

Poivrons

Essai d'évaluation de la sensibilité variétale de poivrons sur substrat sous serre vitrée chauffée en culture longue Gamme VERT/ROUGE

2024

Daisy HOUDMON (CVETMO)

I - But de l'essai

Évaluer la sensibilité aux pathogènes de nouveaux hybrides proposés par les semenciers dans la gamme de poivrons destinés à la récolte en vert et en rouge, ainsi que la qualité des fruits, le comportement végétatif et le rendement des plantes, dans les conditions climatiques de l'Orléanais.

II - Matériel et Méthode

1. Variétés observées

TYPE	VARIÉTÉ	OBTENTEUR	RÉSISTANCE (1)
CARRÉ DEMI-LONG	REDWING (témoin)	Rijk Zwaan	HR: Tm: 0-2 IR TSWV: 0/ Lt
	CAPIROSSI		HR : PVY :0,1,1.2 /Tm : 0-3 IR TSWV : 0
	35 BR 1599		HR : PVY :0,1,1.2 /Tm : 0-3
	E 20 B 0572	Enza Zaden	Non signalée
	E 20 B 0541		Non signalée
	PBAR 22-60318	Syngenta	Non signalée

IR : résistance intermédiaire - HR : haute résistance - Tm = Tobamovirus strains – TSWV = Tomato spotted wilt virus – ToMV = Tomato Mosaic Virus – Lt = Leveillula taurica (anamorph : Oidiopsis sicula) – PVY = Potato virus Y

2. Dispositif expérimental

Dispositif en blocs de FISHER à 3 répétitions

- Nombre de modalités : 6
- Surface de l'essai : 127 m²
- Nombre de blocs : 3
- Nombre de plantes par parcelle élémentaire : 10
- Surface de la parcelle élémentaire : 5.88 m²
- Nombre de plantes contrôlées par modalité : 30

Plan du dispositif *Annexe 1*, page 11

3. Paramètres observés

- Aspects sanitaires
- Comportement des plantes : équilibre végétatif/génératif
- Équilibre entre les bras
- Qualité des fruits
- Intensité et fréquence des symptômes des différents pathogènes, dès leur apparition, sur toutes les plantes de la parcelle
- Rendements : mensuel et final

4. Conduite culturale

LIEU DE RÉALISATION

Réseau maraîcher : CHÉRON Jacky - 45560 SAINT DENIS EN VAL
SERRE N°1

CARACTÉRISTIQUES DE LA SERRE

- Serre charpente métallique
- Chapelle largeur 8 m, hauteur sous chéneau 7 m
- Couverture aluminium + verre lisse
- Chauffage par circulation d'eau chaude sous tubes métalliques rails au sol et tubes de croissance
- Chauffage du substrat par tuyaux polyéthylène sous chaque ligne de plantation
- Combustible : gaz naturel
- Cogénération
- Équipement : filet anti-insectes, système d'aspersion en toiture, écran thermique mobile et dispositif de récupération du CO²
- Aération sur deux versants

SEMIS

▪ Le 27 octobre 2023 → semis direct en bouchons de laine de roche, placés en chambre de germination à une température de 23 à 24°C.

Taux de germination au 07 novembre 2023 :

- REDWING91.7%
- 35 BR 159994.1%
- CAPIROSSI97.5%
- E 20 B 0572100%
- E 20 B 054181.7%
- PBAR 22-6031894.0 %

Repiquage

Le 10 novembre 2023 en cubes de laine de roche (10 cm x 10 cm x 7.5 cm) avec retournement du bouchon pour diminuer l'étiollement des tiges.
Les plants sont distancés et tuteurés le 21 novembre 2023.

Conduite d'élevage des plants

À l'EARL la Grange le Roi - 45570 SAINT PRYVÉ SAINT MESMIN

PLANTATION

▪ Le 19 décembre 2023 en culture hors sol sur des pains de laine de roche SUPREME de la société GRODAN (deuxième année sur les mêmes pains).

Stade de plantation

VARIÉTÉS	HAUTEUR (cm)	NOMBRE DE FEUILLES	COULEUR	HOMOGENÉITÉ	OBSERVATION
REDWING	34/37	12/14	Vert à +	Homogène	Différenciation tête -
35 BR 1599	35/39	14/16	Vert à +	Homogène	Début différenciation tête
CAPIROSSI	37/42	14/16	Vert à +	Homogène à -	Début différenciation tête
E 20 B 0572	41/45	12/14	Vert à +	Homogène	Début différenciation tête
E 20 B 0541	32/35	12/14	Vert à +	Homogène à -	Début différenciation tête
PBAR 22-60318	31/34	12/14	Vert à +	Homogène	Début différenciation tête -

Substrat

Laine de roche SUPREME (120 cm x 15 cm x 10 cm)

Densité de plantation

1.7 plantes/m², 4 bras/plantes soit 6.8 bras/m², intervalle moyen sur le pain de 0.33m, 4 plantes/pain, 4 rangs pour 6.4 m, inter rang 1.6 m

Conduite et gestion des irrigations

En début de culture, la conduite se fait à l'horloge, avec 1 à 3 voire 4 irrigations par jour, à raison de 120 cm³ par plante et par apport.

À partir du début mars, l'irrigation reste pilotée par l'horloge, puis passe à une conduite au solarimètre, avec une dose de 80 à 120 cm³ par plante et par apport.

Fin mars, un arrosage de nuit est ajouté.

Nutrition minérale des plantes

Voir en *Annexe 3*, page 13 le tableau de résultats des mesures en cours de culture de la conductivité et du pH à l'apport et dans les pains.

Voir en *Annexe 4*, page 14 le tableau de résultats des analyses réalisées par le laboratoire de la Chambre d'Agriculture du Loiret.

Conduite de la plante

- Palissage sur deux fils avec organisation de deux bras par fil
- Sélection des quatre bras : réalisé le 23 janvier 2024
- Sélection du premier fruit : premier fruit gardé à la troisième couronne, sans sélection supplémentaire par la suite
- Gestion des axillaires : premier fruit conservé sur les axillaires à la onzième/douzième feuille, axillaires taillés à deux ou trois feuilles selon le couvert végétal
- Enroulage/Taille : un palissage réalisé tous les quinze jours
- Arrêt des têtes : effectué le 24 septembre 2024

CONDUITE MICROCLIMATIQUE

➔ Conduite centralisée par ordinateur

Conditions microclimatiques de l'essai :

Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau en *Annexe 2*, page 12.

Principe de gestion des températures

1. Du stade de plantation jusqu'au maintien des premières fleurs (couronne n° 4) :

- *Objectifs* : optimiser l'enracinement et favoriser la phase végétative
- *Consignes de températures* : température identique le jour et la nuit, entre 20 et 21°C, avec un abaissement progressif de 0.5 à 1°C par semaine

2. Stade de la première vague de nouaison :

- *Objectifs* : encourager la floraison et la mise à fruit
- *Consignes* : rechercher de fortes amplitudes thermiques (baisse des températures de nuit et de pré-nuit, maintien de températures de jour élevées afin de conserver une moyenne sur 24h équilibrée)

3. Stade des récoltes

(avec succession de deux périodes : forte charge et faible charge de fruits)

- *Objectifs en période de forte charge* : accélérer la maturation et le grossissement des fruits

- *Consignes* : ajuster la température moyenne sur 24h en fonction du RGO
- *Objectifs en période de faible charge* : initier de nouvelles vagues de floraison
- *Consignes* : favoriser la générativité par une baisse des températures de nuit et de pré-nuit

Conditions climatiques extérieures

(cf. *Annexe 6*, page 17)

OBSERVATIONS ET CONDITIONS SANITAIRES

Observations et conduite sanitaire en cours de culture

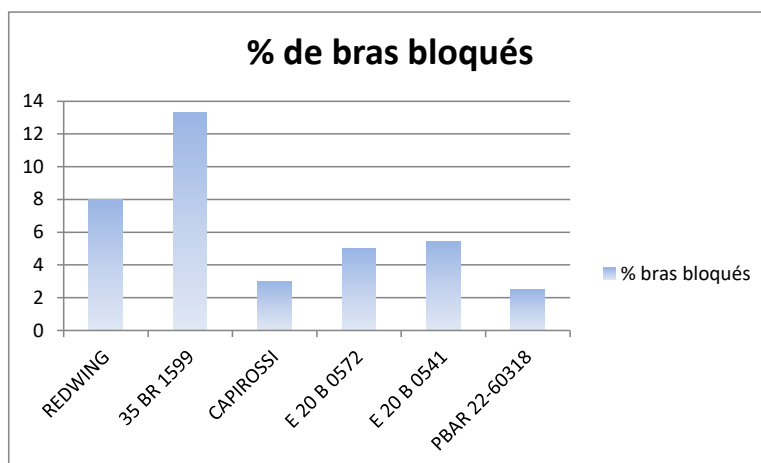
Protection biologique intégrée : mise en place tout au long du cycle de culture, en prévention et en accompagnement des phases sensibles.

MALADIES FONGIQUES DES PARTIES AÉRIENNES

Nous avons observé quelques plantes présentant des symptômes du TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) : *trois plantes* sur la variété *35 BR 1599* et *deux plantes* sur la variété *E 20 B 0541*.

MALADIES FONGIQUES DES RACINES

% de bras bloqués/ modalité	
Variétés	% bras bloqués
REDWING	8
35 BR 1599	13,3
CAPROSSI	3
E 20 B 0572	5
E 20 B 0541	5,4
PBAR 22-60318	2,5



Un problème racinaire a été observé, entraînant un blocage de la croissance des plantes.

ARRÊT DE LA CULTURE

- Le 18 octobre 2024

III - Résultats / Discussion

RÉCOLTE

- Du 27 février au 22 octobre 2024 à raison d'une récolte par semaine, soit le mardi

RENDEMENTS

ESSAI VARIÉTÉS POIVRONS VERT/ROUGE - CHERON -

VARIÉTÉS		REDWING		35 BR 1599		CAPIROSSI		E 20 B 0572		E 20 B 0541		PBAR 22-60318	
PERIODE		VERT	ROUGE	VERT	ROUGE	VERT	ROUGE	VERT	ROUGE	VERT	ROUGE	VERT	ROUGE
FÉVRIER 27 février	fr/m2	0,79	0,00	1,13	0,00	0,85	0,00	0,74	0,00	1,08	0,00	0,74	0,00
	kg/m2	0,16	0,00	0,23	0,00	0,17	0,00	0,16	0,00	0,23	0,00	0,15	0,00
	pds/fruit	196,43	0,00	200,00	0,00	196,67	0,00	215,38	0,00	216,05	0,00	206,54	0,00
MARS du 5 mars au 26 mars	fr/m2	2,04	0,00	2,21	0,00	3,00	0,00	3,00	0,06	2,66	0,00	2,38	0,00
	kg/m2	0,40	0,00	0,44	0,00	0,56	0,00	0,62	0,01	0,57	0,00	0,47	0,00
	pds/fruit	196,69	0,00	199,74	0,00	187,96	0,00	205,79	218,00	212,30	0,00	198,12	0,00
AVRIL du 2 avril au 30 avril	fr/m2	6,99	0,82	3,63	0,17	5,72	0,57	6,06	0,62	6,32	0,54	4,14	0,23
	kg/m2	1,39	0,17	0,72	0,04	1,14	0,12	1,31	0,14	1,38	0,11	0,83	0,04
	pds/fruit	198,32	202,38	197,66	256,67	198,66	213,20	215,33	224,09	217,63	206,88	200,96	180,50
MAI du 7 mai au 28 mai	fr/m2	6,11	0,50	5,28	0,35	8,73	1,30	7,25	1,30	7,82	0,77	6,92	0,18
	kg/m2	1,18	0,11	1,02	0,03	1,73	0,23	1,56	0,28	1,52	0,14	1,34	0,04
	pds/fruit	193,20	226,25	192,89	91,67	197,73	176,09	215,47	216,09	194,46	185,11	194,21	220,00
JUIN du 4 juin au 25 juin	fr/m2	5,36	5,49	4,25	3,34	4,53	4,87	5,10	6,18	5,46	4,47	4,37	4,01
	kg/m2	1,00	1,18	0,88	0,78	0,91	1,12	1,10	1,51	1,13	1,13	0,93	1,03
	pds/fruit	187,20	215,12	206,29	232,73	201,50	229,88	216,11	244,68	206,72	253,00	213,06	257,42
JUILLET du 2 juillet au 30 juillet	fr/m2	7,13	7,45	10,00	7,82	9,07	7,31	10,26	7,65	15,51	7,23	12,02	6,86
	kg/m2	1,13	1,44	1,77	1,57	1,60	1,46	1,88	1,63	2,81	1,54	2,29	1,46
	pds/fruit	158,35	192,98	176,67	200,78	176,38	200,31	183,15	213,70	181,30	213,24	190,30	212,39
AOÛT du 6 août au 27 août	fr/m2	4,18	3,27	8,09	2,65	7,03	2,95	8,44	4,08	13,07	4,57	10,99	2,37
	kg/m2	0,65	0,54	1,33	0,46	1,15	0,52	1,45	0,73	2,32	0,81	1,89	0,46
	pds/fruit	155,00	164,00	164,37	172,31	164,35	175,19	172,21	178,61	177,72	176,74	171,71	193,59
SEPTEMBRE du 3 sept au 24 sept	fr/m2	7,06	0,20	9,86	0,82	9,97	0,79	9,41	0,96	12,01	0,85	10,56	0,79
	kg/m2	1,25	0,04	1,89	0,14	1,86	0,13	1,84	0,18	2,35	0,16	2,05	0,14
	pds/fruit	176,67	180,00	191,79	166,75	186,59	166,43	195,78	184,71	195,93	185,00	193,91	177,69
OCTOBRE du 1er oct au 22 oct	fr/m2	4,18	1,11	3,40	0,27	4,31	0,96	4,87	1,36	5,10	1,91	3,64	0,97
	kg/m2	0,78	0,23	0,65	0,05	0,81	0,19	0,94	0,30	0,95	0,39	0,76	0,21
	pds/fruit	186,09	208,24	192,00	172,50	187,89	198,82	192,09	220,83	186,88	202,22	207,67	216,25
CUMUL	fr/m2	43,85	18,85	47,84	15,42	53,21	18,76	55,14	22,21	69,03	20,34	55,76	15,41
	kg/m2	7,93	3,70	8,92	3,06	9,93	3,77	10,86	4,79	13,26	4,28	10,71	3,38
RENDEMENT GENERAL au 22/10	fr/m2	62,69		63,26		71,97		77,35		89,37		71,17	
	kg/m2	11,63		11,98		13,71		15,64		17,54		14,09	

OBSERVATIONS BLOSSOM

ESSAI VARIÉTÉS POIVRONS récolte VERT/ROUGE						
	REDWING	35 BR 1599	CAPIROSSI	E 20 B 0572	E 20 B 0541	PBAR 22-60318
Nb 2nd Choix	13	20	19	10	15	15
2nd Choix/m²	0,74	1,1	1,1	0,6	0,9	0,9
% 2nd Choix	1,32	2,00	1,47	0,73	1,56	1,25
Nb Blossom	108	50	102	96	33	80
Blossom/m²	6,12	2,83	5,78	5,44	1,87	4,53
% Blossom	9,98	4,86	7,43	6,57	3,37	6,34

Dans cet essai, la variété REDWING semble être plus sensible au blossom avec 9,98% de ses fruits touchés.

OBSERVATIONS DU COMPORTEMENT DES PLANTES ET DES FRUITS

CARACTERISTIQUES DES PLANTES

VARIETES	VIGUEUR			FEUILLAGE				Entre nœud normal	EQUILIBRE			Nouaison/Etagement
	Normale	Equilibre entre plantes	Equilibre entre bras	port érigé	port retombant	Densité	Type normale		Végétatif	Génératif	Equilibré	
REDWING (Rijk Zwaan)	o	-	-		o -	o	o +	o +		o -	-	o -
CAPIROSSI (Rijk Zwaan)	o	-	-		o -	o -	o	o +		o -	-	o -
35 BR 1599 (Rijk Zwaan)	o -	-	-		o -	-	o	o +		o -	o -	o -
E 20 B 0572 (Enza)	-	-	-		o -	o -	o	o +		o -	-	o -
E 20 B 0541 (Enza)	-	-	-		o -	o	o	o +		o -	o -	o -
PBAR 22-60318 (Syngenta)	-	-	-		o -	o -	o	o +		o -	o -	o -

o : correspond au critère

+ : supérieur au critère

- : inférieur au critère

CARACTERISTIQUES DES FRUITS

VARIETES	FORME DES FRUITS				PEDONCULE		ATTACHE		EXTREMITÉ			Nombre de loges	EPIDERME		Fermeté	Epaisseur	COULEUR			DIMENSION en cm	
	Trapézoïdale	Parallélogramme	Carré	Conique	Court	Trapu	Déprimée	Côtelée	Creuse	Normale	Pointue		Silvering	Microfissures			Vert	Brillant	Rouge	Vert	Rouge
REDWING (Rijk Zwaan)	o				o	o -	o -	o -	-	o	-	3/4	-		o	o	o +	o	o +	7/8,5x8/9	7/9x7/11
CAPIROSSI (Rijk Zwaan)	o		-	--	o	o -	o	o	-	o -	-	3/4			o -	o	o +	o	o +	7/8x7,5/11	7/9x7/10
35 BR 1599 (Rijk Zwaan)	o		-		o	o	o -	o		o	-	3/4	-		o	o	o +	o	o +	7/8,5x8/10	7,5/9x8/10,5
E 20 B 0572 (Enza)	o		-		o	o -	o +	o	-	o	-	3/4	-		o -	o	o +	o	o +	6/8,5x8/10	6/9x7,5/10
E 20 B 0541 (Enza)	o		-		o	o -	o -	o	-	o	-	3/4	-		o	o	o	o	o +	7/9x7,5/9,5	6,5/9x7/10
PBAR 22-60318 (Syngenta)	o		--		o	o -	o -	o	-	o	-	3/4			o -	o	o	o	o +	7/8,5x7/10	7,5/9x7/9,5

o : correspond au critère

+ : supérieur au critère

- : inférieur au critère

ANALYSE STATISTIQUE (Cf. Annexe 5, pages 15 et 16)

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

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

Le test de Newman-Keuls révèle des différences significatives entre les variétés.

Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
E 20 B 0541	16,7967	A
E 20 B 0572	15,6333	A
PBAR 22-60318	14,1033	A
CAPIROSSI	13,7000	A
35 BR 1599	11,8900	A
REDWING	11,7067	A

IV - Conclusion

Variétés à revoir dans les réseaux d'expérimentation :

Ces variétés sont à revoir pour confirmer leurs résultats.

❖ **CAPIROSSI** (Rijk Zwaan) : dans cet essai, cette variété est à revoir en raison de son rendement et de la qualité de ses fruits.

La vigueur de la plante est correcte, particulièrement en début de culture. Toutefois, la parcelle manque d'homogénéité, devenant légèrement hétérogène en fin de culture.

La plante est aérée à très aérée, avec des feuilles de taille moyenne, longues et larges à très larges. Les entre-nœuds sont courts à très courts. La nouaison est correcte, mais la plante devient générative à partir du mois d'avril.

Le fruit est trapézoïdal à légèrement cubique et assez court, avec 3 à 4 loges. Le pédoncule est court et assez trapu. L'attache est plus ou moins déprimée au cours de la culture et côtelée.

L'extrémité est assez bien formée mais nous observons la présence de fruits déformés. Les fruits sont fermes et épais, de couleur verte à vert soutenu, devenant rouges à rouge soutenu à maturité. Le calibre des fruits est assez homogène. Nous pouvons noter la présence de blossom (7,43% des fruits touchés).

Le rendement est jugé bon.

❖ **E 20 B 0572** (Enza Zaden) : dans cet essai, cette variété est à revoir pour son rendement et la qualité de ses fruits.

La vigueur de la plante est correcte surtout en début de culture. La parcelle est peu homogène devenant légèrement hétérogène en fin de culture.

La plante est aérée à très aérée avec des feuilles de taille moyenne, longues à très longues et larges. Les entre-nœuds sont courts à très courts. La nouaison est correcte. La plante est assez équilibrée devenant générative à partir du mois d'avril.

Le fruit est trapézoïdal à légèrement cubique et assez court, avec 3 à 4 loges. Le pédoncule est court et assez trapu. L'attache est plus ou moins déprimée au cours de la culture et côtelée.

L'extrémité est assez bien formée, mais nous observons la présence de quelques creux et quelques pointes stylaires. Les fruits sont assez fermes et épais, de couleur verte à vert soutenu devenant rouges à rouge soutenu.

Le calibre des fruits est assez homogène. Nous pouvons noter la présence de blossom (6,57% des fruits touchés).

Le rendement est jugé bon.

❖ **PBAR 22-60318** (Enza Zaden) : dans cet essai, cette variété est à revoir en raison de son rendement et de la qualité de ses fruits.

La vigueur de la plante est correcte surtout en début de culture. La parcelle est assez homogène devenant légèrement hétérogène en fin de culture.

La plante est aérée à très aérée avec des feuilles de taille moyenne, longues à très longues et larges. Les entre-nœuds sont courts à très courts. La nouaison est correcte. La plante est assez équilibrée avec quelques passages génératifs.

Le fruit est trapézoïdal à légèrement cubique et assez court avec 3 à 4 loges. Le pédoncule est court et assez trapu.

L'attache est légèrement déprimée et côtelée. L'extrémité est assez bien formée.

Nous notons la présence de pointe stylaire et de quelques creux.

Le fruit est assez ferme et épais, de couleur verte devenant rouge à rouge soutenu.

Le calibre des fruits est assez homogène.

Nous observons la présence de blossom (6,34% des fruits touchés).

Le rendement est jugé bon.

Variétés non retenues pour notre région :

Dans ce groupe sont classées les variétés qui ne paraissent pas convenir à ce créneau de culture ou présentant des défauts dominants et un rendement plus faible.

❖ **REDWING** (Témoin) (Rijk Zwaan) : dans cet essai, cette variété n'est pas retenue car son rendement est moyen.

La vigueur de la plante est correcte, surtout en début de culture. La parcelle est assez homogène en début de culture devenant plus hétérogène ensuite. La plante est aérée avec des feuilles assez grandes et très larges. Les entre-nœuds sont courts à très courts. La nouaison est moyennement correcte. La plante est assez équilibrée.

Le fruit est trapézoïdal à légèrement conique avec 3 à 4, voire 2, loges. Le pédoncule est court et trapu à moyennement trapu.

L'attache est peu déprimée et côtelée. L'extrémité est bien formée avec quelques fruits pointus. Nous remarquons la présence de fissures étoilées. Le fruit est ferme et épais, de couleur verte à vert soutenu devenant rouge à rouge soutenu.

Le calibre des fruits est homogène. Nous constatons la présence de blossom (9,98% des fruits touchés).

Le rendement est jugé moyen.

❖ **35 BR 1599** (Rijk Zwaan) : dans cet essai, cette variété n'est pas retenue car son rendement est moyen et sa tolérance au virus semble insuffisante.

La vigueur de la plante est correcte, surtout en début de culture. La parcelle est assez homogène en début de culture devenant plus hétérogène ensuite. La plante est aérée à très aérée avec des feuilles de taille moyenne, longues à très longues et larges. Les entre-nœuds sont courts à très courts. La nouaison est correcte.

La plante est assez équilibrée avec des passages génératifs.

Le fruit est trapézoïdal à légèrement cubique avec 3 à 4 loges. Nous pouvons noter la présence de quelques fruits avec 2 loges. Le pédoncule est court et trapu à moyennement trapu. L'attache est moyennement déprimée et côtelée. L'extrémité est bien formée avec quelques fruits pointus. Le fruit est ferme et épais, de couleur verte à vert soutenu devenant rouge à rouge soutenu.

Le calibre des fruits est peu homogène.

Le rendement est jugé moyen.

❖ **E 20 B 0541** (Enza) : dans cet essai, cette variété n'est pas retenue car sa tolérance au virus semble insuffisante et la perte de plante est importante.

La vigueur de la plante est correcte et diminue en fin de culture. La parcelle est peu homogène en début de culture puis devient hétérogène ensuite. La plante est aérée avec des feuilles assez grandes, très longues et très larges. Les entre-nœuds sont courts à très courts. La nouaison est correcte.

La plante est assez équilibrée avec des passages génératifs.

Le fruit est trapézoïdal voire cubique et assez court avec 3 à 4 loges. Le pédoncule est court et légèrement trapu.

Au cours de la culture, l'attache est plus ou moins déprimée et côtelée.

L'extrémité du fruit est assez bien formée, bien que certains fruits présentent des extrémités déformées ou pointues. Le fruit est ferme et épais, de couleur verte, devenant rouge à rouge soutenu à maturité.

Le calibre des fruits est assez hétérogène.

Le rendement est jugé bon.

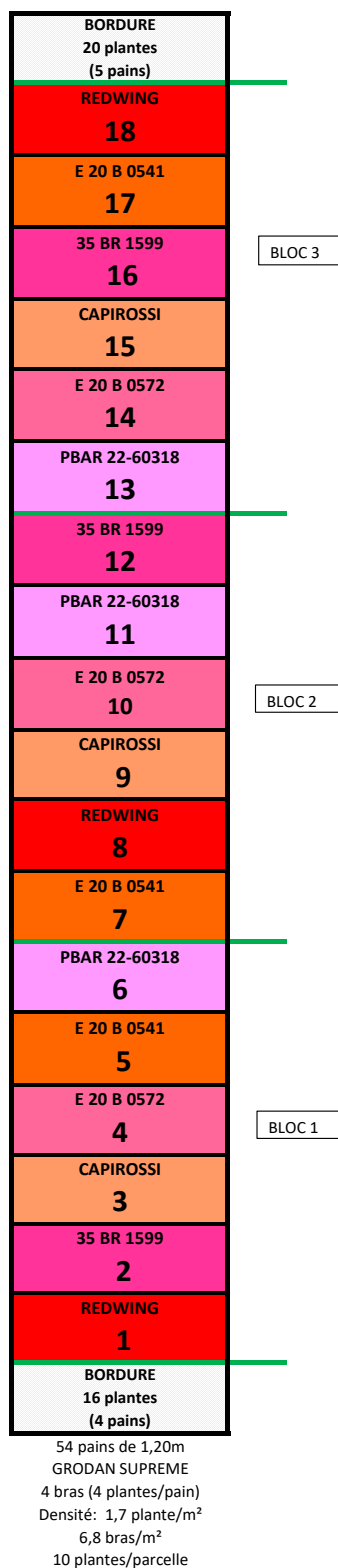
Cet essai a été réalisé avec le soutien financier de :



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

PLAN DE L'ESSAI

PLAN ESSAI VARIETAL POIVRONS Jacky



Températures

POIVRONS EN CULTURE				
SEMAINES	RGO J/cm ² /Jour	T°C 24H	T°C JOUR	T°C NUIT
51	119	20,68	21,34	20,31
52	168	21,76	23,61	20,78
1	148	21,71	23,19	21,02
2	147	19,89	21,20	18,81
3	256	20,72	24,29	18,94
4	211	19,48	22,96	17,45
5	196	19,31	22,53	17,17
6	171	18,99	21,72	17,13
7	323	20,62	24,62	17,47
8	257	20,03	22,13	18,38
9	340	20,64	23,37	18,35
10	598	22,04	26,02	18,39
11	542	22,24	25,58	18,94
12	872	23,70	28,28	18,96
13	619	22,08	24,92	18,79
14	617	22,62	25,82	18,71
15	1133	22,45	28,26	18,75
16	929	24,24	27,47	18,99
17	919	23,52	26,60	18,90
18	637	22,14	24,21	18,91
19	1354	25,84	29,73	19,22
20	1097	23,89	26,81	18,73
21	1077	24,30	27,24	18,73
22	660	22,67	24,65	18,84
23	1481	26,11	29,62	19,37
24	1139	24,42	27,17	18,76
25	1007	24,33	26,56	19,68
26	1541	26,93	29,97	20,65
27	1196	24,30	26,76	19,44
28	1060	24,29	26,76	19,37
29	1374	26,20	29,28	20,40
30	1061	24,55	27,01	20,12
31	1270	26,44	29,11	21,04
32	1399	25,55	29,02	20,41
33	941	24,28	26,77	20,04
34	1213	23,38	27,25	17,98
35	1004	23,60	27,36	19,39
36	713	21,75	24,78	18,59
37	801	21,36	24,62	17,55
38	718	21,41	24,75	17,86
39	475	19,91	22,34	17,51
40	462	20,03	22,51	17,73
41	379	20,19	22,54	18,20
42	355	20,35	22,77	18,34
43	452	21,25	22,74	20,25
44	129	20,56	20,77	

TABEAU D'EVOLUTION HEBDOMADAIRE DES EC ET pH

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

ANNEXE 4

TABLEAU 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	6.20	4.13	3.02	3.71	0.74	1.09	2.93	1.05	24.72	31.76	<0.01	<0.01	1.45	1.02	9.04	11.30	9.35	8.96	17.95	26.24	5.73	8.64	1.10	2.25	1.72	2.53	0.94	1.54	0.03	0.04	0.30	0.39	0.43	0.57
06/02/24		6.09	4.33	2.74	3.79	0.72	1.52	2.35	<0.01	22.07	34.37	0.34	<0.01	1.35	0.70	6.72	10.57	8.39	5.32	15.13	30.60	6.47	10.53	1.05	2.66	1.88	2.26	0.54	1.06	0.01	0.03	0.26	0.31	0.21	0.52
20/02/24		5.30	4.45	2.91	4.24	0.65	2.03	2.51	<0.01	29.13	48.72	0.03	<0.01	0.87	0.04	5.37	9.56	4.97	0.97	18.85	37.13	5.12	10.86	0.79	2.73	1.88	2.13	0.65	0.47	0.02	0.03	0.23	0.28	0.27	0.42
05/03/24		4.95	4.30	2.54	3.50	1.29	1.81	0.60	<0.01	18.80	28.42	<0.01	<0.01	0.93	0.61	6.68	11.55	7.09	5.02	13.61	24.88	6.65	11.31	1.10	2.06	1.04	1.94	0.81	0.78	0.03	0.06	0.38	0.56	0.34	0.57
19/03/24		3.81	6.32	2.81	3.78	1.22	2.60	1.23	<0.01	21.79	31.08	0.02	0.03	1.33	0.70	6.42	12.03	7.93	5.69	15.10	28.81	6.14	11.54	0.95	2.23	1.59	1.66	1.16	0.91	0.05	0.06	0.44	0.58	0.54	0.88
02/04/24		6.32	5.60	2.70	3.32	1.77	3.19	0.73	<0.01	18.38	22.66	0.32	<0.01	1.80	1.45	6.54	10.70	8.03	7.37	13.69	19.29	6.19	9.81	0.91	1.80	1.31	1.37	1.06	0.75	0.04	0.04	0.39	0.37	0.47	0.68
16/04/24		6.18	6.95	2.52	5.30	3.46	12.14	0.33	<0.01	15.36	28.67	0.28	0.32	1.23	0.41	7.15	25.50	7.85	8.91	12.91	36.68	6.79	20.51	1.23	5.02	1.01	1.11	0.70	0.01	0.03	0.09	0.33	0.43	0.44	1.23
14/05/24		5.28	7.06	2.57	5.93	3.38	13.59	0.13	<0.01	12.98	27.73	<0.01	0.06	1.23	0.64	12.65	53.13	5.11	3.05	14.27	44.78	10.66	40.00	1.45	6.04	0.72	0.86	0.67	0.09	0.05	0.19	0.33	0.63	0.65	2.10
28/05/24		4.85	6.60	2.60	5.66	3.57	13.22	0.04	<0.01	14.15	26.53	<0.01	<0.01	1.22	1.04	11.30	51.25	7.08	3.69	15.37	46.16	9.74	37.08	1.90	7.25	0.92	1.04	0.71	0.15	0.05	0.15	0.40	0.46	0.56	1.87
12/06/24		6.35	7.35	2.47	7.99	3.37	20.10	0.04	<0.01	13.24	40.15	0.35	0.62	1.03	0.26	9.27	96.00	6.46	4.34	17.79	79.99	8.12	51.37	2.04	12.35	0.71	1.53	0.47	0.04	0.03	0.20	0.28	0.71	0.44	2.17
25/06/24		6.60	7.18	2.11	5.32	1.97	7.97	<0.01	<0.01	12.95	34.73	0.26	0.20	0.64	0.35	7.18	31.09	4.67	5.15	11.93	36.58	6.06	25.33	1.81	6.38	0.50	1.16	0.18	0.05	0.03	0.11	0.26	0.60	0.36	1.15
09/07/24		6.60	6.90	2.20	4.95	1.08	4.73	0.44	<0.01	14.98	36.88	0.67	<0.01	1.50	0.85	5.90	22.73	6.63	10.14	11.85	30.77	5.91	20.99	0.98	4.22	1.14	1.86	0.57	0.08	0.02	0.08	0.17	0.41	0.34	1.04
20/08/24		6.71	7.67	2.24	8.46	3.44	17.20	<0.01	<0.01	12.00	53.78	0.70	0.69	0.19	0.03	11.20	76.25	2.37	0.16	12.46	60.93	9.82	73.56	2.40	13.30	0.46	1.18	0.14	0.01	0.02	0.16	0.30	1.26	0.32	1.33
03/09/24		6.62	7.65	2.22	6.92	2.78	13.58	<0.01	<0.01	12.92	46.81	0.32	1.06	0.62	0.05	9.88	40.64	3.51	0.97	11.81	52.11	8.83	42.99	1.76	9.97	0.49	1.62	0.23	0.04	0.02	0.13	0.19	0.92	0.34	1.25

A = solution d'apport

R = solution d'environnement racinaire

ANALYSE STATISTIQUE RECOLTE MIXTE

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 05/05/2025 à 12:36:59

Variable : Rdt en Kg/m²

Histogramme des résidus :

6				1401
5			601	901
4		801	1301	701
3	1201	501	201	1701
2	301	1501	1001	101
1	1801	401	1601	1101
Effectifs				
	3	4	5	6
Bornes				
	-2,84	-1,6	-0,36	0,88
	à	à	à	à
	-1,6	-0,36	0,88	2,12

Minimum : - 2,8350 Maximum : 2,1150 Intervalle : 1,2375

Indices de normalité (coefficients de K.PEARSON) :

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,4246 Prob. : 0,2244

Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 2,5119 Prob. : 0,6382

Résidus suspects (méthode de GRUBBS) :

Aucun résidu suspect

Cartographie des résidus :

	1
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	

Légende :

	Donnée manquante
	< - 0,9776
	< 0,0000
	< 0,9776
	< 999999,0000

Ecart type des résidus :

Ecarts-types facteur 1 = Rdt en Kg/m²

	E.T.
1 (REDWING)	2,4554
2 (35 BR 1599)	1,6691
3 (CAPIROSSI)	0,5481
4 (E 20 B 0572)	1,2338
5 (E 20 B 0541)	2,5018
6 (PBAR 22-60318)	0,8196

$khi^2 = 4,9749$ Prob. = 0,41962

Ecarts-types blocs = Bloc

	E.T.
1 (B1)	1,7085
2 (B2)	1,6316
3 (B3)	1,2025

$khi^2 = 0,6167$ Prob. = 0,73924

Test de Tukey :

SCE test de TUKEY = 1,8780 Prob. = 0,4996

Test non significatif

Analyse de variance :

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
Var.TOTALE	97,2427	17	5,7202		
Var.FACTEUR 1	60,8894	5	12,1779	3,4659	0,0448
Var.BLOCS	1,2172	2	0,6086	0,1732	0,8440
VAR.RESIDUELLE 1	35,1360	10	3,5136		

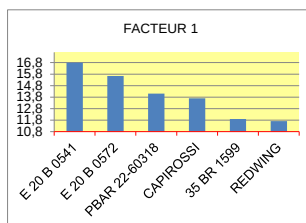
Indicateurs :

	Valeur
Moyenne générale	13,9717
Ecart type résiduel	1,8745
Coef. variation %	13,4162

Moyennes :

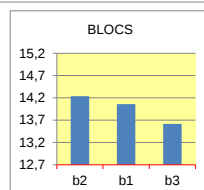
Moyennes facteur 1 = Rdt en Kg/m²

	Moyenne
1 (REDWING)	11,7067
2 (35 BR 1599)	11,8900
3 (CAPIROSSI)	13,7000
4 (E 20 B 0572)	15,6333
5 (E 20 B 0541)	16,7967
6 (PBAR 22-60318)	14,1033



Moyennes blocs = Bloc

	Moyenne
1 (b1)	14,0600
2 (b2)	14,2367
3 (b3)	13,6183



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	0,7000	6	11	22
10	1,4000	7	14	26
Moyennes observées		Puissance à posteriori (%)		
		68	79	90

Comparaisons de moyennes

Test de Newman-Keuls au seuil 5% :

FACTEUR 1 : Rdt en Kg/m²

Valeur des PPAS

Nombre de moyennes	PPAS
2	3,4133
3	4,1912
4	4,6798
5	5,0363
6	5,3165

Groupes homogènes

Id	Modalité	Moyenne	Groupes homogènes
5	E 20 B 0541	16,7967	A
4	E 20 B 0572	15,6333	A
6	PBAR 22-60318	14,1033	A
3	CAPIROSSI	13,7000	A
2	35 BR 1599	11,8900	A
1	REDWING	11,7067	A

Test simultané de Bonferroni au niveau 5% :

FACTEUR 1 : Rdt en Kg/m²

Valeur de la PPDS de Bonferroni = 5,8709

Test de Bonferroni non significatif

Données pour des regroupements d'essais :

Rdt en Kg/m ²	Moyenne	Residuelle	DDL	Nb Blocs
1 (REDWING)	11,7067	3,5136	10	3
2 (35 BR 1599)	11,8900			
3 (CAPIROSSI)	13,7000			
4 (E 20 B 0572)	15,6333			
5 (E 20 B 0541)	16,7967			
6 (PBAR 22-60318)	14,1033			

Dans cet essai, pour les récoltes en mixte, 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 variétés.

Compte rendu de l'essai variétal de poivrons sur substrat laine de roche sous serre vitrée chauffée en culture longue, gamme_vert/rouge – 24_CR_poiv_HS_variété (24_poiv_vari_01-CHERON)

ANNEXE 6

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