



## Concombres

### Essai de substrats organiques à base de tourbe en culture de concombres sous serre vitrée chauffée dans un système à 2 cultures annuelles

#### 2<sup>ème</sup> culture été/automne

**2021**

---

Daisy HOUDMON (CVETMO)

---

### **I - But de l'essai**

Comparaison d'un substrat à base de tourbe commercialisé à un substrat laine de roche afin d'évaluer leurs qualités respectives en culture de concombre sur les créneaux été/automne :

- Evaluer leurs résultats agronomiques
- Comparaison du pilotage de l'irrigation fertilisante
- Evaluer la facilité de mise en place ou d'évacuation des substrats

### **II - Matériel et Méthode**

#### 1. Substrats observés

TYPE DE SUBSTRATS	NATURE DU SUBSTRAT	SOCIÉTÉ	DIMENSIONS DES SUBSTRATS
SUBSTRAT ORGANIQUE	TOURBE	--	98 cm x 20 cm x 7.5 cm
GROTOP PRESTIGE	LAINÉ DE ROCHE	GRODAN	200 cm x 15 cm x 10 cm

#### 2. Dispositif expérimental

Dispositif en blocs de FISHER à 4 répétitions

- Nombre de modalités : 2
- Surface de l'essai : 141 m<sup>2</sup>
- Nombre de blocs : 4
- Nombre de plantes par parcelle élémentaire : 7

Les parcelles sont randomisées en tenant compte d'un éventuel gradient thermique de la serre et de l'exposition des versants

Année de mise en place : 2021

**Renseignements complémentaires auprès de** : Daisy HOUDMON (21\_conc\_subs\_05 HOLIMCO S7C2),  
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail :  
[cvetmo@loiret.chambagri.fr](mailto:cvetmo@loiret.chambagri.fr)

Page 1 sur 19

### 3. Paramètres observés

- Rendement précoce et final (nombre fruits/m<sup>2</sup>, kg/m<sup>2</sup>)
- Qualité des fruits (longueur, rectitude, couleur, brillance, cannelures, col, extrémité)
- Aspect en végétation (équilibre végétatif/génératif, étagement des fruits, sortie et vigueur des axillaires)
- Comportement racinaire
- Gestion des irrigations (fréquence, volumes apportés, pH, conductivité)
- Etat sanitaire général (sensibilité aux ravageurs et maladies cryptogamiques, maladies physiologiques)
- Suivi analytique des solutions (apport et pains) une analyse par mois : 1 analyse de solution nutritive apport et une analyse drainage (substrat : laine de roche et à base de coco)
- Tenue du substrat

### 4. Conduite culturale

#### LIEU DE RÉALISATION

Station expérimentale du CVETMO, Domaine de Melleray 45560 SAINT DENIS EN VAL, SERRE N°7

#### CARACTÉRISTIQUES DE LA SERRE

- Surface : 376 m<sup>2</sup>
- Charpente métallique
- Couverture aluminium + verre clair
- Chapelle de 3,20 m
- Hauteur sous chéneau : 2,85 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
- Equipements de gouttières EBBJ suspendues
- Chauffage : gaz naturel
- Aération sur 2 versants
- Aspersion toiture

#### MATÉRIEL

2 vanne : 1 étant affectée à la modalité TOURBE et 1 affectée au témoin LAINE DE ROCHE, chaque vanne constituant une unité d'irrigation et de récupération des solutions de drainages indépendantes, reliées à l'ordinateur climatique (programme d'irrigation) permettant les fonctions suivantes :

- réglage du débit, de la dose unitaire et de la fréquence
- connaissance en temps réel du drainage avec déduction de la consommation des plantes

Ajustement de la composition spécifique de la solution en éléments majeurs et oligo-éléments, à partir d'une solution de base, en cas de nécessité

## SEMIS

Le 20 mai 2021 semis direct en cubes de laine de roche rebouchés avec de la vermiculite

Variété dans cet essai : BLUE HEAVEN (Rijk Zwaan)

Taux de germination au 24/05/21 : 100 %

## Conduite d'élevage des plants

### 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 13

### Espacement et tuteurage des plants :

- Espacement : le 04/06/2021
- Tuteurage : le 07/06/2021

### Conduite hydrominérale :

MOIS	DECADE	APPORT		CUBES	
		Conductivité*	pH	Conductivité	pH
MAI	3	2.4	5.5	4.2	6.6
JUIN	1	2.4	5.6	4.7	7.1

\*Conductivité : mS/cm

## Arrosage par aspersion

## PLANTATION

- Le 9 juin 2021

Stade de plantation :

VARIÉTÉ	HAUTEUR (cm)	NOMBRE DE FEUILLES	COULEUR	PORT
BLUEHEAVEN LAINE DE ROCHE	4.5	31/36	Vert	Homogène Trapu
BLUEHEAVEN TOURBE	4.0/4.5	29/34	Vert	Homogène Trapu

Densité de plantation :

1.25 plantes/m<sup>2</sup>, intervalle sur le pain 0.50 m, 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<sub>3</sub> = 16,0      H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> = 1,25      SO<sub>4</sub> = 2,7      NH<sub>4</sub> = 0,5      K = 8,0  
Ca = 8,0      Mg = 2,7      HCO<sub>3</sub> = 0,5

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

Voir en *Annexe 3* page 14 le tableau de résultats des analyses bi-mensuelles

Voir en *Annexe 4* page 15 le tableau de résultats des mesures hebdomadaires de la conductivité et du pH à l'apport et dans les pains

## CONDUITE ET GESTION DES IRRIGATIONS

- Centralisée par ordinateur (voir *Annexe 5* p 16)

Conduite de l'irrigation :

De la plantation jusqu'au 11/06/2021, 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 12/06/2021, gestion à 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

1<sup>er</sup> fruit gardé à la 6<sup>ème</sup> feuille, puis 1 fruit sur 2 fruits gardé 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 d'évolution des consignes climatiques :

<b>CONSIGNES / DATES</b>	<b>01/06</b>	<b>02/06</b>	<b>03/06</b>	<b>04/06</b>	<b>05/06</b>	<b>06/06</b>	<b>07/06</b>
Chauffage jour ..... °C	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Début chauffage jour ..... H	-2h						
Durée montée chauffage jour H	2h						
Chauffage nuit (1)..... °C	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5	18.0
Début chauffage nuit ..... H	+1h						
Température d'aération ..... °C	21.5	22.0				21.5	21.5
Maxi côté abri et vent* ..... %							

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

#### Ecran d'ombrage :

Mise en place de la fonction ombrage quand le RGO atteint les 950 W et arrêt quand le RGO est à 300 W

- De la plantation au 24/06/2021 : la cheminée d'ombrage est à 15%
- 25/06/2021 : arrêt de l'écran

### Ventilation :

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

### Chauffage de croissance :

Un minimum de tubes est mis en place de -2h avant le coucher du soleil à +4h par rapport au lever du soleil avec une température de tube de 40°C afin d'éviter la condensation au niveau des tiges et des feuilles de base.

A partir du 29/07/2021, le minimum de tubes fonctionne et est arrêté la nuit afin de diminuer la température nocturne de la serre.

### Conditions microclimatiques de l'essai :

Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau en *Annexe 2* page 13

Conditions climatiques extérieures : Cf *Annexe 7* page 19

## OBSERVATIONS ET CONDITIONS SANITAIRES

### Mesures prophylactiques :

- Vide sanitaire et désinfection des structures sur la serre d'élevage et de production

### 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 *Amblyseius swirskii* :

- 1 lâcher : 1 sachet/2 plantes en semaine 23

Auxiliaire *Amblyseius montdorensis* :

- 1<sup>er</sup> lâcher : sur toute la surface de la serre en semaine 25
- 2<sup>ème</sup> lâcher : sur toute la surface de la serre en semaine 28
- 3<sup>ème</sup> lâcher : sur toute la surface de la serre en semaine 29
- 4<sup>ème</sup> lâcher : sur toute la surface de la serre en semaine 35
- Apport de nourriture en semaine 30 et 31

- Acariens :

Auxiliaire *Phytoseiulus persimilis* :

- 1<sup>er</sup> lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 25
- 2<sup>ème</sup> lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 30
- 3<sup>ème</sup> lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 31

- Pucerons :

Auxiliaire *Aphidius colemani*

- 1<sup>er</sup> lâcher en semaine 26
- 2<sup>ème</sup> lâcher en semaine 27
- 2<sup>ème</sup> lâcher en semaine 28
- 2<sup>ème</sup> lâcher en semaine 29
- 2<sup>ème</sup> lâcher en semaine 30

- Pucerons :

2 interventions chimiques contre les pucerons

- Maladies fongiques des parties aériennes :

4 interventions contre l'oïdium

2 interventions contre le botrytis

- Maladies fongiques des racines :

1 intervention avec du trianum

## ARRACHAGE DE LA CULTURE

- Le 30 août 2021

## **III - Résultats / Discussion**

### RÉCOLTE

- Période de récolte : du 25/06/2021 au 30/08/2021

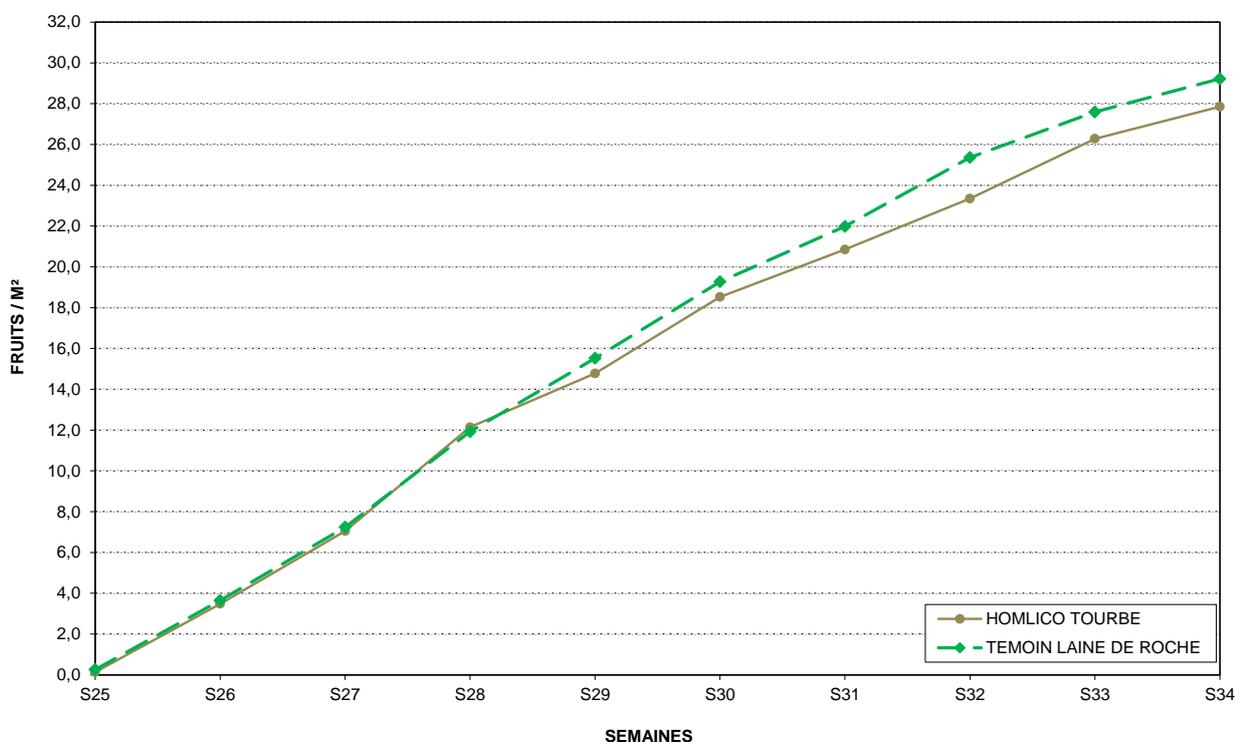
### RENDEMENTS

En 2<sup>ème</sup> culture comme en 1<sup>ère</sup> culture, les pains de laine de roche obtiennent le meilleur rendement de l'essai (29.2 fruits/m<sup>2</sup>), soit 1.3 fruits /m<sup>2</sup> de plus que sur les pains à base de tourbe

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

N° semaine	TEMOIN LAINE DE ROCHE				HOMLICO TOURBE			
	fruits/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	pds/frt	% 2ème choix	fruits/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	pds/frt	% 2ème choix
S25	0,3	0,10	402		0,1	0,06	413	
<b>JUIN</b>	<b>0,3</b>	<b>0,10</b>	<b>402</b>	0	<b>0,1</b>	<b>0,06</b>	<b>413</b>	0
S26	3,4	1,50	443		3,3	1,45	434	
S27	3,6	1,67	463		3,6	1,67	466	
S28	4,7	2,37	506		5,1	2,50	491	
S29	3,6	1,93	537		2,6	1,43	543	
S30	3,8	1,94	605		3,8	2,13	568	
<b>JUILLET</b>	<b>19,0</b>	<b>9,41</b>	<b>495</b>	2	<b>18,4</b>	<b>9,17</b>	<b>499</b>	3
S31	2,7	1,69	623		2,3	1,43	616	
S32	3,4	1,92	568		2,5	1,24	494	
S33	2,2	1,21	542		2,9	1,57	536	
S34	1,6	0,82	506		1,6	0,76	485	
<b>AOUT</b>	<b>9,9</b>	<b>5,64</b>	<b>567</b>	6	<b>9,3</b>	<b>5,00</b>	<b>536</b>	6
<b>CUMUL</b>	<b>29,2</b>	<b>15,15</b>	<b>519</b>	4	<b>27,9</b>	<b>14,23</b>	<b>511</b>	5

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



## OBSERVATIONS EN COURS DE CULTURE

### ▪ **PAINS LAINE DE ROCHE (GRODAN) :**

Bonne tenue du substrat.

Humidité-Enracinement : Bonne répartition de l'humidité dans les pains.

Bonne répartition des racines avec moins de racines dans le 1/3 supérieur du pain, présence d'un cordon racinaire et d'un tapis racinaire. La régression racinaire semble importante en court de culture.

Début septembre, 57.1 % des plantes sont touchées par l'Agrobacterium.

Observations plantes et fruits :

Au niveau des plantes, la vigueur est correcte avec des entre-nœuds assez courts, la sortie d'axillaires est très précoce. Les axillaires sont 1/2 longs. Les plantes sont équilibrées. La fructification est moyennement étagée.

Les fruits sont de couleur vert à vert soutenu avec des creux jaunes assez marqués, cylindriques et assez droits, le col est conique, assez court, présence de quelques cols rebondis, extrémité bien formée. Longueur 30/32 cm évoluant 32/40 cm.

### ▪ **PAINS DE TOURBE:**

Bonne tenue du substrat.

Humidité-Enracinement : Bonne répartition de l'humidité dans les pains.

Bonne répartition des racines dans tous les pains, présence d'un cordon racinaire et d'un tapis racinaire. La régression racinaire semble légèrement moins importante que sur la laine de roche.

Début septembre, 53.6 % des plantes sont touchées par l'Agrobacterium.

Observations plantes et fruits : au niveau des plantes, bonne vigueur avec des entre-nœuds moyennement courts, la sortie d'axillaire est précoce. Les axillaires sont 1/2 longs et assez fins. Les plantes sont équilibrées avec quelques passages génératifs.

Les fruits sont verts à vert soutenu, brillant à moyennement brillant avec des creux jaunes assez marqués, cylindriques et assez droits, le col est conique et assez court à légèrement long, présence de cols rebondis, extrémité assez bien formée. Longueur 32/36 cm évoluant 33/37 cm.

## COMMENTAIRES Ec ET pH :

Ec :

Dans cet essai, l'Ec des pains à base de tourbe est semblable à celle des pains de laine de roche

pH :

Le pH des pains à base de tourbe est supérieur à celui de la laine de roche sauf en semaine 31 où ils sont identiques.

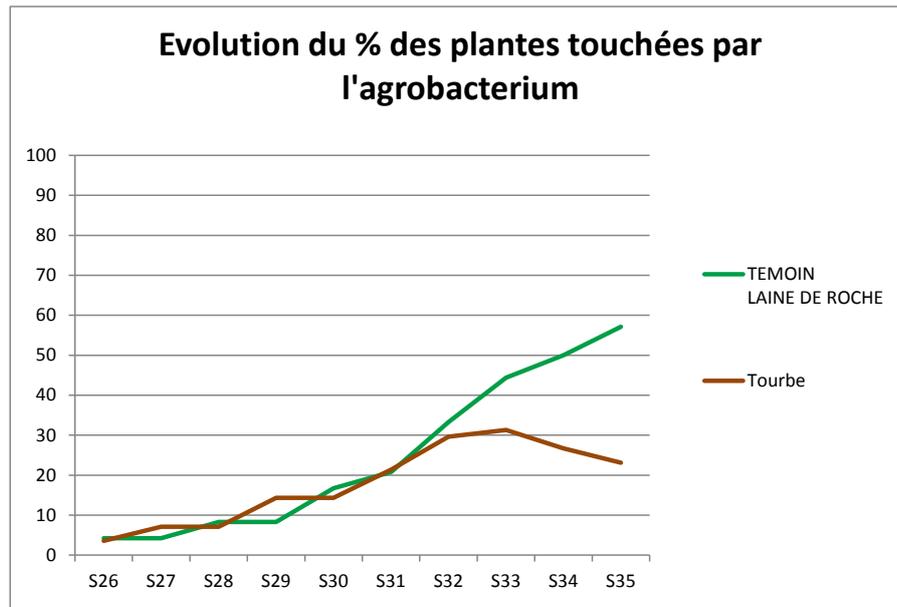
## ASPECT SANITAIRE

Dans cet essai, nous n'avons pas eu de pythium.

À la suite d'un développement important du botrytis dans l'essai, les récoltes sont arrêtées fin août.

Le % de plantes touchées par le botrytis est 42.6% sur les pains de laine de roche et 53.6% sur les pains à base de tourbe.

## COMMENTAIRES SUR L'AGROBACTERIUM



Dans cet essai, le développement de l'Agrobacterium est semblable dans les deux pains testés jusqu'en semaine 32. Ensuite sur les pains à base de tourbe, le % diminue, ceci est dû au nombre assez important de plantes mortes.

## ANALYSE STATISTIQUE (Cf Annexe 6 pages 17 et 18)

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

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le rendement en nombre de fruits/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 (0.5988) et le pourcentage est trop faible (7%).

## **IV - Conclusion**

En 2<sup>ème</sup> culture comme en 1<sup>ère</sup> culture, les pains à base de tourbe et les pains de laine de roche obtiennent des rendements semblables. La différence est de 1.3 fruits/m<sup>2</sup> en faveur de la laine de roche. Cette différence n'est pas significative.

En début de culture, la fréquence d'arrosage est identique sur les deux pains testés. A partir de mi-juin, la cadence des arrosages est réduite afin de diminuer le % de drainage (comme en 1<sup>ère</sup> culture). Début juillet, suite à la visite de la société, la quantité d'arrosages est modifiée. Les doses d'apport à l'horloge sont plus importantes et les doses au solarimètre sont plus faibles avec un nombre d'arrosages plus important afin d'apporter la même quantité que sur les pains de laine de roche.

Dans les pains à base de tourbe, l'humidité est bien répartie Les racines sont bien réparties pour les deux substrats.

Au niveau du comportement des plantes, peu de différences entre les substrats testés, seule la sortie d'axillaire est moins précoce que sur la laine de roche et les axillaires sont plus fins.

Les fruits sont légèrement moins brillants et les cols sont plus longs que sur les pains de laine de roche. Nous observons aussi quelques fruits avec des cols rebondis. Le développement de l'Agrobacterium est semblable sur les deux substrats testés.

En fin de culture, 53.6% des plantes sont touchées par le botrytis sur les pains à base de tourbe soit 11% de plus que sur les pains de laine de roche. Ceci est peut-être dû à la cadence d'arrosage (dose importante le matin) et au manque d'ensoleillement.



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 SERRE 7**

Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 1 plante	Bordure 1 plante	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 44 plantes
			<b>13</b> 6 plantes <b>BLUE HEAVEN</b>						
				<b>25</b> 6 plantes <b>BLUE HEAVEN</b>		<b>30</b> 7 plantes <b>TOURBE</b>			
						<b>29</b> 7 plantes <b>TOURBE</b>			
				<b>23</b> 6 plantes <b>BLUE HEAVEN</b>					
					<b>27</b> 7 plantes <b>TOURBE</b>				
					<b>28</b> 7 plantes <b>TOURBE</b>				
Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	<b>19</b> 6 plantes <b>BLUE HEAVEN</b>		Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	
			Bordure 1 plantes	Bordure 1 plantes					

TABLEAU D'EVOLUTION HEBDOMADAIRE DES TEMPERATURES

EN PLANT					
Semaines	RGO J/cm <sup>2</sup> /jour	Température moyenne °C (1)			Cubes 8 heures
		Nuit	Jour	24 h	
20	1770	24,4	31,0	28,7	25,6
21	2005	20,4	29,1	26,1	21,4
22 (3jrs)	2117	20,5	29,1	26,2	17,4
EN CULTURE					
Semaines	RGO J/cm <sup>2</sup> /jour	Température moyenne °C (1)			Substrat
		Nuit	Jour	24 h	
22 (4 jrs)	2117	21,3	27,1	25,1	27,5
23	2312	21,5	28,7	26,4	28,8
24	2093	22,1	27,7	25,9	27,3
25	1439	19,3	23,0	21,8	22,7
26	1500	19,8	24,0	22,6	22,5
27	1632	19,6	24,0	22,5	21,9
28	1286	20,2	24,0	22,7	21,6
29	2228	22,4	27,9	26,0	25,3
30	1554	20,4	23,9	22,7	21,8
31	1290	19,6	22,9	21,6	21,2
32	2008	21,3	28,3	25,8	24,5
33	1167	19,9	25,3	22,9	22,5
34	1510	19,6	26,8	23,7	23,0
35	1444	20,7	28,6	25,1	24,1
36	1383	21,5	29,9	26,1	25,4

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

**TABLEAU RESULTATS DES ANALYSES BI-MENSUELLES**

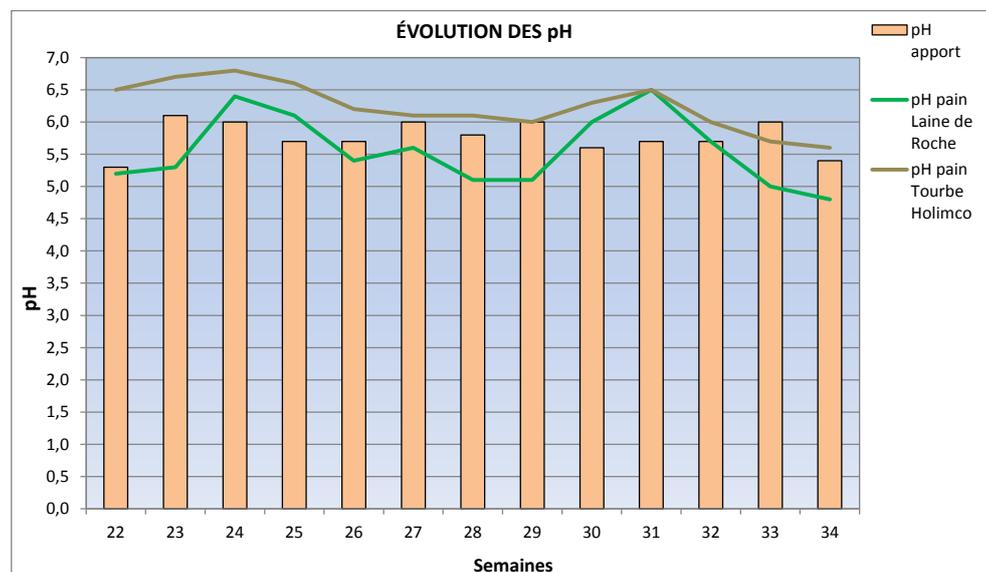
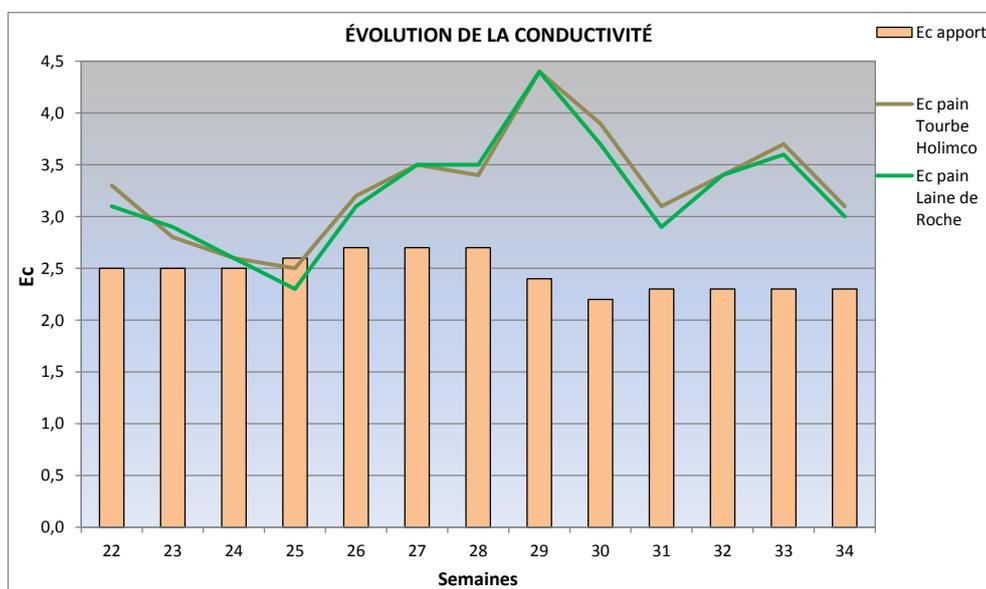
DATES	NATURE SUBSTRAT	pH		EC		Cl meq/l		NH4 meq/l		N03 meq/l		HCO3 meq/l		H2P04 meq/l		S04 meq/l		K meq/l		Ca meq/l		Mg meq/l		Na meq/l		Fe mg/l		Mn mg/l		Cu mg/l		Zn mg/l		B mg/l	
		A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R
17/06/21	TOURBE	6,11	6,93	2,28	2,38	0,38	0,65	0,88	<0,01	16,97	15,19	1,15	1,32	1,52	3,60	8,55	9,82	9,63	9,51	3,38	5,78	0,32	0,75	0,77	0,36	0,24	0,14	0,04	0,01	0,06	0,02	0,12	0,06		
	LAIN DE ROCHE		6,50		2,50		0,62		<0,01		17,58		0,35		1,26		5,89		9,15		11,44		4,97		0,65		0,25		0,11		0,05		0,02	0,08	
15/07/21	TOURBE	5,96	6,14	2,40	3,08	0,40	0,69	1,15	0,02	18,39	22,87	0,24	2,80	1,99	9,14	8,58	10,98	11,59	16,97	4,40	8,74	0,37	1,01	1,21	1,07	0,42	0,12	0,06	0,01	0,09	0,02	0,19	0,15		
	LAIN DE ROCHE		5,40		3,21		0,62		0,13		23,95		0,02		2,62		10,13		10,85		16,85		9,25		1,13		3,03		0,26		0,09		0,08	0,18	
11/08/21	TOURBE	6,20	6,29	2,09	2,80	0,42	0,79	0,98	0,17	15,67	20,83	0,36	0,99	1,13	8,53	7,72	10,37	8,53	12,35	3,95	7,62	0,35	0,82	1,21	1,33	0,40	0,29	0,05	0,02	0,09	0,06	0,17	0,16		
	LAIN DE ROCHE		6,18		2,76		0,82		0,15		20,47		0,23		0,39		4,10		9,01		8,30		13,62		7,42		0,86		2,88		0,21		0,07	0,08	0,16

A = solution d'apport

R = solution d'environnement racinaire

**TABLEAU D'ÉVOLUTION HEBDOMADAIRE DES Ec et pH**

MOIS	SEMAINES	APPORTS MOYENNE		TOURBE HOLIMCO		LAINE DE ROCHE	
		PAINS MOYENNE		PAIN MOYENNE		PAIN MOYENNE	
		Ec apport	pH apport	Ec pain	pH pain	Ec pain	pH pain
JUN	22	2,5	5,3	3,3	6,5	3,1	5,2
	23	2,5	6,1	2,8	6,7	2,9	5,3
	24	2,5	6,0	2,6	6,8	2,6	6,4
	25	2,6	5,7	2,5	6,6	2,3	6,1
JUILLET	26	2,7	5,7	3,2	6,2	3,1	5,4
	27	2,7	6,0	3,5	6,1	3,5	5,6
	28	2,7	5,8	3,4	6,1	3,5	5,1
	29	2,4	6,0	4,4	6,0	4,4	5,1
	30	2,2	5,6	3,9	6,3	3,7	6,0
AOUT	31	2,3	5,7	3,1	6,5	2,9	6,5
	32	2,3	5,7	3,4	6,0	3,4	5,7
	33	2,3	6,0	3,7	5,7	3,6	5,0
	34	2,3	5,4	3,1	5,6	3,0	4,8



## ÉVOLUTION DU RYTHME DES IRRIGATIONS

EV2 LAINE DE ROCHE							EV3 TOURBE						
PERIODES		IRRIGATIONS			Fréquence	Dose apport/ plte cm3	PERIODES		IRRIGATIONS			Fréquence	Dose apport/ plte cm3
début	fin	JOUR		NUIT			début	fin	JOUR		NUIT		
début	fin	début	fin	NUIT			début	fin	début	fin	NUIT		
02-juin	09-juin	8h30	19h00	0	8 apports horloge	150	02-juin	09-juin	8h30	19h00	0	8 apports horloge	150
10-juin	11-juin	8h30	19h45	0	12 apports horloge	150	10-juin	11-juin	8h30	19h45	0	12 apports horloge	150
12-juin	16-juin	8h30	19h45	0	3 apports horloge solarimètre	150	12-juin	16-juin	8h30	19h45	0	3 apports horloge solarimètre	150
17-juin	20-juin	8h30	20h30	0	3 apports horloge solarimètre	150	17-juin	20-juin	8h30	20h30	0	3 apports horloge solarimètre	150
21-juin	06-juil	8h30	19h35	0	3 apports horloge solarimètre	150	21-juin	06-juil	8h30	19h15	0	3 apports horloge solarimètre	150
07-juil	14-juil	8h30	19h45	0	3 apports horloge solarimètre	150	07-juil	08-juil	8h30	19h15	0	3 apports horloge solarimètre	180/100
15-juil	19-juil	8h30	18h30	0	2 apports horloge solarimètre	150	09-juil	14-juil	8h30	19h45	0	2 apports horloge solarimètre	180/100
20-juil	20-juil	8h30	20h00	0	4 apports horloge solarimètre	150	15-juil	19-juil	8h30	18h30	0	2 apports horloge solarimètre	180/100
21-juil	04-août	8h30	20h30	0	3 apports horloge solarimètre	150	20-juil	04-août	8h30	20h00	0	4 apports horloge solarimètre	180/100
05-août	Fin	8h30	19h30	0	3 apports horloge solarimètre	150	05-août	Fin	8h30	19h30	0	3 apports horloge solarimètre	180/100

**ANALYSE STATISTIQUE**  
**Rendement en nombre de fruits/m<sup>2</sup>**

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 28/10/2021 à 11:26:23

Variable : RDT en Nbr de fruits /m<sup>2</sup>

**Histogramme des résidus :**

2	403	104	204	303
1	101	302	202	401
Effectifs				
	2	2	2	2
Bornes				
	-2,24	-1,12	0,0	1,12
	à	à	à	à
	-1,12	0,0	1,12	2,24

Minimum : - 2,2375 Maximum : 2,2375 Intervalle : 1,1188

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

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,0000 Prob. : 0,9999

Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 1,5796 Prob. : 0,3375

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

Aucun résidu suspect

**Cartographie des résidus :**

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Légende :

	Donnée manquante
	< - 1,1492
	< 0,0000
	< 1,1492
	< 999999,0000

**Ecart type des résidus :**

Ecart-types facteur 1 = RDT en Nbr de fruits /m<sup>2</sup>

	E.T.
1 (Laine de Roche)	1,8255
2 (Tourbe)	1,8255

khi<sup>2</sup> = 0,0000 Prob. = 0,99

Ecart-types blocs = Bloc

	E.T.
1 (B1)	2,7047
2 (B2)	3,1643
3 (B3)	0,9016
4 (B4)	1,3612

khi<sup>2</sup> = 1,2234 Prob. = 0,75104

**Test de Tukey :**

SCE test de TUKEY = 3,2199 Prob. = 0,5982

Test non significatif

**Analyse de variance :**

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
Var.TOTALE	39,7688	7	5,6813		
Var.FACTEUR 1	2,3113	1	2,3113	0,3468	0,5988
Var.BLOCS	17,4638	3	5,8213	0,8735	0,5432
VAR.RESIDUELLE 1	19,9938	3	6,6646		

**Indicateurs :**

	Valeur
Moyenne générale	28,6875
Ecart type résiduel	2,5816
Coef. variation %	8,9990

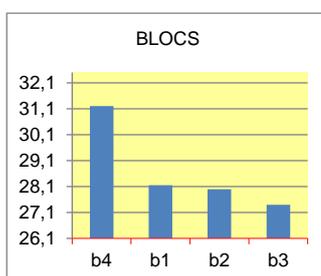
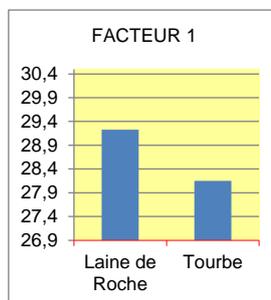
**Moyennes :**

Moyennes facteur 1 = RDT en Nbr de fruits /m<sup>2</sup>

	Moyenne
1 (Laine de Roche)	29,2250
2 (Tourbe)	28,1500

Moyennes blocs = Bloc

	Moyenne
1 (b1)	28,1500
2 (b2)	28,0000
3 (b3)	27,4000
4 (b4)	31,2000



**Puissance de l'essai :**

Puissance facteur 1 : RDT en Nbr de fruits /m<sup>2</sup>

		Risque de 1ère espèce (%)		
Ecart	Ecart	5	10	20
En %	V.Absolue	Puissance a priori (%)		
5	1,4300	9	16	29
10	2,8700	19	30	66
		Puissance à posteriori (%)		
Moyennes observées		7	14	25

**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 Nbr de fruits /m <sup>2</sup>	Moyenne	Residuelle	DDL	Nb Blocs
1 (Laine de Roche)	29,2250	6,6646	3	4
2 (Tourbe)	28,1500			

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le rendement en nombre de fruits/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 (0.5988) et le pourcentage est trop faible (7%).

**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 2010/2020	1,1	0,5	2,7	4,5	8,1	12,3	13,9	13,0	9,7	7,4	4,1	1,7	
2019	0,5	0,0	3,2	3,5	7,3	13,2	14,3	12,4	9,73	9,4	4,6	3,0	
2020	1,9	4,4	3,6	6,4	8,9	11,5	14,1	15,1	6,2	8,6	4,4	3,1	
2021	0,8	2,8	1,5	3,1	8,1	14,7	15,0	13,9	12,7				
<b>Moyenne des Températures maxima sous abris</b>													
Moyenne station 2010/2020	8,4	10,4	15,9	21,2	24,0	27,8	30,6	29,9	26,2	19,7	13,2	9,5	
2019	7,4	15,5	15,7	21,2	23,3	28,5	35,3	32,1	27,1	18,6	11,9	11,2	
2020	11,4	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				
<b>Précipitations hauteur d'eau moyenne en mm</b>													
Moyenne station 2010/2020	55	53	43	45	72	56	53	52	43	61	59	78	<b>669</b>
2019	41	28	46	32	43	78	17	47	30	122	123	85	<b>689</b>
2020	38	82	49	28	74	40	6	37	33	104	13	90	<b>592</b>
2021	83	41	17	19	95	78	84	18	87				<b>522</b>
<b>Rayonnement global extérieur en joules/cm2/jour</b>													
Moyenne station 2010/2020	288	581	1037	1588	1846	1979	2014	1781	1308	714	364	250	
2019	267	716	1101	1591	1893	2095	2332	1986	1332	571	316	272	
2020	342	554	1049	1740	2055	1857	2147	1702	1284	516	435	196	
2021	250	608	1090	1669	1685	2012	1693	1463	1234				

Origine : station expérimentale du CVETMO