

Aubergines

Évaluation de deux variétés d'aubergines greffées avec une ou deux têtes sur substrat laine de roche sous serre vitrée chauffée en culture longue

2024

Daisy HOUDMON (CVETMO)

I - But de l'essai

Comparer deux variétés greffées avec une ou deux têtes, dans le but d'obtenir des plantes à tendance générative, au sein d'un dispositif de conduite en 4 bras. L'essai vise à évaluer l'impact du mode de greffage (1 tête vs 2 têtes) sur le comportement végétatif et génératif des plantes, la qualité des fruits, ainsi que le rendement global sous les conditions de culture spécifiques.

II - Matériel et Méthode

1. Variétés observées

VARIÉTÉ	OBTENEUR	RÉSISTANCES SIGNALÉES (1)
LEMMY	Enza Zaden	/
BEYONCE	Rijk Zwaan	/
PORTE GREFFE	OBTENEUR	RÉSISTANCES SIGNALÉES
MAXIFORT	Bayer / De Ruiter	HR : ToMV : 0-2/ Fol : 0.1/For/Pl/ Va : 0/Vd : 0 IR : Ma/Mi/Mj

(1) ToMV : *Tomato mosaic virus* – Ff : *Fulvia fulva* races A,B,C,D et E - Fol 0.1 : *Fusarium oxysporum lycopersici* races 0 et 1- For : *Fusarium oxysporum radidis lycopersici* - Pl : *Pyrenochaeta lycopersici* - Va/Vd : *verticillium albo-atrum*, *verticillium dahliae* - Ma/Mi/Mj : *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*

2. Dispositif expérimental

Dispositif en blocs de FISHER à trois répétitions

- Nombre de modalités : 4 (deux variétés avec une tête ou deux têtes)
- Surface de l'essai : 80 m²
- Nombre de blocs : 3
- Nombre de plantes par parcelle élémentaire : 8
- Surface de la parcelle élémentaire : 6.4 m²
- Nombre de plantes contrôlées par modalité : 24

Plan du dispositif : *Annexe 1*, page 9

3. Paramètres observés

- Aspects sanitaires ou physiologiques
- Comportement des plantes : équilibre végétatif/génératif, homogénéité inter-bras et inter-plantes
- Qualité des fruits : brillance, couleur, fermeté et forme
- Rendement précoce et final

4. Conduite culturale

LIEU DE RÉALISATION

Réseau maraîcher : CHÉRON Jacky 45560 SAINT DENIS EN VAL - SERRE N°9

CARACTÉRISTIQUES DE LA SERRE

- Serre charpente métallique
- Chapelle largeur 8 m, hauteur sous chéneau 7.00 m
- Couverture aluminium + verre lisse
- Chauffage par circulation d'eau chaude via des tubes métalliques au sol (rails) et des tubes de croissance
- Chauffage du substrat par tuyaux en polyéthylène installés sous chaque ligne de plantation
- Combustible : gaz naturel (via une chaudière), avec un système de cogénération permettant également la récupération du CO₂
- Équipement : filet anti-insectes, système d'aspersion en toiture et écran thermique mobile
- Aération sur deux versants

PLANTATION

- Le 10 janvier 2024 en culture hors sol sur des pains de laine de roche GROTOP MASTER de la société GRODAN.

Stade de plantation

VARIÉTÉS	OBSERVATIONS
LEMMY 1 tête	Homogène, vert et trapu
LEMMY 2 têtes	Homogène, vert et trapu
BEYONCE 1 tête	Homogène, vert et trapu
BEYONCE 2 têtes	Homogène, vert et trapu

Substrat

Laine de roche GROTOP MASTER (200cm x 15cm x 10cm)

Densité de plantation

1.25 plantes/m², 4 bras/plantes soit 5 bras/m², intervalle moyen sur le pain de 0.50 m, 4 plantes/pain

CONDUITE ET GESTION DES IRRIGATIONS

1. Du stade de plantation (*phase d'enracinement*) au grossissement du premier bouton floral :

- Conduite sur horloge, avec 2 à 4 (jusqu'à 5) irrigations par jour, à une dose de 100 à 120 cm³ par plante et par apport, en visant un drainage minimal afin de favoriser l'enracinement et limiter les pertes hydriques

2. Stade de différenciation des bras et formation des boutons floraux :

- Conduite de l'irrigation sur horloge, alternant des séquences sans arrosage avec des apports déclenchés en fonction des conditions climatiques (rayonnement, température) et du stade physiologique des plantes. Les apports sont réalisés à raison de 150 cm³ par plante et par irrigation, avec un objectif de 5 à 10 % de drainage.

3. Stade de production :

L'irrigation débute par une conduite sur horloge, puis évolue vers un pilotage au solarimètre. L'objectif est de maintenir un drainage journalier de 25 à 30 %. Les apports sont de 150 à 200 cm³/plante à partir de mi-août, puis réduits à 100 cm³/plante en fin de production.

Nutrition minérale des plantes

La fertirrigation est réalisée par un système localisé en circuit fermé avec récupération des solutions drainées.

Les solutions mères sont fabriquées à partir d'engrais solides et liquides du commerce.

Pour le suivi des paramètres de fertirrigation :

- Les valeurs de l'EC et du pH des solutions sont présentées dans l'Annexe 3 (page 11).
- Les résultats des analyses de solution nutritive sont détaillés dans l'Annexe 4 (page 12).

CONDUITE DE LA PLANTE

Conduite selon un système en quatre bras mono-rang avec un palissage oblique sur deux fils.

Les fruits sont récoltés à la fois sur la tige principale et sur les axillaires, ces derniers étant taillés en laissant deux / trois feuilles.

Effeuillement régulier tout au long de la culture.

CONDUITE MICROCLIMATIQUE

➔ Conduite centralisée par ordinateur

Gestion des températures

1. Du stade de plantation (*phase d'enracinement*) au grossissement du premier bouton floral :

- **Objectifs :** favoriser l'enracinement et la différenciation/élongation des bras pendant la phase végétative
- **Consignes :** maintenir la température du substrat entre 21 et 22°C et stabiliser la température ambiante à 22/23°C le jour et la nuit, avec l'utilisation d'un écran thermique

2. Stade de différenciation des bras et formation des boutons floraux :

- **Objectifs :** encourager la générativité des plantes et améliorer la qualité florale
- **Consignes :** abaisser la température de nuit à 17/18-19°C, la température de jour, elle, doit être maintenue entre 20 et 21°C. Quant à la gestion des pré-nuits, il faut adapter la température en fin de journée pour favoriser la transition vers la nuit.

3. Stade de production :

- **Objectifs :** équilibrer la balance végétative et générative
- **Consignes :** adaptation de la moyenne 24h en fonction du RGO, maintenir la température de jour entre 20 et 21°C et celle de nuit entre 18 et 19°C. Quant aux pré-nuits, abaisser la température à 17°C, avec une durée variable.

Enrichissement en CO² :

Il est réalisé par combustion de gaz naturel avec stockage de l'eau chaude. Le taux d'injection de CO₂ dans la serre est maintenu à 600 ppm.

Conditions climatiques extérieures (cf. *Annexe 6*, page 15)

POLLINISATION

- Bourdons

OBSERVATIONS ET CONDITIONS SANITAIRES

Observations et conduite sanitaire en cours de culture :

- Lutte en protection biologique intégrée

Ravageurs :

Thrips : Application de biocontrôle

Acariens : 1 application chimique

ARRÊT DE LA CULTURE

- Le 18 octobre 2024

III - Résultats / Discussion

RÉCOLTE

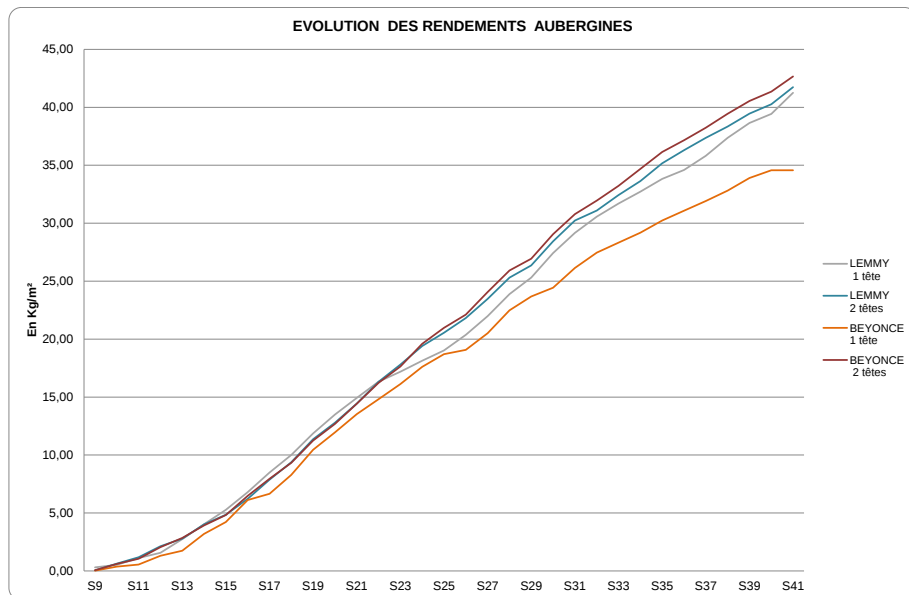
- Période de récolte : du 26 février 2024 au 16 octobre 2024, à raison de deux fois par semaine

RENDEMENTS

Les résultats sont exprimés dans la catégorie «0», correspondant à des calibres moyens de 80 mm.

ESSAI VARIÉTAL D' AUBERGINES PORTE GREFFE
TABLEAU DE RENDEMENT COMMERCIAL HEBDOMADAIRE ET MENSUEL et POIDS MOYEN DES FRUITS

Mois/ Semaines	LEMMY - 1 tête			LEMMY - 2 têtes			BEYONCE - 1 tête			BEYONCE- 2 têtes		
	fruits/m²	kg/m²	poids moyen fruit	fruits/m²	kg/m²	poids moyen fruit	fruits/m²	kg/m²	poids moyen fruit	fruits/m²	kg/m²	poids moyen fruit
S9	1,1	0,30	281	0,2	0,06	256	0,1	0,03	265	0,2	0,1	263
FEVRIER	1,1	0,30	281	0,2	0,06	256	0,1	0,03	265	0,2	0,06	263
S10	0,8	0,22	288	2,1	0,57	272	1,1	0,34	314	2,1	0,5	266
S11	1,8	0,60	334	2,0	0,55	283	0,6	0,18	296	1,6	0,4	282
S12	1,5	0,45	294	2,9	0,95	324	2,4	0,76	321	3,3	1,0	303
S13	3,5	1,18	340	2,3	0,65	288	1,4	0,43	306	2,7	0,8	300
MARS	7,5	2,44	324	9,3	2,73	295	5,5	1,71	313	9,6	2,79	291
S14	3,9	1,28	328	4,1	1,23	299	4,3	1,45	334	3,4	1,1	316
S15	3,6	1,24	343	2,7	0,83	307	3,3	1,03	317	2,9	0,9	315
S16	4,4	1,54	350	4,7	1,37	293	5,7	1,90	335	5,1	1,6	319
S17	4,6	1,69	372	5,1	1,66	322	1,5	0,54	357	4,3	1,5	341
AVRIL	16,5	5,75	349	16,6	5,09	306	14,8	4,92	333	15,8	5,10	324
S18	4,2	1,51	362	4,6	1,50	326	4,6	1,63	358	4,2	1,4	326
S19	5,3	1,86	354	6,2	1,99	322	6,4	2,17	336	6,0	1,9	320
S20	4,6	1,62	352	4,4	1,42	323	4,3	1,49	344	4,2	1,4	341
S21	4,2	1,44	340	4,9	1,66	337	4,6	1,59	345	4,9	1,7	357
S22	3,8	1,40	363	5,6	1,87	332	3,5	1,27	361	5,2	1,8	346
MAI	22,1	7,83	354	25,7	8,44	328	23,5	8,15	347	24,5	8,28	337
S23	2,6	0,87	333	4,7	1,49	319	4,1	1,32	319	4,4	1,4	320
S24	2,7	0,94	348	4,7	1,60	340	4,5	1,48	329	5,7	2,0	342
S25	2,7	0,89	334	3,5	1,15	331	3,4	1,10	328	4,4	1,4	313
S26	4,1	1,36	334	3,6	1,26	348	1,1	0,37	338	3,4	1,1	342
JUIN	12,0	4,05	337	16,5	5,50	334	13,1	4,26	327	17,9	5,89	329
S27	4,6	1,61	354	4,9	1,65	339	4,3	1,44	332	5,6	1,9	348
S28	5,1	1,90	373	5,3	1,83	349	5,8	1,97	340	5,3	1,9	356
S29	4,3	1,43	329	3,3	1,06	326	3,4	1,20	357	3,2	1,0	317
S30	6,2	2,11	339	6,8	2,08	305	2,4	0,75	316	6,7	2,1	313
JUILLET	20,2	7,05	349	20,2	6,63	328	15,9	5,36	338	20,7	6,93	334
S31	5,3	1,74	328	6,0	1,80	301	5,8	1,71	294	5,6	1,7	308
S32	4,3	1,40	323	2,9	0,86	298	4,3	1,32	306	3,7	1,2	317
S33	3,9	1,14	291	4,7	1,34	284	3,0	0,85	286	4,3	1,3	297
S34	2,8	1,02	364	3,4	1,20	357	2,6	0,86	332	4,4	1,5	335
S35	3,2	1,09	342	4,8	1,54	319	3,3	1,05	322	4,3	1,5	342
AOUT	19,6	6,39	327	21,7	6,73	310	19,0	5,79	306	22,3	7,10	319
S36	2,4	0,78	327	3,4	1,14	338	2,7	0,85	321	3,1	1,0	324
S37	3,4	1,22	363	3,3	1,06	325	2,4	0,84	343	3,3	1,1	324
S38	4,1	1,55	378	2,9	0,98	341	2,4	0,89	366	3,5	1,2	348
S39	3,4	1,28	381	3,3	1,11	342	3,0	1,09	359	3,3	1,1	338
SEPTEMBRE	13,2	4,83	366	12,7	4,29	337	10,6	3,67	347	13,2	4,39	334
S40	2,1	0,78	367	2,4	0,80	330	1,9	0,67	356	2,4	0,8	334
S41	5,1	1,82	357	4,3	1,48	346	0,0	0,00	0	3,8	1,3	340
OCTOBRE	7,2	2,59	360	6,7	2,28	340	1,9	0,67	356	6,3	2,12	338
TOTAL	119,38	41,25	345	129,68	41,74	322	104,16	34,57	332	130,43	42,66	327



OBSERVATIONS DU COMPORTEMENT DES PLANTES ET DES FRUITS

CARACTERISTIQUES DES PLANTES

VARIETES	VIGUEUR		PORT	FEUILLAGE		Entre nœuds	FLORAISON			Nouaison
	Normale	Equilibre entre bras	1/2 Dressé	Densité	Moyen		Unitaire	Double fleur	Multiple	
LEMMY/ 1 tête (Enza Zaden)	o	o -	o	o	o	o +	o	-		o
LEMMY/ 2 têtes (Enza Zaden)	o -	-	o	o	o	o +	o	-		o -
BEYONCE / 1 tête (Rijk Zwaan)	o	o -	o	o +	o +	o +	o	-		o
BEYONCE / 2 têtes (Rijk Zwaan)	o -	o -	o	o +	o +	o +	o	-		o -

o : correspond au critère

+ : supérieur au critère

- : inférieur au critère

CARACTERISTIQUES DES FRUITS

VARIETES	FORME DES FRUITS				CALICE				SEPALES			COULEUR			LONGUEUR
	Piriforme	1/2 long	Globuleux	Cylindrique	Vert	Important	Réduit	Épines	Longues	Courtes	Bouclées	Violet	Foncé	Luisant	En cm
LEMMY/ 1 tête (Enza Zaden)	o		-		o		o			o -	-		o	o	16/19 puis 17/20
LEMMY/ 2 têtes (Enza Zaden)	o	--	--		o		o		-	o -	--		o -	o	17/19 puis 17/21
BEYONCE / 1 tête (Rijk Zwaan)	o	--	--		o		o			o	--		o	o	18/22 puis 18/23
BEYONCE / 2 têtes (Rijk Zwaan)	o	--			o		o		-	o -	-		o	o	17/19 puis 17/22

o : correspond au critère

+ : supérieur au critère

- : inférieur au critère

ANALYSE STATISTIQUE : Cf. *Annexe 5*, pages 13 et 14

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

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de variance sont respectées pour les rendements en kg/m².

Le test de Newman-Keuls montre des différences significatives entre les modalités.

Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
BEYONCE 2 Têtes	42,6667	A
LEMMY 2Têtes	41,7400	A
LEMMY 1Tête	41,2467	A
BEYONCE 1 Tête	34,5700	B

IV - Conclusion

Variétés retenues dans cet essai et conseillées en culture

Ces variétés sont conseillées en culture.

❖ **BEYONCE 2 Têtes (Rijk Zwaan)** : dans cet essai, cette variété est retenue pour son rendement.

La vigueur des plantes est correcte, avec une bonne homogénéité entre individus et entre bras. La plante présente un port équilibré, aéré à moyennement aéré, avec des entre nœuds courts à très courts. La nouaison est correcte et la floraison est majoritairement unitaire. Le feuillage est composé de feuilles assez grandes surtout en début de culture.

Le fruit est de forme piriforme à légèrement allongée, de couleur foncée avec des reflets plus clairs au cours de la culture. Il est brillant, ferme avec un calice réduit et vert, accompagné de sépales légèrement longs en début de récolte, devenant plus courts et légèrement bouclés par la suite.

La longueur des fruits varie de 17-19 cm à 17-22 cm.

Cette variété présente le meilleur rendement de l'essai.

❖ **LEMMY 2 Têtes (Enza Zaden)** : dans cet essai, cette variété est retenue pour son rendement.

La vigueur est correcte, avec des plantes assez homogènes entre individus et entre bras en début de culture, puis une légère hétérogénéité apparaît en cours de cycle. La plante reste équilibrée, avec un port aéré et des entre-nœuds courts à très courts. La nouaison est correcte, et la floraison est majoritairement unitaire. Le feuillage est composé de feuilles de taille moyenne.

Le fruit est de forme piriforme à légèrement allongée, de couleur plus ou moins foncée, brillant et ferme. Le calice est réduit et vert, avec des sépales courts en début de récolte, devenant plus longs et légèrement bouclés par la suite.

La longueur des fruits varie de 17-19 cm à 17-21 cm. Les fruits sont légèrement moins volumineux que ceux de la variété LEMMY conduite sur 1 tête.

Le rendement est jugé bon.

❖ **LEMMY 1 Tête (Enza Zaden)** : dans cet essai, cette variété est retenue pour son rendement.

La vigueur est bonne, avec des plantes assez homogènes entre individus et entre bras. Le port est équilibré et aéré, avec des entre-nœuds courts à très courts. La nouaison est correcte, et la floraison est majoritairement unitaire. Le feuillage est composé de feuilles de taille moyenne.

Le fruit est de forme piriforme à légèrement globuleuse, de couleur foncée, avec une brillance marquée et une bonne fermeté. Le calice est réduit et vert, accompagné de sépales assez courts et légèrement bouclés.

La longueur des fruits varie de 16–19 cm à 17–20 cm.

Le rendement est bon.

Variété non retenue pour notre région

Dans ce groupe figure l'association variété/porte-greffe qui ne semble pas convenir à ce créneau de culture ou qui présente des défauts dominants.

❖ **BEYONCE 1 tête (Rijk Zwaan)** : dans cet essai, cette variété n'est pas retenue en raison d'un rendement inférieur aux autres et d'une qualité des fruits non régulière.

La vigueur est bonne, avec des plantes assez homogènes au niveau des individus et des bras en début de culture, mais qui deviennent plus hétérogènes par la suite. La plante reste équilibrée, avec un port aéré à moyennement aéré. La nouaison est correcte, et la floraison est majoritairement unitaire. Le feuillage est composé de feuilles assez grandes.

Le fruit est de forme piriforme à légèrement allongée, devenant plus globuleux en fin de culture. Il est foncé, avec quelques fruits plus clairs au cours du cycle. Il est brillant et ferme, avec un calice réduit et vert, accompagné de sépales courts et très légèrement bouclés.

La longueur des fruits varie de 18–22 cm à 18–23 cm.

Le rendement final est moyen, ce qui ne permet pas de la retenir pour ce créneau de culture.



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

**DOIGTS VERTS
AUBERGINE**

Bordure 5 plt 1 pain	Bordure 5 plt 1 pain
LEMMY/ MAXIFORT 6	BEYONCE / MAXIFORT 7
BEYONCE / MAXIFORT 5	LEMMY/ MAXIFORT 8
LEMMY/ MAXIFORT 4	LEMMY/ MAXIFORT 9
BEYONCE/ MAXIFORT 3	BEYONCE / MAXIFORT 10
BEYONCE / MAXIFORT 2	LEMMY/ MAXIFORT 11
LEMMY/ MAXIFORT 1	BEYONCE / MAXIFORT 12
1 tête	2 têtes
Bordure 47 plt 11,5 pains	Bordure 47 plt 11,5 pains

← Densité 1,25 →
3 rep
8 plantes
24,5 pains de 2 m

Codes Couleur **B1** **B2**
B3
1 tête
2 Têtes

Températures de l'essai

Aubergines						
EN CULTURE				EN CULTURE		
Semaines	Température moyenne °C			Humidité moyenne H		
	Nuit	Jour	24h	Nuit	Jour	24h
5	18,06	22,11	19,61	72,83	75,37	79,31
6	17,66	21,44	19,25	80,10	76,80	78,60
7	18,02	22,15	19,91	80,56	76,02	78,73
8	17,49	20,30	18,80	78,97	77,62	78,16
9	17,95	21,26	19,49	79,85	77,24	78,41
10	17,77	23,35	20,43	79,92	74,00	77,01
11	18,44	22,38	20,35	82,38	76,00	79,36
12	18,15	24,02	21,19	81,45	74,17	78,27
13	18,44	21,48	20,03	82,67	80,51	81,62
14	18,48	22,31	20,56	84,33	77,78	80,33
15	18,40	24,80	22,05	84,08	77,35	80,52
16	18,78	23,03	21,25	84,81	79,74	81,88
17	18,74	22,93	21,24	84,65	80,78	82,12
18	18,92	21,97	20,81	81,33	82,72	82,30
19	19,02	26,28	23,58	83,40	76,89	79,08
20	18,21	23,69	21,78	69,44	76,08	72,92
21	18,04	23,73	21,72	53,59	75,44	68,35
22	18,19	21,39	20,31	47,06	74,59	64,90
23	18,19	25,61	23,16	63,62	75,31	71,72
24	17,78	23,35	21,50	61,92	74,96	70,20
25	18,83	24,15	22,39	51,93	72,27	66,16
26	19,46	26,72	24,32	64,79	76,53	72,20
27	18,33	23,44	21,80	65,04	78,50	74,06
28	18,16	24,12	22,12	67,21	78,64	74,85
29	19,08	26,45	23,88	70,59	77,61	75,38
30	18,97	24,50	22,49	66,69	73,66	70,67
31	20,44	27,45	24,93	68,02	74,60	72,28
32	19,27	26,38	23,47	74,79	78,30	76,86
33	19,10	24,50	22,50	74,66	74,91	75,11
34	17,29	24,27	21,38	75,05	79,39	77,60
35	18,67	24,58	21,96	68,92	79,15	74,83
36	18,27	22,47	20,56	67,11	79,38	73,24
37	16,92	21,46	19,41	73,60	81,68	78,49
38	17,58	22,32	19,99	72,23	79,46	75,36
39	17,15	20,32	18,74	66,34	78,58	72,27
40	17,56	20,77	19,06	71,88	78,11	74,91
41	17,69	20,56	19,04	73,73	79,72	76,46
42	17,75	20,98	19,19	70,94	78,57	74,34
43	19,09	21,62	20,08	72,12	71,04	70,84

TABLEAU D'EVOLUTION HEBDOMADAIRE DES EC ET pH

MOIS	SEMAINES	APPORTS MOYENNE		PAIN MOYENNE	
		Ec	pH	Ec	pH
JANVIER	3	2,8	6,5	3,0	6,5
	4	3,2	6,7	2,9	6,4
	5	3,3	5,5	2,9	5,3
FEVRIER	6	3,4	5,5	2,9	5,8
	7	3,2	5,4	2,8	5,9
	8	3,6	5,2	3,3	5,9
	9	3,3	5,1	3,6	6,6
MARS	10	3,5	5,2	4,1	6,1
	11	3,9	5,2	4,9	4,4
	12	3,6	5,0	5,2	4,8
	13	3,1	5,4	4,4	4,3
AVRIL	14	3,2	6,1	4,9	5,5
	15	2,9	5,4	4,4	5,2
	16	3,1	5,5	4,3	5,1
	17	3,0	5,5	4,7	4,7
	18	3,6	4,8	5,3	4,7
MAI	19	2,8	5,2	4,0	5,3
	20	2,7	5,3	4,7	4,6
	21	3,5	5,0	4,1	4,7
	22	3,3	5,0	4,8	5,6
JUIN	23	2,5	5,1	5,4	5,8
	24	4,8	4,9	8,8	4,8
	25	3,4	4,9	7,5	5,2
	26	2,8	5,5	7,6	5,0
JUILLET	27	2,8	5,0	7,9	4,4
	28	2,8	5,0	7,3	4,5
	29	2,8	5,0	6,7	4,5
	30	2,7	5,2	6,6	4,7
	31	2,7	5,2	7,0	4,7
AOUT	32	2,7	5,3	6,5	5,0
	33	2,7	5,5	6,0	5,2
	34	2,8	6,1	5,4	5,6
	35	2,6	5,9	-	-
SEPTEMBRE	36	2,6	5,6	7,5	5,2
	37	-	-	-	-
	38	2,6	5,7	4,9	5,3
	39	2,8	5,6	5,6	5,4
OCTOBRE	40	2,8	5,9	4,0	6,3
		Arrêt de la culture			

TABEAU RÉSULTATS 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
23/01/24	LAINE DE ROCHE	6.77	6.03	2.86	2.58	1.16	1.44	2.32	1.35	21.31	18.88	0.22	0.13	1.46	0.76	9.55	9.33	9.74	8.25	16.09	15.78	6.43	4.96	1.38	1.75	0.85	1.36	0.58	0.39	0.04	0.18	0.21	0.15	0.45	0.37
20/02/24		6.63	7.44	3.48	3.32	1.03	0.06	3.68	0.17	37.83	30.25	<0.01	3.83	1.07	<0.01	6.47	14.41	5.83	0.22	22.71	29.99	6.12	11.70	0.97	2.71	1.93	5.54	0.68	0.16	0.02	0.10	0.17	0.19	0.31	0.67
05/03/24		6.03	6.39	3.29	4.69	0.62	0.03	2.51	0.76	26.88	45.58	0.01	0.68	1.93	0.83	7.32	14.76	11.20	4.51	16.37	39.74	6.94	14.55	0.77	1.99	1.47	4.76	1.20	0.66	0.05	0.05	0.32	0.31	0.55	0.94
19/03/24		5.58	5.58	3.65	6.26	0.51	0.06	2.82	1.71	29.63	60.22	<0.01	<0.01	2.26	2.41	8.28	18.25	12.92	15.02	17.58	41.16	7.89	20.80	0.78	2.22	1.56	3.09	1.87	2.60	0.07	0.07	0.49	1.15	0.83	2.15
02/04/24		6.20	5.16	3.10	5.00	1.60	0.24	0.98	0.27	22.21	43.83	0.14	<0.01	2.24	2.76	6.48	15.59	9.76	6.38	15.62	35.22	6.41	17.41	0.89	2.97	1.07	2.81	1.13	0.47	0.04	0.05	0.28	0.37	0.56	1.20
16/04/24		5.19	5.54	3.29	6.20	3.86	5.45	1.02	0.52	22.29	48.79	0.06	0.01	2.43	4.51	7.67	18.63	14.11	22.91	16.32	34.60	7.35	19.87	0.96	2.49	1.46	1.89	1.39	1.59	0.05	0.05	0.40	0.55	0.64	1.45
14/05/24		6.02	5.19	2.65	6.94	2.61	6.55	0.89	<0.01	16.90	55.02	<0.01	<0.01	2.43	5.79	6.16	23.19	9.33	21.74	13.81	41.49	5.51	22.29	0.64	2.49	1.43	2.80	1.30	1.67	0.05	0.11	0.39	0.96	0.58	2.06
28/05/24		5.38	6.80	2.96	7.56	3.26	11.13	0.98	<0.01	20.20	53.83	<0.01	1.01	2.57	2.01	6.35	32.16	12.51	24.33	17.28	53.09	6.08	29.89	1.01	5.96	1.00	3.03	1.11	0.28	0.05	0.12	0.34	1.11	0.58	1.87
12/06/24		5.38	5.96	4.43	7.72	4.19	9.76	1.92	<0.01	33.56	57.95	<0.01	<0.01	2.84	3.86	7.47	22.34	15.68	26.86	34.44	61.07	7.25	22.80	1.45	4.70	2.13	2.05	1.29	0.91	0.06	0.08	0.51	0.75	0.63	1.72
25/06/24		5.83	5.31	2.74	7.59	0.59	0.23	1.68	2.28	24.66	77.83	<0.01	<0.01	0.99	2.54	3.42	12.62	5.02	9.91	19.26	67.39	3.28	14.95	0.82	3.69	1.49	3.71	0.50	0.82	0.02	0.06	0.13	0.43	0.24	0.94
09/07/24		5.86	5.96	2.63	4.63	0.54	0.10	0.90	0.09	20.85	43.09	0.23	<0.01	2.40	3.41	5.30	12.15	8.95	10.02	15.02	33.60	5.29	13.83	0.84	2.60	1.70	3.26	0.94	0.81	0.04	0.09	0.25	0.36	0.44	0.87
20/08/24		5.96	4.62	2.51	4.55	0.62	0.04	0.83	0.17	19.39	41.10	0.08	<0.01	2.32	3.79	5.92	12.77	7.30	9.07	12.31	27.47	5.85	14.81	0.86	2.51	1.06	1.97	1.12	0.80	0.04	0.09	0.29	0.58	0.57	1.21
03/09/24		6.08	6.29	2.57	10.21	0.66	0.09	1.21	0.07	19.06	111.84	0.02	<0.01	2.50	3.11	6.08	38.13	7.39	11.37	11.85	62.85	5.74	60.73	0.89	9.06	1.43	4.20	0.98	0.34	0.04	0.15	0.25	0.80	0.49	3.40
18/09/24		5.76	5.90	2.41	4.20	1.13	0.18	0.50	0.02	16.76	34.06	0.39	0.12	2.50	3.41	6.44	17.49	7.31	6.42	9.44	20.38	6.06	20.05	0.84	3.10	0.63	1.17	0.93	0.58	0.04	0.10	0.27	0.34	0.52	1.28

A = solution d'apport

R = solution d'environnement racinaire

ANALYSE STATISTIQUE Rendement en kg/m²

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 06/05/2025 à 12:42:35

Variable : Rdt en Kg/m²

Histogramme des résidus :

4			102	501
3			402	202
2	201	602	401	502
1	302	601	101	301
Effectifs				
	2	2	4	4
Bornes				
	-2,79	-1,61	-0,43	0,75
	à	à	à	à
	-1,61	-0,43	0,75	1,93

Minimum : - 2,7892 Maximum : 1,9342 Intervalle : 1,1808

Indices de normalité (coefficients de K.PEARSON) :

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,1531 Prob. : 0,5392

Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 1,9612 Prob. : 0,3992

Résidus suspects (méthode de GRUBBS) :

Aucun résidu suspect

Cartographie des résidus :

	1	2
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Légende :

	Donnée manquante
	< - 1,0495
	< 0,0000
	< 1,0495
	< 999999,0000

Ecart type des résidus :

Ecarts-types facteur 1 = Rdt en Kg/m²

	E.T.
1 (LEMMY 1Tête)	1,7839
2 (LEMMY 2Têtes)	2,4435
3 (BEYONCE 1 Tête)	1,7608
4 (BEYONCE 2 Têtes)	0,9209

$khi^2 = 1,3812$ Prob. = 0,714

Ecarts-types blocs = Bloc

	E.T.
1 (B1)	1,5586
2 (B2)	1,9951
3 (B3)	1,5247

$khi^2 = 0,2441$ Prob. = 0,88519

Test de Tukey :

SCE test de TUKEY = 0,0008 Prob. = 0,9871

Test non significatif

Analyse de variance :

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
Var.TOTALE	152,5363	11	13,8669		
Var.FACTEUR 1	123,4960	3	41,1653	9,4261	0,0117
Var.BLOCS	2,8373	2	1,4187	0,3248	0,7369
VAR.RESIDUELLE 1	26,2030	6	4,3672		

Indicateurs :

	Valeur
Moyenne générale	40,0558
Ecart type résiduel	2,0898
Coef. variation %	5,2172

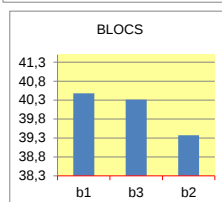
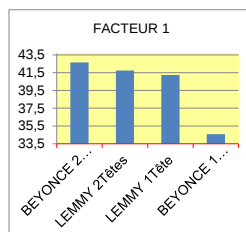
Moyennes :

Moyennes facteur 1 = Rdt en Kg/m²

	Moyenne
1 (LEMMY 1Tête)	41,2467
2 (LEMMY 2Têtes)	41,7400
3 (BEYONCE 1 Tête)	34,5700
4 (BEYONCE 2 Têtes)	42,6667

Moyennes blocs = Bloc

	Moyenne
1 (b1)	40,4800
2 (b2)	39,3750
3 (b3)	40,3125



Puissance de l'essai :

Puissance facteur 1 : Rdt en Kg/m²

		Risque de 1ère espèce (%)		
Ecart	Ecart	5	10	20
En %	V.Absolue	Puissance a priori (%)		
5	2,0000	10	18	32
10	4,0100	27	40	65
Moyennes observées		Puissance à posteriori (%)		
		81	89	95

Comparaisons de moyennes

Test de Newman-Keuls au seuil 5% :

FACTEUR 1 : Rdt en Kg/m²

Valeur des PPAS

Nombre de moyennes	PPAS
2	4,1784
3	5,2300
4	5,9042

Groupes homogènes

Id	Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
4	BEYONCE 2 Têtes	42,6667	A
2	LEMMY 2Têtes	41,7400	A
1	LEMMY 1Tête	41,2467	A
3	BEYONCE 1 Tête	34,5700	B

Test simultané de Bonferroni au niveau 5% :

FACTEUR 1 : Rdt en Kg/m²

Valeur de la PPDS de Bonferroni = 6,6386

Id	Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
4	BEYONCE 2 Têtes	42,6667	A
2	LEMMY 2Têtes	41,7400	A
1	LEMMY 1Tête	41,2467	A
3	BEYONCE 1 Tête	34,5700	B

Données pour des regroupements d'essais :

Rdt en Kg/m²	Moyenne	Residuelle	DDL	Nb Blocs
1 (LEMMY 1Tête)	41,2467	4,3672	6	3
2 (LEMMY 2Têtes)	41,7400			
3 (BEYONCE 1 Tête)	34,5700			
4 (BEYONCE 2 Têtes)	42,6667			

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de variance sont respectées au niveau des rendements en kg/m².

Le test de Newman-Keuls montre des différences significatives entre les modalités.

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 2010/2023	1,3	0,8	2,8	4,5	8,5	12,7	14,1	13,4	10,3	7,6	4,2	2,1	
2022	1,2	1,8	3,4	5,3	11,0	14,0	14,8	15,6	11	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	4,9	
2024	1,6	5,5	4,7	6,3	10,3	13,1	14,9	14,6	11,8	10,4	5,5	3,7	
Moyenne des Températures maxima sous abris													
Moyenne station 2010/2023	8,3	11,0	16,1	20,8	24,0	28,3	30,4	29,8	26,6	20,2	13,2	9,7	
2022	7,8	13,6	18,1	20,0	27,0	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	11,3	
2024	10,1	13,2	17,3	20,0	23,0	27,5	30,1	29,9	22,9	20,0	12,7	9,1	
Précipitations hauteur d'eau moyenne en mm													
Moyenne station 2010/2023	59	46	42	42	68	64	52	49	50	66	61	75	674
2022	32	24	14	45	25	115	10	15	92	117	52	45	586
2023	106	5	86	35	31	80	59	78	53	76	98	75	782
2024	56	59	100	49	102	75	21	30	105	94	60	37	788
Rayonnement global extérieur en joules/cm2/jour													
Moyenne station 2010/2023	275	574	1000	1530	1803	1959	1916	1667	1243	692	345	233	
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	148	
2024	199	259	626	893	1005	1329	1195	1151	677	375	162	144	

Origine : station expérimentale du CVETMO