



## Concombres

# Stratégie de lutte biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique

2022

---

Daisy HOUDMON (CVETMO)

---

## I But de l'essai

Mettre en place une stratégie de lutte contre les pucerons alliant auxiliaires des pucerons, plantes relais et applications de produits AB qui permettent de réguler les populations.

## II Matériel et Méthodes

### 1. Modalités testées

- Modalité 1 : Modalité dite « innovante » avec plantes relais, plantes ressources et lâchers de coccinelles à damiers (*Propylea quatuordecimpunctata*).
  - T1 : 1<sup>ère</sup> moitié du tunnel
  - T2 : 2<sup>ème</sup> moitié du tunnel
- Modalité 2 : modalité dite « traditionnelle » avec applications de produits AB et lâchers d'*Aphidoletes* en cours de culture.
  - T1 : Oïkos à 1.5L/ha , 2 applications à 7 jours
  - T2 : Flipper à 2L/ha , 2 applications à 7 jours
- 

### 2. Dispositif expérimental

- 1 tunnel de 240 m<sup>2</sup> (9.20 m X 26m)
- ½ tunnel par modalité, 1 répétition par modalité soit 250 plantes par modalité

#### Plantes ressources :

- Les plantes ressources sont installées fin avril 2021 en semaine 17 soit une semaine avant la plantation des concombres.
- Les plantes ressources se trouvent du côté de la modalité innovante
- Les plantes présentes sont : Grande Fétuque  
Alysse  
Trèfle blanc  
Souci

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

Page 1 sur 18

Bleuet  
Achillée Mille feuilles

#### Plantes relais :

- Les plantes relais ont été installées en mai 2021 et complétées en avril 2022 avant la plantation des concombres.
- Les plantes relais se trouvent au niveau des rangs de concombres du côté de la modalité innovante
- Les plantes présentes sont : Eleusines (sa montée à graine est plus tardive)

Plan de l'essai *Annexe 1* pages 9

### 3. Paramètres observés

Les notations sont réalisées sur 9 plantes par répétition et trois feuilles par plantes (apex, milieu et bas).

#### Variables observées

##### ➤ Observation pucerons :

- Intensité par feuille :
  - De 0 à 50 : comptage des pucerons
  - De 51 à 70 pucerons : classe 1
  - De 71 à 90 pucerons : classe 2
  - De 91 à 110 pucerons : classe 3
  - De 111 à 160 pucerons : classe 4
  - De 161 à 210 pucerons : classe 5
  - De 211 à 260 pucerons : classe 6

##### ➤ Observation Auxiliaires :

- Intensité par feuille en nombre de coccinelle à damier par feuille :
  - Nombres de larves
  - Nombres de nymphes
  - Nombres d'adultes
  - Nombres d'auxiliaires dits « sauvages » en cas de présence (auxiliaires non lâchés : Coccinelles à 7 points, Syrphes, Aphidius ou Amphibolites)

### 4. Conduite culturale

#### LIEU DE RÉALISATION

Station expérimentale du CVETMO, Domaine de Mêleray à Saint Denis en Val 45560  
Tunnels AT4

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

## CARACTÉRISTIQUE DE LA SERRE

- Tunnel plastique avec aération latérale
- Charpente métallique tubulaire
- Surface 240 m<sup>2</sup> (9.20 m x 26 m)
- Film de couverture 200 µ quatre saisons, bâchage le 20/09/10

## SEMIS

Le 05 avril 2022 en mottes de terreau Klasmann Bio posées sur un lit de tourbe.

Préparation du sol avant plantation :

Précédent cultural : Concombre

Apport avant plantation :

- Fumier de cheval (évolué de 2 ans) ..... 40 T/ha

## PLANTATION

- Le 5 mai 2022

Densité :

1.25 plantes/m<sup>2</sup>, intervalle moyen entre plante de 0.50 m.

Nutrition minérale des plantes :

Mode d'arrosage : irrigation localisée par des gaines NETAFIM

En cours de culture, des contrôles analytiques de la composition minérale du bulbe ont été effectués et des apports sont réalisés en fonction des résultats.

Pas d'apport en cours de culture.

Résultats d'analyses :

<b>ELEMENTS</b>	<b>26/04/2022</b>
pH eau	8.36
Conductivité (mS/cm)	0.34
Nitrate soluble/eau (mg/kg)	39
Ammoniaque soluble/eau (mg/kg)	3
Phosphore soluble/eau (mg/kg)	36
Potassium soluble/eau (mg/kg)	467
Calcium soluble/eau (mg/kg)	224
Magnésium soluble/eau (mg/kg)	50

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

### Conduite et gestion des irrigations :

Irrigation par gaine conduite à l'ETP

### Conduite de la plante :

Taille parapluie, palissage droit sur un fil avec tête retombante au centre de la chapelle sur un second fil

1<sup>er</sup> fruit gardé à la 6<sup>ème</sup> feuille, puis 1 fruit sur 2 jusqu'au fil, aucune régulation sur les axillaires

Sélection de 3 axillaires (1 en inter fil, 2 au niveau du second fil et positionnés de part et d'autre de la tête)

Arrêt de la tige principale à 6/7 feuilles après le second fil (objectif favoriser la croissance et le développement des axillaires)

Arrêt des axillaires à 1m du sol

### CONDUITE MICROCLIMATIQUE

Conduite centralisée par ordinateur

### Conditions microclimatiques de l'essai :

Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau *Annexe 2* pages 10

### Conditions microclimatiques extérieurs :

*Annexe 4* page 18

### CALENDRIER DES OBSERVATIONS :

Les notations sont réalisées deux fois par semaine dès l'apparition des pucerons afin de suivre leur évolution.

Les observations au niveau des prédateurs sont réalisées au même rythme.

Les notations sont réalisées sur trois feuilles par plante, sur 9 plantes par répétition.

## **III – Résultats / Discussion**

### **Partie « innovante »**

En semaine 19, soit la semaine qui suit la plantation, nous avons installées de façon préventive les coccinelles (le 12/05/2022) à une dose de 0.5 individu par m<sup>2</sup>.

En semaine 21, nous observons les premiers pucerons au niveau des feuilles du bas des plantes. Le nombre de pucerons est plus important sur la modalité avec les plantes ressources.

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

En semaine 23, des auxiliaires complémentaires ont été repérés : quelques syrphes (adultes), momies dues aux *Aphidius colemani* et des *Macrolophus* (adultes et larves).

L'arrivée des auxiliaires, surtout des *Macrolophus* ont permis de supprimer les pucerons sur cette modalité.

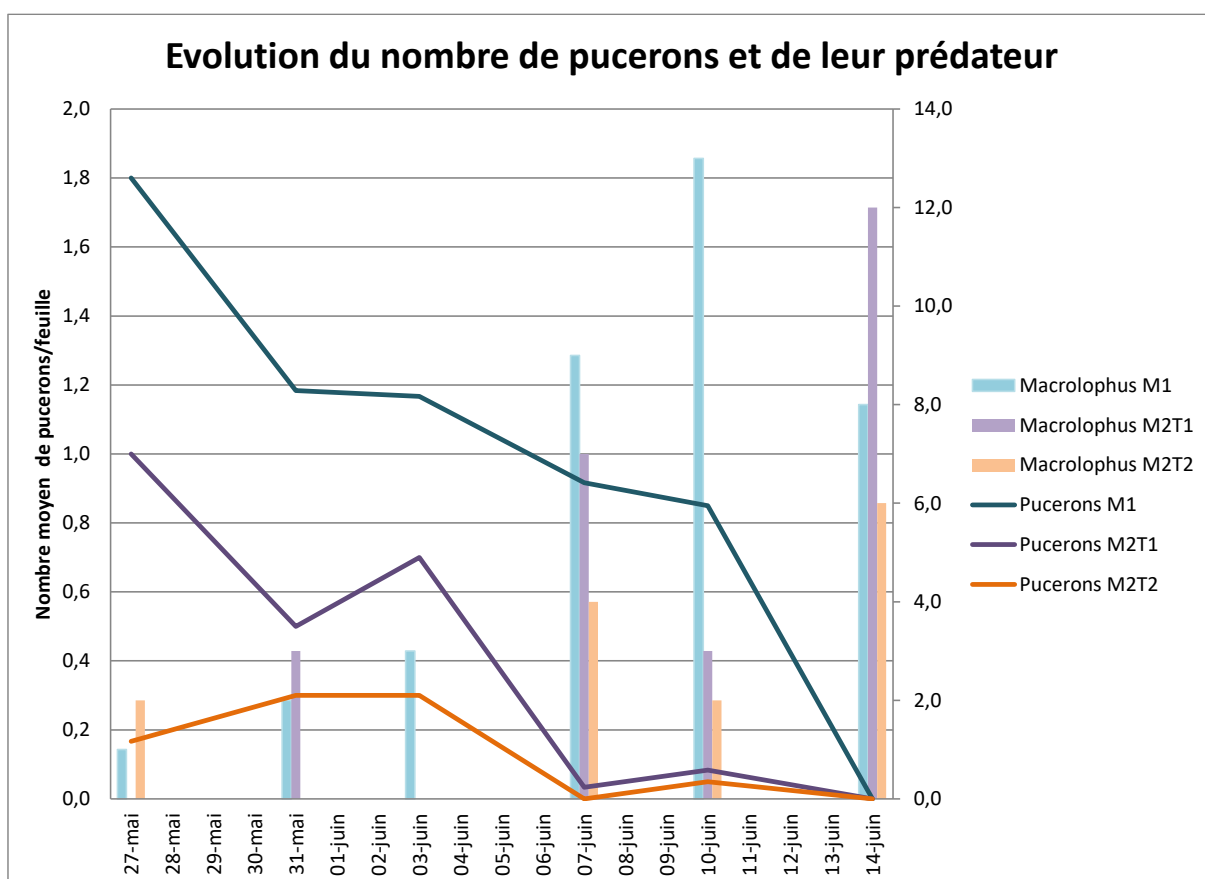
Au cours de cet essai, nous avons observé très peu des coccinelles ceci est certainement dû à la destruction des pucerons par les *Macrolophus*.

### **Partie « traditionnelle »**

Comme pour la modalité innovante les pucerons sont présents en semaine 21 mais en moins grande quantité.

A partir de la semaine 23, nous observons des *Macrolophus*, ces derniers ne vont pas permettre le développement des pucerons dans cette modalité.

Nous n'avons pas pu réaliser les applications prévues dans cette modalité car les pucerons ne se sont pas développés malgré deux lachers (le 15/06/2023 et le 24/06/2023), la pression due aux *Macrolophus* étant trop importante.

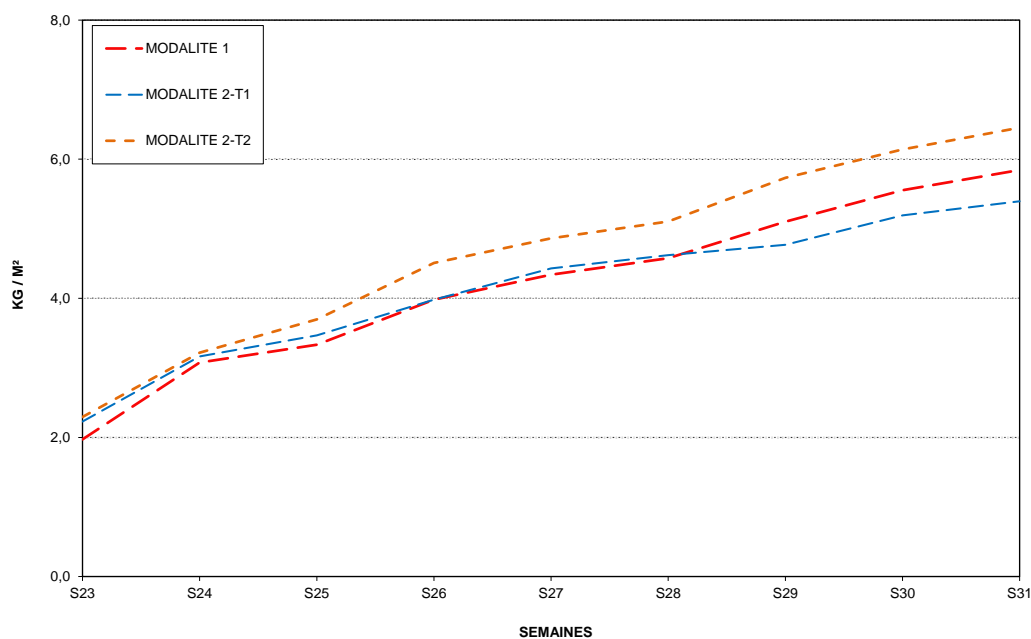


# Rendement

TABLEAU DE RENDEMENT COMMERCIAL (catégorie 0 et 1) HEBDOMADAIRE ET MENSUEL et POIDS MOYEN DES FRUITS

N° semaine	MODALITE 1 - T1				MODALITE 2 - T1				MODALITE 2 - T2			
	fruits/m²	kg/m²	pds/frt	% 2ème choix	fruits/m²	kg/m²	pds/frt	% 2ème choix	fruits/m²	kg/m²	pds/frt	% 2ème choix
S21	0,8	0,20	267	0	0,9	0,24	252	0	0,9	0,25	269	0
<b>MAI</b>	<b>0,8</b>	<b>0,2</b>	<b>267</b>	<b>0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>252</b>	<b>0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,3</b>	<b>269</b>	<b>2</b>
S22	2,4	0,61	252	0	3,2	0,84	263	0	3,1	0,84	276	0
S23	3,9	1,15	294	0	4,0	1,15	288	0	4,0	1,20	298	0
S24	2,9	1,10	383	0	2,7	0,94	346	0	2,5	0,92	369	0
S25	0,9	0,26	285	0	0,9	0,30	323	0	1,0	0,48	461	0
<b>JUIN</b>	<b>10,1</b>	<b>3,13</b>	<b>309</b>	<b>0</b>	<b>10,8</b>	<b>3,23</b>	<b>298</b>	<b>1</b>	<b>10,6</b>	<b>3,45</b>	<b>324</b>	<b>1</b>
S26	1,9	0,65	345	0	1,4	0,51	361	0	2,2	0,81	365	0
S27	1,4	0,36	260	0	1,7	0,45	259	0	1,3	0,35	269	0
S28	1,0	0,24	234	0	0,9	0,19	219	0	1,2	0,24	205	0
S29	2,4	0,53	216	0	0,8	0,15	197	0	3,1	0,63	205	0
S30	2,0	0,45	221	0	2,1	0,42	199	0	2,2	0,41	186	0
<b>JUILLET</b>	<b>8,8</b>	<b>2,22</b>	<b>254</b>	<b>3</b>	<b>6,9</b>	<b>1,73</b>	<b>250</b>	<b>3</b>	<b>10,0</b>	<b>2,44</b>	<b>245</b>	<b>2</b>
S31	1,4	0,29	205	0	1,0	0,20	194	0	1,8	0,31	171	0
<b>AOUT</b>	<b>1,4</b>	<b>0,29</b>	<b>205</b>	<b>0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,20</b>	<b>194</b>	<b>0</b>	<b>1,8</b>	<b>0,31</b>	<b>171</b>	<b>0</b>
<b>CUMUL</b>	<b>21,1</b>	<b>5,8</b>	<b>277</b>	<b>1</b>	<b>19,7</b>	<b>5,4</b>	<b>274</b>	<b>1</b>	<b>23,4</b>	<b>6,45</b>	<b>276</b>	<b>1</b>

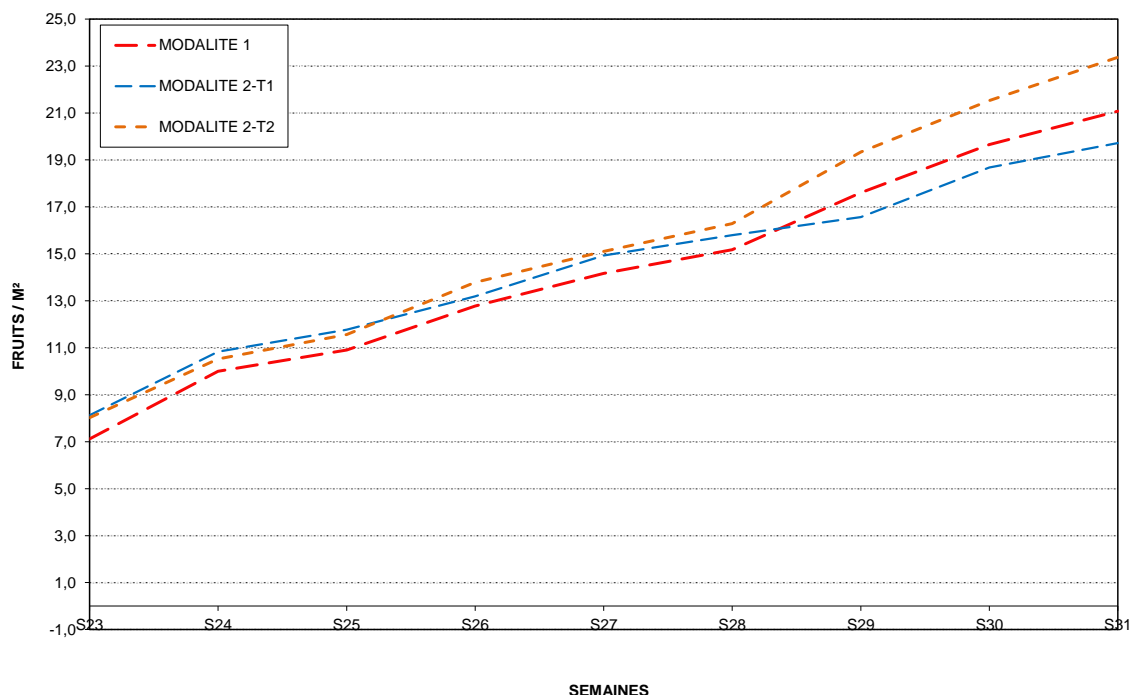
EVOLUTION DU RENDEMENT EN KG/M²



Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

#### EVOLUTION DU NOMBRE DE FRUITS/M<sup>2</sup>



Dans cet essai, en début de culture, le rendement de la modalité innovante semble légèrement inférieur à celui de la modalité traditionnelle ceci est dû aux plantes de services qui sont proches des parcelles et pénalisent les plants de concombres.

#### ANALYSE STATISTIQUE (Cf Annexe 3 pages 11 à 17)

L'analyse est réalisée à partir du logiciel Stat Box, traitement des essais en agriculture.

#### Rendement en Kg/m<sup>2</sup> :

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le rendement en kg/m<sup>2</sup>.

Le test de Newman Keuls ne montre pas de différence significative entre les variétés notamment puisque la valeur de la probabilité au niveau des facteurs est trop élevée (0.4897) et le pourcentage est trop faible (14%).

#### Nombre moyen de pucerons/feuilles au 27/05/2022

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance ne sont pas respectées pour le nombre moyen de pucerons/feuille au 27/05/2022 car les variances intra- blocs ne sont pas homogènes (0.03045).

Un test de Kruskal-Wallis est réalisé et nous montre une différence significative entre les modalités.

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
M1	1,8000	A
M2T1	0,2042	B
M2T2	0,1750	B

### Nombre moyen de pucerons/feuilles au 03/06/2022

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le rendement le nombre moyen de pucerons / feuille au 03/06/2022.

Le test de Newman Keuls ne montre pas de différence significative entre les variétés notamment puisque la valeur de la probabilité au niveau des facteurs est trop élevée (0.0794) et le pourcentage est trop faible (41%).

## VI – Conclusion

Dans cet essai, les *Macrolophus* se sont développés sur les deux modalités et ont supprimé les pucerons au fur et à mesure de leur arrivée.

Le développement des pucerons étant peu rapide, nous n'avons pas observé beaucoup de coccinelles dans cet essai.

Au niveau de la partie traditionnelle, la présence des *Macrolophus* qui ont détruits les pucerons ne nous a pas permis de tester des produits de biocontrôle cette année.

Néanmoins, il semblerait que les plantes de services ont permis de conserver des auxiliaires qui ont luttés efficacement contre les pucerons.

Les plantes de services consomment de l'engrais, il faut donc les mettre assez loin des pieds de concombre ou faire plus d'apports d'engrais sur le rang proche des plantes de services.

Une nouvelle année d'essai est envisagée afin de confirmer les résultats obtenus dans cet essai.



Cette opération est financée par l'Union Européenne. L'Europe investit dans les zones rurales.

Cet essai a été réalisé avec le soutien financier de :





## PLAN DE L'ESSAI

4	5		11
3	6	10	
2	7		12
1	8	9	

	Modalité 1	9 plantes /parcelle
	Modalité 2 T1 Oïkos	
	Modalité 2 T2 Flipper	

## TABLEAU D'EVOLUTION HEBDOMADAIRE DES TEMPERATURES

EN PLANT					
Semaines	RGO J/cm <sup>2</sup> /jour	Température moyenne °C (1)			Mottes 8 heures
		Nuit	Jour	24 h	
14 (6 jours)	2421	11,0	18,4	15,1	16,3
15	1629	15,5	27,3	22,2	16,1
16	1470	16,2	27,1	22,5	17,1
17	1760	14,2	23,9	20,0	14,0
18 (4 jours)	1150	14,9	21,6	19,0	13,8
EN CULTURE					
Semaines	RGO J/cm <sup>2</sup> /jour	Température moyenne °C (1)			Substrat
		Nuit	Jour	24 h	
18 (3 jours)	2111	11,9	22,3	18,3	20,2
19	2178	14,9	27,5	22,8	24,6
20	2070	18	28,8	24,9	26,4
21	1784	14,5	23,8	20,6	24,5
22	2099	14	25,9	21,9	25,7
23	1942	15,8	24,8	21,8	25,1
24	2319	17,6	29,8	25,8	26,5
25	1489	18	26,0	23,5	26,8
26	1698	13,9	25,3	21,6	25,2
27	1864	15,7	29,0	24,6	27,9
28	1865	17,6	31,0	26,4	28,6
29	1404	19,4	29,7	26,1	27,9
30	1401	18,2	29,5	25,4	28,0
31	1524	18,4	32,0	26,9	29,6
32	1554	19,1	33,6	28,0	30,3
33	1083	18,0	29,8	25,0	28,0

(1) relevées sur ordinateur à 1.50 m (sondes ventilées)

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

## ANALYSE STATISTIQUE Rendement en nombre de Kg/m<sup>2</sup>

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 16/03/2023 à 14:04:04

Variable : RDT en kg /m<sup>2</sup>**Histogramme des résidus :**

4		301	101	
3	202	402	102	
2	302	201	203	
1	104	401	304	403

Effectifs

	1	3	4	4
--	---	---	---	---

Bornes

-1,88	-1,1	-0,31	0,48
à	à	à	à
-1,1	-0,31	0,48	1,27

Minimum : - 1,8833 Maximum : 1,2667 Intervalle : 0,7875

**Indices de normalité (coefficients de K.PEARSON) :**

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,4216 Prob. : 0,3083

Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 3,0157 Prob. : 0,9899

**Résidus suspects (méthode de GRUBBS) :**

Aucun résidu suspect

**Cartographie des résidus :**

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Légende :

	Donnée manquante
	< - 0,5869
	< 0,0000
	< 0,5869
	< 999999,0000

**Ecart type des résidus :**Ecart-types facteur 1 = RDT en kg /m<sup>2</sup>

	E.T.
1 (M1)	1,2744
2 (M2T1)	0,9157
3 (M2T2)	0,5182

 $khi^2 = 1,8925$  Prob. = 0,39027

Ecart-types blocs = Bloc

	E.T.
1 (B1)	0,8751
2 (B2)	0,3775
3 (B3)	0,6500
4 (B4)	1,6631

 $khi^2 = 3,5668$  Prob. = 0,31194**Test de Tukey :**

SCE test de TUKEY = 0,0000 Prob. = 0,9938

Test non significatif

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

### Analyse de variance :

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
Var.TOTALE	14,7800	11	1,3436		
Var.FACTEUR 1	2,2200	2	1,1100	0,8129	0,4897
Var.BLOCS	4,3667	3	1,4556	1,0659	0,4317
VAR.RESIDUELLE 1	8,1933	6	1,3656		

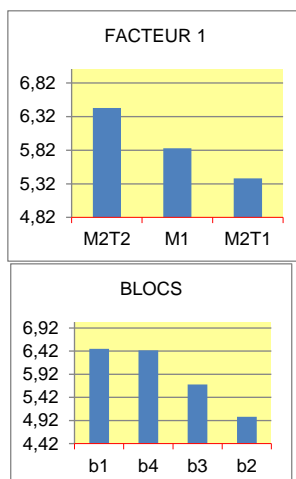
### Indicateurs :

	Valeur
Moyenne générale	5,9000
Ecart type résiduel	1,1686
Coef. variation %	19,8063

### Moyennes :

Moyennes facteur 1 = RDT en kg /m <sup>2</sup>	
	Moyenne
1 (M1)	5,8500
2 (M2T1)	5,4000
3 (M2T2)	6,4500

Moyennes blocs = Bloc	
	Moyenne
1 (b1)	6,4667
2 (b2)	5,0000
3 (b3)	5,7000
4 (b4)	6,4333



### Puissance de l'essai :

Puissance facteur 1 : RDT en kg /m <sup>2</sup>		Risque de 1ère espèce (%)		
Ecart	Ecart	5	10	20
En %	V.Absolue	Puissance a priori (%)		
5	0,3000	6	11	22
10	0,5900	8	14	26
		Puissance à posteriori (%)		
Moyennes observées		14	23	37

### Comparaisons de moyennes

#### Test de Newman-Keuls au seuil 5% :

Test de Newman-keuls non significatif

#### Test simultané de Bonferroni au niveau 5% :

Test de Bonferroni non significatif

#### Données pour des regroupements d'essais :

RDT en kg /m <sup>2</sup>	Moyenne	Residuelle	DDL	Nb Blocs
1 (M1)	5,8500	1,3656	6	4
2 (M2T1)	5,4000			
3 (M2T2)	6,4500			

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le rendement en kg/m<sup>2</sup>.

Le test de Newman Keuls ne montre pas de différence significative entre les variétés notamment puisque la valeur de la probabilité au niveau des facteurs est trop élevée (0.4897) et le pourcentage est trop faible (14%).

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

# ANALYSE STATISTIQUE

## Nombre moyen de pucerons/feuilles au 27/05/2022

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 16/03/2023 à 14:39:20

Variable : Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023

Estimation 1 : Parcelle 302, Traitement : M2T1, valeur estimée = 0,416666666666667

Histogramme des résidus :

5		101			
4		202	201		
3		402	401		
2		102	203	301	
1	304	302	403	104	
Effectifs					
	1	5	4	2	
Bornes					
	-0,31	-0,16	0,0	0,16	
	à	à	à	à	
	-0,16	0,0	0,16	0,31	

Minimum : - 0,3125 Maximum : 0,3125 Intervalle : 0,1563

Indices de normalité (coefficients de K.PEARSON) :

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,0007 Prob. : 0,9670

Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 3,2025 Prob. : 0,8694

Résidus suspects (méthode de GRUBBS) :

Aucun résidu suspect

Cartographie des résidus :

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Légende :

	Donnée manquante
	< - 0,1081
	< 0,0000
	< 0,1081
	< 999999,0000

Ecart type des résidus :

Ecarts-types facteur 1 = Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023

	E.T.
1 (M1)	0,2159
2 (M2T1)	0,0314
3 (M2T2)	0,2124

$khi^2 = 6,9353$  Prob. = 0,03045

ATTENTION : les hypothèses de l'analyse de variance ne sont pas bien respectées

Les variances intra-traitements(blocs) ne sont pas homogènes

Ecarts-types blocs = Bloc

	E.T.
1 (B1)	0,0421
2 (B2)	0,3125
3 (B3)	0,1388
4 (B4)	0,1428

$khi^2 = 5,0740$  Prob. = 0,16463

Test de Tukey :

SCE test de TUKEY = 0,1594 Prob. = 0,0810

Test non significatif

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

**Analyse de variance :**

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
Var.TOTALE	7,3919	10	0,7392		
Var.FACTEUR 1	6,9175	2	3,4588	62,1647	0,0006
Var.BLOCS	0,1962	3	0,0654	1,1753	0,4072
VAR.RESIDUELLE 1	0,2782	5	0,0556		

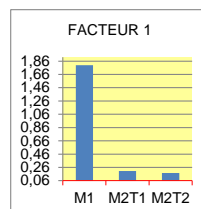
**Indicateurs :**

	Valeur
Moyenne générale	0,7264
Ecart type résiduel	0,2359
Coef. variation %	32,4728

**Moyennes :**

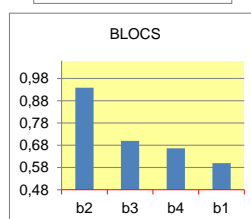
Moyennes facteur 1 = Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023

	Moyenne
1 (M1)	1,8000
2 (M2T1)	0,2042
3 (M2T2)	0,1750



Moyennes blocs = Bloc

	Moyenne
1 (b1)	0,6000
2 (b2)	0,9389
3 (b3)	0,7000
4 (b4)	0,6667



**Puissance de l'essai :**

Puissance facteur 1 : Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023

		Risque de 1ère espèce (%)		
Ecarts	Ecarts	5	10	20
En %	V.Absolue	Puissance a priori (%)		
5	0,0400	5	10	21
10	0,0700	6	12	22
Moyennes observées		Puissance à posteriori (%)		
		99	99	99

**Comparaisons de moyennes**

**Test de Newman-Keuls au seuil 5% :**

FACTEUR 1 : Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023

Valeur des PPAS

	Nombre de moyennes	PPAS
2		0,4290
3		0,5422

Groupes homogènes

Id	Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
1	M1	1,8000	A
2	M2T1	0,2042	B
3	M2T2	0,1750	B

**Test simultané de Bonferroni au niveau 5% :**

FACTEUR 1 : Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023

Valeur de la PPDS de Bonferroni = 0,5934

Id	Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
1	M1	1,8000	A
2	M2T1	0,2042	B
3	M2T2	0,1750	B

**Données pour des regroupements d'essais :**

Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023	Moyenne	Residuelle	DDL	Nb Blocs
1 (M1)	1,8000	0,0556	5	4
2 (M2T1)	0,2042			
3 (M2T2)	0,1750			

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

Statbox 7.6 - Comparaison de k échantillons indépendants - 16/03/2023 à 14:48:51

Variable : Nbr moyen de pucerons/feuille au 27/05/2023 > [Classeur3]Saisie!\$D\$1:\$D\$13

Descripteur d'échantillon : Variable 1 > [Classeur3]Saisie!\$A\$1:\$A\$13

#### [Test de Kruskal Wallis](#)

##### **Test de Kruskal Wallis :**

Remarque : le H de Kruskal-Wallis a été calculé en tenant compte des ex æquo

Dans le cas des petits effectifs (<6), vous pouvez consulter une table publiée dans Siegel (S.) 1956. Nonparametrics statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill Kogakusha  
La table des p-values du H de Kruskal-Wallis est donnée pp. 282-283

Valeur observée du H de Kruskal-Wallis distribué comme un  $\chi^2$  (ddl = 2) : 7,9881

P-value associée : 0,0184

Le test étant unilatéral, la p-value est comparée au seuil de signification Alpha : 0,0500

Valeur critique du H de Kruskal-Wallis distribué comme un  $\chi^2$  (ddl = 2) : 5,9383

##### Conclusion :

Au seuil de signification Alpha : 0,0500 on peut rejeter l'hypothèse nulle d'absence de différence entre les 3 groupes  
Autrement dit, la différence entre les groupes est significative

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance ne sont pas respectées pour le nombre moyen de pucerons/feuille au 27/05/2022 car les variances intra- blocs ne sont pas homogènes (0.03045).

Un test de Kruskal-Wallis est réalisé et nous montre une différence significative entre les modalités.

# ANALYSE STATISTIQUE

## Nombre moyen de pucerons/feuilles au 03/06/2022

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 16/03/2023 à 14:56:15  
Variable : Nbr moyen de pucerons/feuille au 03/06/2023

### Histogramme des résidus :

4	301			
3	102		202	302
2	201	101	402	401
1	403	304	203	104
Effectifs				
	4	2	3	3
Bornes				
	-0,48	-0,23	0,03	0,29
	à	à	à	à
	-0,23	0,03	0,29	0,55

Minimum : - 0,4833 Maximum : 0,5500 Intervalle : 0,2583

### Indices de normalité (coefficients de K.PEARSON) :

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,0180 Prob. : 0,8334  
Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 1,8223 Prob. : 0,3392

### Résidus suspects (méthode de GRUBBS) :

Aucun résidu suspect

### Cartographie des résidus :

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

### Légende :

	Donnée manquante
	< - 0,2207
	< 0,0000
	< 0,2207
	< 999999,0000

### Ecart type des résidus :

Ecart-types facteur 1 = Nbr moyen de pucerons/feuille au 03/06/2023

	E.T.
1 (M1)	0,4290
2 (M2T1)	0,3785
3 (M2T2)	0,2425

$khi^2 = 0,8325$  Prob. = 0,66527

Ecart-types blocs = Bloc

	E.T.
1 (B1)	0,4216
2 (B2)	0,3166
3 (B3)	0,2537
4 (B4)	0,4867

$khi^2 = 0,7970$  Prob. = 0,85168

### Test de Tukey :

SCE test de TUKEY = 0,0298 Prob. = 0,7285

Test non significatif

### Analyse de variance :

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
Var.TOTALE	3,6225	11	0,3293		
Var.FACTEUR 1	1,5350	2	0,7675	3,9755	0,0794
Var.BLOCS	0,9292	3	0,3097	1,6043	0,2844
VAR.RESIDUELLE 1	1,1583	6	0,1931		

### Indicateurs :

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

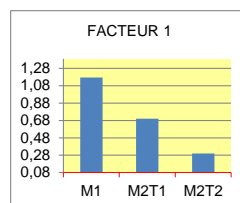


	Valeur
Moyenne générale	0,7250
Ecart type résiduel	0,4394
Coef. variation %	60,6043

**Moyennes :**

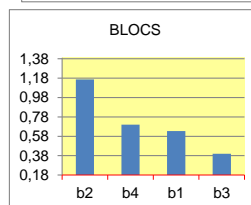
Moyennes facteur 1 = Nbr moyen de pucerons/feuille au 03/06/2023

	Moyenne
1 (M1)	1,1750
2 (M2T1)	0,7000
3 (M2T2)	0,3000



Moyennes blocs = Bloc

	Moyenne
1 (b1)	0,6333
2 (b2)	1,1667
3 (b3)	0,4000
4 (b4)	0,7000



**Puissance de l'essai :**

Puissance facteur 1 : Nbr moyen de pucerons/feuille au 03/06/2023

		Risque de 1ère espèce (%)		
Ecart	Ecart	5	10	20
En %	V.Absolue	Puissance a priori (%)		
5	0,0400	5	10	20
10	0,0700	5	11	21
Moyennes observées		Puissance à posteriori (%)		
		41	69	82

**Comparaisons de moyennes**

Test de Newman-Keuls au seuil 5% :

Test de Newman-keuls non significatif

Test simultané de Bonferroni au niveau 5% :

Test de Bonferroni non significatif

Données pour des regroupements d'essais :

Nbr moyen de pucerons/feuille au 03/06/2023	Moyenne	Residuelle	DDL	Nb Blocs
1 (M1)	1,1750	0,1931	6	4
2 (M2T1)	0,7000			
3 (M2T2)	0,3000			

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le rendement le nombre moyen de pucerons / feuille au 03/06/2022.

Le test de Newman Keuls ne montre pas de différence significative entre les variétés notamment puisque la valeur de la probabilité au niveau des facteurs est trop élevée (0.0794) et le pourcentage est trop faible (41%).

## LE CLIMAT EN REGION ORLEANAISE

RELEVES CLIMATOLOGIQUES MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL ANNUEL
<b>Moyenne des Températures minima sous abris</b>													
Moyenne station 2010/2021	1,1	0,7	2,6	4,3	8,1	12,5	14,0	13,0	9,9	7,2	3,9	1,8	
2020	1,89	4,4	3,6	6,4	8,9	11,5	14,1	15,1	6,2	8,6	4,44	3,1	
2021	0,8	2,8	1,5	3,1	8,1	14,7	15,0	13,9	12,7	5,5	2,1	2,8	
2022	1,2	1,8	3,4	5,2	10,8	14,0	14,8	15,6	11,0	11,0	6,1	3,0	
<b>Moyenne des Températures maxima sous abris</b>													
Moyenne station 2010/2021	8,3	10,6	16,0	21,0	23,7	27,9	30,4	29,7	26,3	19,7	13,0	9,6	
2020	11,35	13,6	16,2	25,7	27,3	28,3	30,6	31,2	38,6	17,0	15,7	10,0	
2021	8,0	13,1	16,8	19,4	20,5	28,9	27,3	27,2	27,3	20,1	11,4	10,6	
2022	7,8	13,6	18,1	20,1	26,2	29,7	32,5	32,9	25,3	23,0	14,6	9,0	
<b>Précipitations hauteur d'eau moyenne en mm</b>													
Moyenne station 2010/2021	57	52	41	43	74	58	55	49	46	60	58	78	<b>671</b>
2020	38	81,7	49	28	74	40	6	37	33	104	13	90	<b>592</b>
2021	83	41	17	19	95	78	84	18	87	53	48	74	<b>697</b>
2022	32	24	14	45	25	115	10	15	92	117	52	45	<b>586</b>
<b>Rayonnement global extérieur en joules/cm2/jour</b>													
Moyenne station 2010/2021	285	583	1041	1595	1833	1982	1987	1755	1302	720	362	247	
2020	342	554	1049	1740	2055	1857	2147	1702	1284	516	435	196	
2021	250	608	1090	1669	1685	2012	1693	1463	1234	785	346	224	
2022	261	600	881	1364	1946	2007	1657	1302	837	505	240	144	

Origine : station expérimentale du CVETMO

Année de mise en place : 2022

Compte-rendu de l'essai : «Stratégie biologique contre les pucerons du concombre sous abri en agriculture biologique» (22\_biol\_inse\_01 AT4)

Page 18 sur 18