

CARTOGRAPHIE DES RESIDUS



ECARTS-TYPES DES RESIDUS

ECARTS-TYPES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,212	0,111	0,145	0,155	0,133	0,081

KHI2 = 2.687 PROB = 0.75054

ECARTS-TYPES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
0,173	0,093	0,178	0,075

KHI2 = 4.775 PROB = 0.1873

INTERACTION TRAITEMENTS*BLOCS

SCE test de TUKEY = 0.091 PROBA = 0.051579

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	2,167	23	0,094				
VAR.FACTEUR1	1,415	5	0,283	11,186	0,00015		
VAR.BLOCS	0,373	3	0,124	4,913	0,01425		
VAR.RESIDUELLE1	0,379	15	0,025			0,159	32,29%

MOYENNES

MOYENNE GENERALE = 0.493

MOYENNES FACTEUR 1 = Trait

1 (E0)	2 (E1)	3 (I0)	4 (I1)	5 (I2)	6 (I3)
0,874	0,503	0,707	0,165	0,263	0,444

MOYENNES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)
0,328	0,452	0,673	0,517

UISSANCE DE L'ESSAI

FACTEUR 1 : Trait

		RISQUE de 1ere ESPECE		
ECARTS	ECARTS	5%	10%	20%
En %	V.Absolute	PUISSANCE A PRIORI		
5%	0,02	5%	10%	21%
10%	0,05	6%	11%	22%
		PUISSANCE A POSTERIORI		
Moyennes observées		99%	99%	99%

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE NEWMAN-KEULS - SEUIL = 5%

FACTEUR 1 : Trait

NOMBRE DE MOYENNES 2 3 4 5 6
 VALEURS DES PPAS 0,24 0,292 0,324 0,347 0,365

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES			
1.0	E0	0,874	A			
3.0	I0	0,707	A	B		
2.0	E1	0,503		B	C	
6.0	I3	0,444		B	C	D
5.0	I2	0,263			C	D
4.0	I1	0,165				D

Données pour des regroupements d'essais

		Résiduelle	DDL	Nb Blocs
1 (E0)	0,874			
2 (E1)	0,503	0,025	15	4
3 (I0)	0,707			
4 (I1)	0,165			
5 (I2)	0,263			
6 (I3)	0,444			