Concombres

Test de lutte contre les ravageurs du concombre sur substrat sous serre vitrée chauffée en culture été/automne via la brumisation et les plantes de service

2023

Daisy HOUDMON (CVETMO)

I - But de l'essai

Evaluation de la lutte contre les ravageurs grâce à des méthodes alternatives telles que la brumisation et les plantes de services en culture de concombres sous serre verre chauffée.

II - Matériel et Méthode

1. Modalités observées

V1 : Avec brumisation les journées ensoleillées (10s toutes les 3 min de 13h15 à 15h puis de 12h à 15h30)
V2 : Sans brumisation + plantes de service réparties dans la serre

2. Dispositif expérimental

Dispositif en blocs de FISHER à 3 répétitions

- Nombre de modalités : 2
- Surface de l'essai : 448 m²
- Nombre de blocs : 3
- Nombre de plantes par parcelle élémentaire : 60
- Surface de la parcelle élémentaire : 48 m²

Plan de l'essai : *Annexe 1* page 9

3. Paramètres observés

- Le rendement précoce et final
- Les aspects sanitaires (notamment Botrytis, Didymella, Mildiou et Oïdium)
- Les rendements hebdomadaires et mensuels, les poids moyens des fruits et leur répartition en catégorie « 0 et 1 »
- Comptage du nombre d'acariens sur 9 plantes / modalités et 3 feuilles / plantes (haut, milieu et bas)

4. Conduite culturale

LIEU DE RÉALISATION

Station expérimentale du CVETMO, Domaine de Melleray 45560 SAINT DENIS EN VAL, SERRE N°6

CARACTÉRISTIQUES DE LA SERRE

- Surface : 448 m²
- Charpente métallique
- Chapelle de 3,20 m
- Couverture aluminium + verre cathédrale
- Hauteur sous chéneau : 2,20 m
- Chauffage par circulation d'eau chaude sous tubes métalliques posés sur les pieds droits et sur rails au sol
- Chauffage de croissance à partir d'un tube de polyéthylène de diamètre 25mm placé à 35 cm au-dessus des cubes
- Combustible gaz naturel
- Equipements : recyclage intégral des solutions de drainage sur un dispositif gouttières FORMFLEX disposées au sol
- Aération sur un versant

SEMIS

Le 19 mai 2023, semis direct en cubes de laine de roche rebouchés avec de la vermiculite.

Taux de germination au 25/05/2023 :

100% pour toutes les modalités.

Conduite d'élevage des plants :

Mesures de températures : les résultats sont consignés dans le tableau *Annexe 2* page 10

Espacement et tuteurage des plants :

- Espacement : le 30/05/2023
- Tuteurage : le 30/05/2023

Consignes de températures :

- Ambiance Nuit : 21 à 22°C
- Cubes : 21.5 à 22.5°C

Mesures de températures :

Les résultats sont consignés dans le tableau *Annexe 2* page 10

Conduite hydrominérale :

MOIS	DECADE	APPORT		CUBES	
		Conductivité*	pH	Conductivité	pH
MAI	3	2.2	5.6	3.9	6.5

*Conductivité : mS/cm

Arrosage par aspersion

PLANTATION

Le 6 juin 2023 en culture hors sol sur des sacs de laine de roche GROTOP PRESTIGE (GRODAN) posés sur un dispositif de gouttières FORMFLEX.

Stade de plantation :

VARIETES	NOMBRE DE FEUILLES	HAUTEUR (cm)	COULEUR	PORT	HOMOGENEITE
Avec brumisation	7.0/7.5	49/52	Vert	Trapu	Homogène à -
Sans brumisation	7.0/7.5	44/47	Vert	Trapu	Homogène

Substrat :

Laine de roche GRODAN GROTOP PRESTIGE, dimensions 200 cm x 15 cm x 10 cm

Densité de plantation :

1.25 plantes/m², intervalle sur le pain 0.50 m, 4 plantes/pain, 2 gouttières/chapelle de 3.20 m

Nutrition minérale des plantes :

L'équilibre des solutions est calculé à partir des résultats d'analyse d'eau du forage de Melleray.

Composition théorique des solutions de base (en meq/L) :
NO_3 = 16,0 H_2PO_4 = 1,25 SO_4 = 2,7 NH_4 = 0,5 K = 8,0
Ca = 8,0 Mg = 2,7 HCO_3 = 0,5

Les solutions mères sont réalisées à partir d'engrais solides, liquides et produits chimiques du commerce

CONDUITE ET GESTION DES IRRIGATIONS

▪ Centralisée par ordinateur

Conduite de l'irrigation :

De la plantation jusqu'au 16/06/23, gestion à l'horloge avec une période de réduction pour favoriser l'enracinement. Celle-ci est suivie d'une conduite avec un % de drainage en relation avec le RGO.
A partir du 17/06/23, gestion à l'horloge et au solarimètre en tenant compte de l'heure de lever et de coucher du soleil, ajustement des fréquences journalières en fonction du climat et du pourcentage de drainage. Goutteurs NETAFIM 2 L/h

CONDUITE DE LA PLANTE

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

1er fruit gardé à la 6ème feuille, puis 1 fruit sur 2 sont gardés jusqu'au fil

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 feuilles après le second fil (objectif favoriser la croissance et le développement des axillaires)
Arrêt des axillaires à 1m du sol

En cours de culture tailles de rajeunissement, effeuillages sur la partie médiane

CONDUITE MICROCLIMATIQUE

- Conduite centralisée par ordinateur

Gestion des températures

En début de culture, la température de nuit demandée est égale à la température de jour demandée.

L'aération est proche de la consigne de chauffage dans le but de faire baisser la température 24h.

En cours de culture, l'aération est variable en fonction de la température, du RGO, de l'humidité et du vent.

Tableau des consignes climatiques :

CONSIGNES / DATES	**08/06**
Chauffage jour ..... °C	20.0
Début chauffage jour ..... H	-3h
Durée montée chauffage jour H	3h
Chauffage nuit (1)..... °C	18.0
Début chauffage nuit ..... H	-1h
Température d'aération..... °C	19.5/17.5
Maxi côté abri et vent*..... %	40/25

(*) Gestion d'un % d'ouverture mini et maxi en fonction des conditions climatiques intérieur, extérieur et du RGO.

Ventilation :

Fonctionnement de la ventilation afin d'homogénéiser la température de la serre.
La ventilation fonctionne 24 h/24h.

Chauffage de croissance :

Dès la plantation, le minimum de tubes est de 5°C avec un maximum de 35°C.

Conditions microclimatiques de l'essai :

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

Conditions climatiques extérieures :

Cf *Annexe 3* page 11

OBSERVATIONS ET CONDITIONS SANITAIRES

Mesures prophylactiques :

- Vide sanitaire et désinfection des structures sur la serre d'élevage et de production
- Désherbage chimique des abords extérieurs de la serre

Observations et conduite sanitaire en cours d'élevage des plants :

- Pose de panneaux chromo-attractifs pour détection et piégeage des insectes
- Aucune maladie n'a été détectée

Observations et conduite sanitaire en cours de culture :

- Lutte en protection biologique intégrée

Ravageurs :

- Thrips :

Auxiliaire *Transeius montdorensis* :
- 1er lâcher : sur toute la surface de la serre en semaine 24
- 2ème lâcher : sur toute la surface de la serre en semaine 25

Auxiliaire *Orius laevigatus* :
- 1er lâcher : 1.7 individus/m² en semaine 25
- 2ème lâcher : 1.7 individus/m² en semaine 26
- 3ème lâcher : 1.7 individus/m² en semaine 32
- 4ème lâcher : 1.7 individus/m² en semaine 33
- 5ème lâcher : 1.7 individus/m² en semaine 36

- Acariens :

Auxiliaire *Neoseiulus californicus* :

- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 24

Auxiliaire *Phytoseiulus persimilis* :

- 1er lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 24
- 2ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 25
- 3ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 26
- 4ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 27
- 5ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 28
- 6ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 29
- 7ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 30
- 8ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 32
- 9ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 34
- 10ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 36
- 11ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 37
- 12ème lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 38

- Pucerons :

Auxiliaire *Aphidius colemani :*

- 1er lâcher en semaine 27
- 2ème lâcher en semaine 37
- 3ème lâcher en semaine 38

Auxiliaire *Aphidoletes aphidimyza :*

- 1er lâcher en semaine 27
- 2ème lâcher en semaine 37
- 3ème lâcher en semaine 38

- Aleurodes :

Auxiliaire *Encarsia formosa :*

- 1 lâcher en semaine 30

- Punaises :

Auxiliaire *Trissolcus basalis :*

- 1er lâcher : 4.5 individus/m² en semaine 25
- 2ème lâcher : 4.5 individus/m² en semaine 26

- Pucerons :

2 interventions chimiques contre les pucerons

- Acariens :

2 interventions biocontrôles et 1 intervention chimique contre les acariens

- Chenilles :

1 intervention biocontrôle contre les chenilles

- Maladies fongiques des parties aériennes :

Pas d'intervention chimique dans cet essai

- Maladies fongiques des racines :

Pas d'intervention chimique dans cet essai

ARRACHAGE DE LA CULTURE

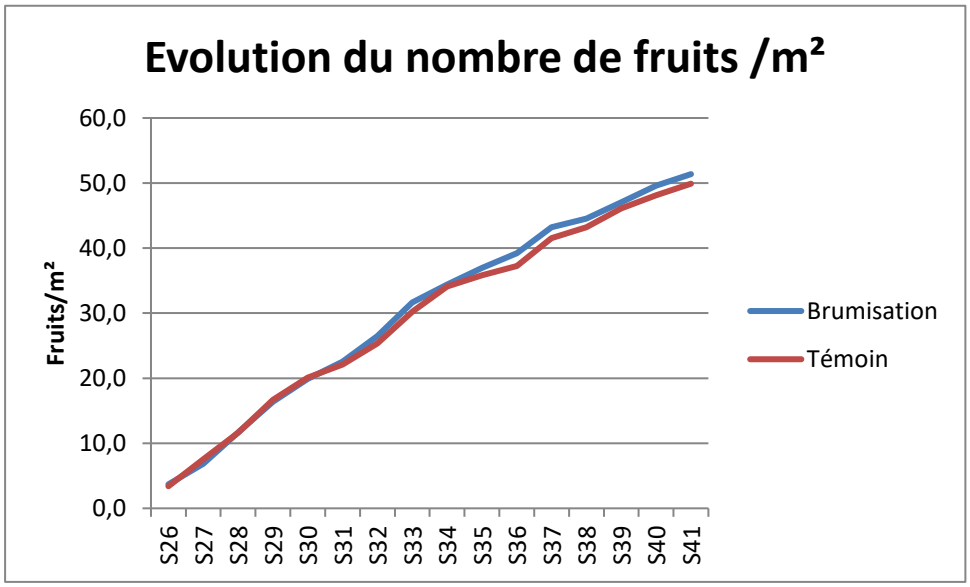
- Le 12 octobre 2023

III - Résultats / Discussion

RENDEMENTS

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

N° semaine	Témoin				Avec Brumisation			
	fruits/m²	kg/m²	pds/frt	% 2ème choix	fruits/m²	kg/m²	pds/frt	% 2ème choix
S26	3,4	1,60	473		3,7	1,42	386	
JUIN	**3,4**	**1,60**	**473**	8	**3,7**	**1,42**	**386**	**0**
S27	4,2	1,99	478		3,2	1,66	526	
S28	4,1	1,92	470		4,8	2,51	521	
S29	5,1	2,70	533		4,7	2,71	576	
S30	3,4	1,92	573		3,5	1,99	568	
JUILLET	**16,7**	**8,5**	**512**	8	**16,2**	**8,9**	**548**	**5**
S31	2,0	1,08	530		2,7	1,53	572	
S32	3,3	1,56	477		3,9	1,95	496	
S33	4,9	2,34	481		5,2	2,64	509	
S34	3,9	1,73	447		2,7	1,39	507	
S35	1,7	0,88	515		2,6	1,24	486	
AOUT	**15,8**	**7,59**	**482**	13	**17,1**	**8,75**	**512**	**17**
S36	1,4	0,68	472		2,3	1,09	484	
S37	4,3	2,04	477		4,0	2,09	523	
S38	1,6	0,76	459		1,3	0,65	496	
S39	2,9	1,34	463		2,5	1,11	446	
SEPT	**10,3**	**4,82**	**469**	2	**10,1**	**4,95**	**492**	**20**
S40	2,0	0,98	479		2,6	1,31	512	
S41	1,8	0,83	469		1,8	0,87	487	
OCT	**3,8**	**1,81**	**474**	32	**4,3**	**2,18**	**502**	**10**
CUMUL	**49,9**	**24,36**	**488**	11	**51,4**	**26,17**	**509**	**8**



En deuxième culture, la brumisation est en route dès la plantation (en journée ensoleillées).
Suite à un début de mildiou, nous n'avons pas pu faire fonctionner la brumisation pendant toute la culture et n'avons donc pas pu observer son impact sur l'évolution des acariens.
La modalité avec la brumisation obtient un rendement supérieur de 1.5 fruits/m² par rapport au témoin.

LES PLANTES DE SERVICE

En 2ème culture, la répartition des pots avec de l'alysse maritime dans la serre est la même que pour la 1ère culture.
Nous n'avons pas observé d'auxiliaire au niveau des plantes de service ni dans le reste de la serre après les différents lâchers.

IV - Conclusion

Dans cet essai, en 2ème culture, la brumisation n'a pas pu être maintenue durant toute la culture suite à un début de mildiou, nous n'avons pas pu observer son impact sur le développement des acariens.

Après les différents lâchers d'auxiliaires, nous ne les avons pas observés ni sur les plantes de service, ni dans le reste de la serre.
Nous pensons continuer les essais avec les plantes de service et la brumisation en 2024.

ANNEXE 1

PLAN DE L'ESSAI

Serre 6

<table>
<tr><td>Bordure
8 plt</td><td>Bordure
10 plt</td><td>Bordure
3 plt</td><td></td><td>Bordure
4 plt</td><td>Bordure
4 plt</td><td>Bordure
4 plt</td><td>Bordure
14 plt</td></tr>
<tr><td rowspan="9"></td><td></td><td></td><td rowspan="2">Avec
brumisation
17</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">Témoin
F</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td rowspan="2">Témoin
7 plantes
49</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TALETE
E</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">TALETE
D</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Avec
brumisation
11</td><td rowspan="2"></td><td></td><td>Témoin
7 plantes
37</td><td></td><td rowspan="2">Témoin
C</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">TALETE
B</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">Témoin
A</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Bordure
6 plt</td><td rowspan="2">Avec
brumisation
1</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Témoin
7 plantes
24</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Bordure
8 plt</td></tr>
<tr><td>Bordure
3 plt</td><td>Bordure
3 plt</td><td>Bordure
3 plt</td><td>Bordure
5 plt</td><td>Bordure
5 plt</td><td>Bordure
5 plt</td></tr>
</table>

ANNEXE 2

TABLEAU D'EVOLUTION HEBDOMADAIRE DES TEMPERATURES

Semaines	RGO J/cm²/jour	Température moyenne °C (1)			Cubes 8 heures
		Nuit	Jour	24 h	
21	1547	19,3	30,6	26,6	20,3
22	1788	20,7	32,2	28,2	20,0
23 (2 jrs)	1787	20,3	31,8	27,9	18,3
EN CULTURE					
Semaines	**RGO J/cm²/jour**	**Température moyenne °C (1)**			**Substrat**
		Nuit	**Jour**	**24 h**	
23 (5 jrs)	1357	22,0	29,8	27,2	27,8
24	1593	21,1	30,5	27,4	28,7
25	1411	20,3	27,2	25,0	25,6
26	1429	20,1	26,2	24,2	24,5
27	1503	19,9	25,3	23,5	23,4
28	1426	20,2	26,3	24,2	23,9
29	1411	19,4	25,6	23,4	23,0
30	986	19,9	23,4	22,1	22,1
31	887	19,2	22,6	21,4	21,4
32	1174	19,4	25,1	22,9	22,9
33	1027	21,4	26,7	24,6	23,7
34	991	21,3	27,1	24,7	23,8
35	849	19,0	23,3	21,4	21,0
36	1251	21,6	30,1	26,2	25,0
37	844	19,6	26,7	23,4	22,6
38	807	18,9	23,4	21,2	20,4
39	803	18,8	24,6	21,7	20,8
40	775	18,6	24,3	20,6	21,3
41	648	18,8	24,8	20,5	21,6

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

ANNEXE 3

LE CLIMAT EN REGION ORLEANAISE

RELEVES CLIMATOLOGIQUES / MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	**TOTAL** ANNUEL
Moyenne des Températures minima sous abris													
Moyenne station 2010/2022	1,1	0,8	2,7	4,4	8,4	12,6	14,1	13,2	10,0	7,5	4,1	1,9	
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	
2023	3,4	1,0	4,6	5,2	10,0	14,7	14,5	15,2	13,7	8,8	6,2		
Moyenne des Températures maxima sous abris													
Moyenne station 2010/2022	8,3	10,8	16,1	20,9	23,9	28,0	30,5	29,9	26,2	20,0	13,2	9,5	
2021	8	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	
2023	9,1	13,3	15,9	18,8	25,1	32,2	29,4	28,1	30,6	23,0	13,9		
Précipitations hauteur d'eau moyenne en mm													
Moyenne station 2010/2022	55	49	39	43	70	62	52	47	50	65	57	75	**665**
2021	83	41	17	19	95	78	84	18	87	53	48	74	**697**
2022	32	24	14	45	25	115	10	15	92	117	52	45	**586**
2023	106	6	86	35	31	80	59	90	53	76	111		**733**
Rayonnement global extérieur en joules/cm2/jour													
Moyenne station 2010/2022	283	584	1029	1577	1841	1984	1961	1720	1266	704	353	239	
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	
2023	163	437	620	919	1309	1642	1320	976	940	537	241		

Origine : station expérimentale du CVETMO