



Tomate en sol

Variétés de diversification - Type Allongées cœur

2019

Aurélie COSTE, Ceta de Saint Martin de Crau – Claire GOILLON, APREL – Adrien DEPLAT, stagiaire APREL. Essai rattaché au projet n°18048 : TEGUSTA, tomate en sol, recherche d'une production gustative dans un système agro-écologique performant.

1 - Thème de l'essai

Nouvelles variétés de tomate de diversification en culture en sol sous abri.

2 – But de l'essai

Cet essai a pour but d'observer le comportement de plusieurs variétés de tomates de diversification de type allongées cœur (Cœur de Bœuf), en culture en sol greffée, pour une production d'été. Nous testerons également des variétés de type allongées cœur de couleur. L'amélioration du rendement constitue le but principal, mais ne doit cependant pas se faire au détriment de la qualité des fruits.

3 – Facteurs et modalités étudiées

L'essai est positionné dans une culture de Cauralina greffée sur Emperador (témoin producteur). Cet essai comprend 6 variétés allongées cœur rouge et 4 variétés allongées cœur de couleur.

4 – Matériel et méthodes

4.1 Matériel végétal

Tableau 1 : présentation des variétés de l'essai tomates de diversification type Allongées cœur

N°	Variété	Société	Génétique	Couleur	Résistances
1	Cœur de bœuf	Agrosemens	Population	Rouge	-
2	Cauralina	Gautier	Hybride		HR : ToMV:0-2 / Fol:0 / For
3	N° 44222	Clause	Hybride		HR : ToMV:0-2 / Pf(A-E) / Fol:0
4	CDB 8876RZ	Rijk Zwaan	Hybride		HR : ToMV:0-2 / Fol:0 / For
5	CU16165	Syngenta	Hybride		HR : ToMV:0-2 / Pf(A-E)
6	Cordelis	Gautier	Hybride		HR : ToMV:0-2 / Pf(A-E) / Fol:0,1 IR : On
7	Oxheart Striped	Prosem	Population	Jaune striée	-
8	HP576	Gautier	Hybride	Rose	HR : ToMV:0-2 / Fol:0 / TSWV
9	N°44151	Clause	Hybride	Cuivrée	HR : ToMV:0-2 / Pf(A-E) / Fol:0 IR : TYLCV
10	N°44171	Clause	Hybride	Jaune	HR : ToMV:0-2 / Va:0, Vd:0 / Fol:0-2 / For

4.2 Dispositif expérimental

Essai à 2 répétitions de 12 plantes/variété. L'essai est positionné dans le double rang central d'un tunnel en production, la répétition B est placée à la suite de la répétition A.

Témoin																					
Témoin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	4	6	8	10	1	3	5	7	9	Témoin
	Répétition A										Répétition B										
Témoin																					

4.3 Site d'implantation

Site : Aureille (13), Sud des Bouches-du-Rhône (13), à la SCEA du Moulin chez M. BONO.

Structure : Tunnel de 7.50 m de large sur 100 m de long, orienté Nord / Sud, non chauffé.

Précédent : aubergine greffée (été 2018) + vide (hiver 18-19) + tomate greffée (été 2019)

4.4 Données culturales

Le tunnel comporte 3 rangs doubles de tomates.

Témoin culture Cauralina greffé sur Emperador, conduit sur 2 bras (tête d'origine + 1^{er} bourgeon axillaire laissé après plantation pour faire une deuxième tête).

Densité 2 bras/m². Plants espacés de 35 cm

Palissage palissage vertical jusqu'au 3^{ème} bouquet puis oblique pour les têtes.

Irrigation 2 lignes de goutte à goutte jetable par double rang de tomate.

Semis greffon 04/03/2019

Plantation 16/04/2019

Début récolte 18/06/2019

Fin récoltes pesées 27/08/2019

4.5 Observations et mesures

Enregistrement des conditions climatiques sous abri : une sonde hobo est positionnée dans le tunnel à la plantation et permet de relever toutes les heures la température et l'hygrométrie dans la culture. Elle a été retirée à la fin de la culture.

Notation des plantes : caractéristiques de végétation, de vitesse de croissance, vigueur. Mesure de la hauteur entre le 1^{er} et le 5^e bouquet sur 10 plantes par variété. Notation des sensibilités des variétés à certaines maladies ou ravageurs présents dans la parcelle.

Notation du rendement sur la base de récoltes 2 fois par semaine

- poids, nombre de fruits commercialisables
- poids, nombre de fruits commercialisables en catégorie Extra
- nature du déclassement (second choix) : défauts tels que taches immatures, blotchy ripening, collet jaune, fentes, déformation, cicatrices pistillaires....
- caractérisation des déchets (nécrose apicale, fentes importantes...)

La saisie de ces données permet le calcul des rendements Extra et commercial (en kg/m²), des poids moyens catégorie Extra (en g) pour les différentes périodes de la culture et le poids moyen cumulé pour l'ensemble de la période de récolte.

Observation de la conservation des fruits post-récolte : notations effectuées sur la récolte du 12 juillet 2019 à J0, J5 et J11.

Analyse de la qualité gustative : tests de dégustation effectués sur les récoltes du 2, 9, 23, 30 juillet et 6 août.

4.6 – Traitement statistique des résultats

Si les conditions de normalité et d'homoscédasticité sont respectées, on réalise une Anova, suivie d'un test de Newman-Keuls sur les données de poids moyen Extra, rendement Extra et rendement commercial. Les différences statistiques entre les variétés sont évaluées au risque de 5 % à deux dates : 10^{ème} récolte (26/07) pour évaluer les performances précoces et dernière récolte pesée (27/08).

5 - Résultats

5.1 Conduite culturale

Après un arrosage conséquent à la plantation, la culture n'est plus arrosée pendant près de 3 semaines pour permettre l'installation des racines. Le tunnel est confiné au départ puis l'aération est progressivement augmentée pour être maximale après reprise des plants. Durant cette période, les températures sont assez élevées sous abri et on observe des plants en souffrance début mai avant la reprise des arrosages. Selon les variétés, la réaction au manque d'hygrométrie est plus ou moins forte.

Les 1ères ruches de bourdons mises en place dans la serre n'ont pas été très actives et le marquage des 1ers bouquets a été quasi inexistant.

Durant la période des récoltes pesées il n'y a pas eu de problèmes sanitaires majeurs, quelques taches de cladosporiose et d'oïdium sont apparues mais ne se sont pas développées.

Au niveau climatique, l'épisode de canicule fin juin a entraîné des chutes de fleurs. La sensibilité des variétés aux chloroses basses et au leaf roll a été notée.

5.2 Observations des plantes

Tableau 2 : description des plantes des variétés de tomates de diversification type Allongée cœur

	Observations	Hauteur du 1 ^{er} au 5 ^{ème} bouquet (écart-type)	Jugement global
Cœur de bœuf	Plantes précoces, les plus courtes de l'essai, de vigueur faible avec une petite végétation. Les chloroses basses et le leaf roll sont très marquées, les taches de chaleur sont très présentes. Plantes génératives avec une floraison abondante.	106 cm (7.6)	Défavorable
Cauralina	Plantes de vigueur moyenne, assez hautes, feuillage dense, végétation foncée. Sortie hétérogène du 2 ^e bras. Peu sensible aux chloroses basses, leaf roll et taches de chaleur. Les hampes sont longues, bouquets ramifiés.	121 cm (9.3)	Favorable
N° 44222	Plantes précoces, assez vigoureuses avec un feuillage moyennement dense. Certaines plantes ont des feuilles très vrillées en début de culture (manque d'hygrométrie en bout de tunnel). Sensible aux chloroses basses et au leaf roll mais peu de taches de chaleur. Bonne sortie du 2 ^e bras. Nombreux bourgeons à tailler	118 cm (8.2)	Favorable
CDB 8876	Plantes vigoureuses avec une végétation équilibrée, moyennement aérée. Quelques chloroses basses et un peu de leaf roll observé, bien tolérante aux taches de chaleur. Bonne sortie du 2 ^e bras. Floraison faible, nouaison difficile	119 cm (6)	Favorable
CU16165	Plantes tardives, vigoureuses avec une végétation dense qui ne facilite pas la récolte (grosses feuilles étalées). Sortie du 2 ^e bras hétérogène. 1 ^{er} bouquet très bas sur la plante (fruits par terre), les hampes sont assez longues. Très peu sensible aux taches de chaleur, au leaf roll et aux chloroses basses.	122 cm (11.9)	Moyen
Cordelis	Plantes tardives, très hautes, très vigoureuses avec une végétation dense qui ne facilite pas la récolte. En début de culture le 1 ^{er} bouquet est assez haut sur la tige, sortie du 2 ^e bras difficile. Nombreux bourgeons à tailler. Nouaison faible en début de culture. Présence de chloroses basses mais aucun symptôme de leaf roll et très peu de taches de chaleur.	113 cm (5.5)	Moyen
Oxheart striped	Plantes hautes, de bonne vigueur, parfois hétérogène. Végétation réduite (petites feuilles) Présence de plantes hors type. Tendance à faire des bourgeons. Peu sensible aux taches de chaleur, chloroses basses et leaf roll.	127 cm (9.8)	Défavorable
HP576	Plantes plutôt basses, de bonne vigueur avec une végétation dense, bien verte. Plutôt tardive. Bonne	108 cm (14.2)	Moyen

	sortie du 2 ^e bras. Doubles têtes fréquentes. Moyennement sensible aux chloroses mais leaf roll assez marqué. Peu sensible aux taches de chaleur.		
N°44451	Plante trapue de forte vigueur en début de culture mais qui s'affaiblit ensuite. Bonne sortie du 2 ^e bras. Nouaison régulière. Feuillage semi aéré, foncé. Un peu de leaf roll observé mais pas de chloroses basses et peu de taches de chaleur.	112 cm (9.9)	Favorable
N°44171	Plantes plutôt basses, de vigueur correcte mais végétation peu épaisse, bien verte. Sortie du 2 ^e bras un peu hétérogène. Bonne floraison et nouaison. Chloroses basses et leaf roll très marqué. Moyennement sensible aux taches de chaleur.	108 cm (5.4)	Moyen

5.3 Observations des fruits

Tableau 3 : description des fruits de variétés de tomates de diversification type Allongée cœur

Variété	Fruit	Photo	Jugement global
Cœur de bœuf	Fruits de couleur rose et non rouge, collet vert marqué, beaucoup de petit calibre.		Défavorable
Cauralina	Fruits rouges à collet vert avec tendance au petit calibre		Moyen
N° 44222	Fruits rouge, assez réguliers, de calibre moyen, fruits pas très allongés en début de culture		Favorable
CDB 8876	Fruits rouges de calibre plutôt élevé, peu visibles dans la végétation, sensible à la fente		Moyen
CU16165	Fruits rouges de gros calibre, peu visibles dans la végétation, charge faible, sensible à la fente		Défavorable

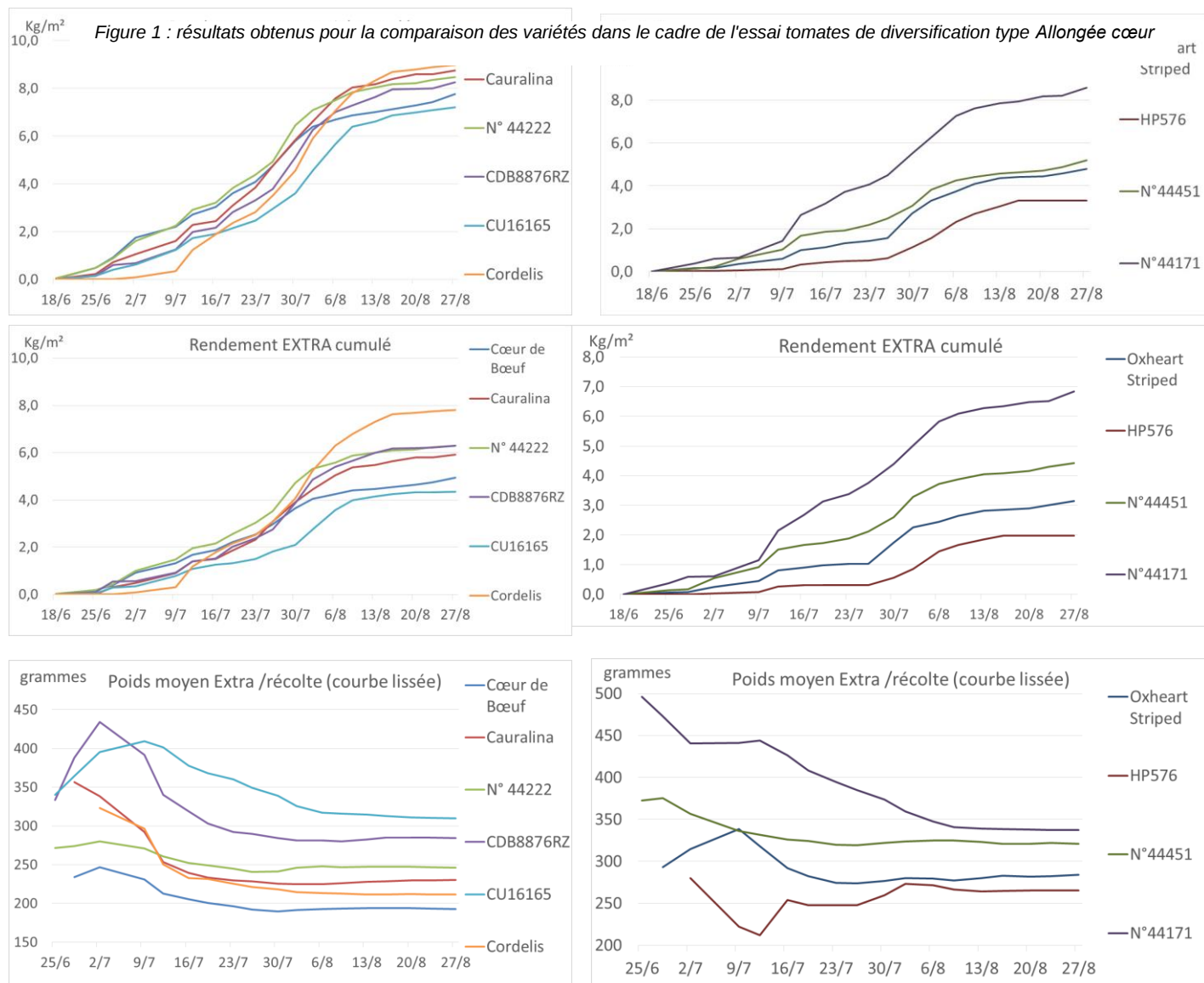
Cordelis	Fruits rouges réguliers mais de forme arrondie, présence de petit calibre. Peu visibles dans la végétation		Défavorable
Oxheart striped	Fruits jaunes de forme cœur mais manque de régularité		Défavorable
HP576	Fruits roses de forme cœur, très sensible à la fente (y compris avant maturation), énormément de déchets		Défavorable
N°44451	Fruits cuivrés, assez plats et fermes		Hors typologie Cœur
N°44171	Jolis fruits jaunes avec flamme orange, de forme cœur		Favorable

5.4 Rendements

Tableau 4 : résultats agronomiques obtenus pour l'essai tomate de diversification type allongée cœur

Variétés	Rendement commercial (kg/m ²)		Rendement Extra (kg/m ²)		Poids moyen Extra cumulé (en g)	% 2 nd choix (en poids)	% déchet (sur le nb commercial)
	Précoce au 26 juin	Final au 27 août	Précoce au 26 juin	Final au 27 août			
Cœur de bœuf	4,7a	7,8	3,0 abc	4,9 a	193 d	36%	7%
Cauralina	4,8 ab	8,7 ab	3,1 abc	5,9 a	231 cd	32%	1%
N° 44222	4,9 a	8,5 ab	3,5 ab	6,3 a	246 bcd	26%	1%
CDB 8876	3,8 ab	8,3 ab	2,8 abc	6,3 a	284 abc	24%	4%
CU16165	3,0 bc	7,2 bcd	1,8 bcd	4,3 ab	309 ab	40%	7%
Cordelis	3,5 abc	9,0 a	3,1 abc	7,8 a	212 d	13%	2%
Oxheart stripped	1,6 cd	4,8 cd	1,0 cd	3,2 bc	285 abc	34%	22%
HP576	0,6 d	3,3 d	0,3 d	2,0 c	266 abc	40%	104%
N°44451	2,5 bc	5,2 bcd	2,1 bc	4,4 bc	319 a	15%	3%
N°44171	4,5 a	8,6 ab	3,7 a	6,8 a	338 a	20%	3%

a,b,c,d représentent les groupes statistiquement homogènes au test de Newman Keuls au risque de 5%

➤ Comparaison des variétésCôtelées RougesCôtelées couleur

Pour les variétés cœur de bœuf rouge, il apparaît que c'est Cordelis qui présente le poids commercial et extra le plus élevé de l'essai, suivi par les variétés N°44222, CDB8876RZ et Cauralina. A l'inverse les variétés Cœur de Bœuf et CU16165 présentent les rendements les plus faibles de l'essai.

Il est à noter que la variété N°44222 présente le rendement précoce le plus élevé alors que Cordelis est plus tardive. Concernant le calibre des fruits, Cordelis et la variété population Cœur de bœuf présentent des poids moyen faibles autour de 200g. En revanche c'est la variété CU16165 qui possède les fruits de plus gros calibre en coloration rouge, supérieurs à 300g tout au long de la culture.

Pour les variétés cœur de bœuf de couleur, c'est la N°44171 qui est la plus productive (y compris en rendement précoce), le calibre, très gros au départ s'équilibre par la suite autour de 350g. Les variétés N°44151 et Oxheart striped présentent des rendements moyens et es calibres entre 300 et 350g. Enfin, la variété rose HP576 n'est pas très productive car le taux de déchets est très élevé (fentes) et présente des fruits de plus petit calibre (250g).

5.5 Caractérisation des fruits déclassés

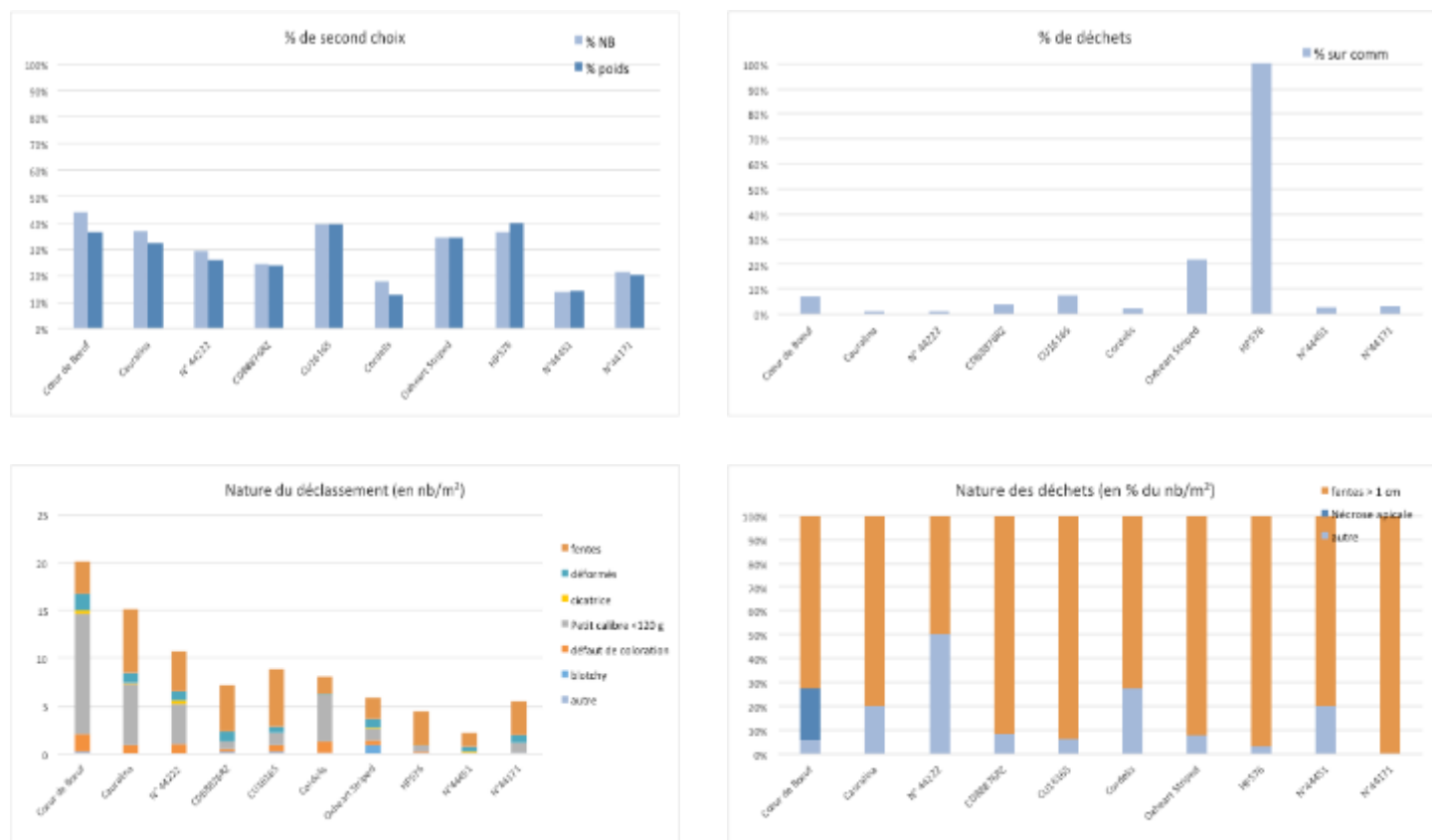


Figure 2 : résultats obtenus sur la nature du déclassement des fruits de l'essai tomates de diversification type Allongée cœur

Pour les variétés rouges, le taux de déchet est inférieur à 7% pour toutes les variétés. Cauralina, N°44222 et Cordelis se démarquent particulièrement avec seulement 1 à 2%. Les variétés population Cœur de bœuf et CU16165 ont les taux de déchets les plus importants (7%) avec en majorité des fentes et de la nécrose apicale pour la variété population. Concernant le second choix, ce sont essentiellement des fentes qui pénalisent ces variétés. Des fruits de petit calibre ont également été écartés, surtout pour Cordelis et la variété population.

Pour les variétés de couleur, deux variétés sont particulièrement affectées par les fentes : Oxheart striped et HP576. Pour cette dernière variété, il y a eu autant de fruits jetés que de fruits commercialisés, d'où le très faible niveau de rendement obtenu. On remarque que N°44451 et N°44171 ont les taux de second choix les plus faibles et très peu de déchets.

5.6 Tenue après récolte

Les résultats font l'objet d'un compte-rendu spécifique

SYNTHÈSE DE LA CONSERVATION DES VARIETES – récolte du 12 juillet 2019

Après 5 jours

Mauvaise	Médiocre	Moyenne	Assez Bonne	Bonne
	CU16165 CDB8887 Oxheart striped	Cœur de Bœuf 44171	Cauralina Cordelis 44151	44222 HP576

Après 11 jours

Mauvaise	Médiocre	Moyenne	Assez Bonne	Bonne
CDB8887 CU16165 Oxheart striped	Cœur de Bœuf	Cauralina 44171 44222 44151	Cordelis HP576	

L'ensemble des variétés côtelées cœur supporte une durée de conservation assez courte de 5 à 7 jours. Ils présentent ensuite une perte de fermeté importante, une sensibilité aux taches marron et aux fentes qui dégradent leur qualité visuelle.

La variété référence Cauralina présente une conservation moyenne. Trois variétés ont une tenue encore plus difficile : CDB8876RZ, CU16165 et Oxheart striped. Les autres variétés se comportent mieux ou de façon équivalente. Malgré la forte sensibilité de la variété HP576 aux fentes en production, les fruits se sont bien comportés en conservation.

5.7 Analyse gustative

Les résultats font l'objet d'un compte-rendu spécifique

Synthèse de l'appréciation globale des variétés

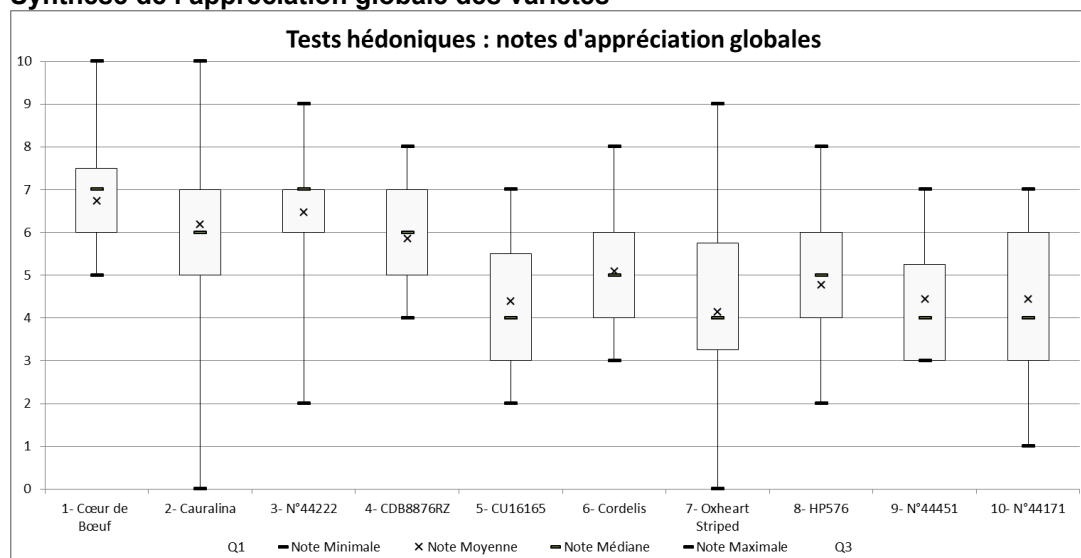


Figure 3 : notes d'appréciation globale des variétés de l'essai Allongée cœur

L'appréciation globale des variétés met en évidence pour les rouges, une qualité gustative assez comparable pour Cauralina, la variété population, N°44222 et CDB8876RZ. Les variétés Cordelis et CU16165 ont été moins appréciées.

Pour les variétés de couleur, la variété rose est sensiblement plus appréciée. Les écarts d'appréciations sont assez importants. Les profils sensoriels montrent une acidité plus faible avec moins de saveur pour les variétés de couleur jaune (Oxheart Striped et N°44171)

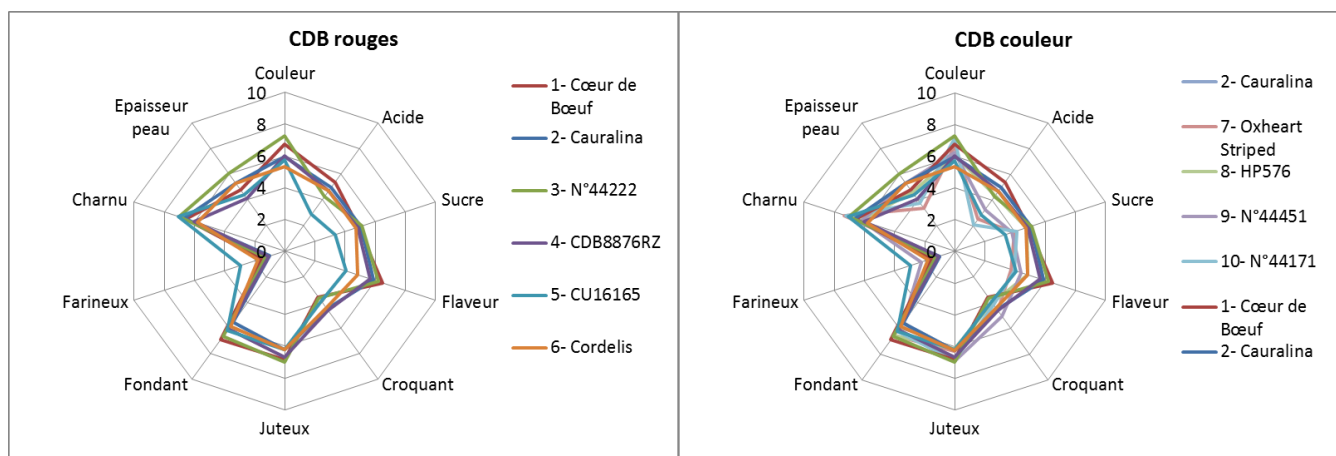


Figure 4 : Profils sensoriels des variétés de l'essai Allongée cœur

6 – Conclusion

Cet essai variétal regroupe un ensemble d'observations qui permettent de définir les qualités et les défauts des variétés étudiées. Le bilan de l'essai prend en compte cet ensemble de caractéristiques pour définir les variétés les plus intéressantes. Pour faciliter la synthèse, le tableau ci-dessous reprend de manière qualitative les observations effectuées sur 10 critères principaux :

- La **qualité de plante**, le **niveau de rendement extra**, le **taux de déchets**, l'**aspect du fruit**, la **fermeté** et le **poids moyen du fruit** (calibre) sont notés de 1 à 3
- Pour la **résistance génétique**, on considère en particulier les résistances d'intérêt pour la production en culture greffée : TMV, Cladosporiose, TSWV, Oïdium. Les notes vont de 0 à 3 (0 = pas de résistance, 1 = 1 résistance d'intérêt, 2 = 2 résistances d'intérêt, 3 = 3 résistances d'intérêt et plus).
- La **conservation** est notée de 1 à 5 (mauvaise, médiocre, moyenne, assez bonne, bonne).
- La **qualité gustative** est notée de 1 à 4 selon la note globale moyenne (NG) obtenue aux analyses sensorielles : 1=NG<4 ; 2=NG entre 4 et 5 ; 3=NG entre 5 et 6 ; 4= NG>6

Le cumul de toutes ces notes permet de réaliser un classement des variétés qui est ensuite analysé en fonction de l'importance de chaque critère.

Variétés	Résistances	Plante	Rdt extra précoce	Rdt extra final	Déchets	Aspect du fruit	Gustatif	Conservation	Fermeté	PM	Note globale /33
Cœur de Bœuf	0	1	3	1	2	1	3	2	1	1	15
Cauralina	1	2	3	2	3	2	3	3	2	2	23
N° 44222	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	25
CDB8876RZ	1	3	2	2	2	3	3	1	2	3	22
CU16165	2	3	2	1	2	1	1	1	3	3	19
Cordelis	3	2	2	2	3	2	2	4	3	2	25
Oxheart Striped	0	2	1	1	1	1	1	1	1	2	11
HP576	2	3	1	1	1	2	2	4	2	2	20
N°44151	2	3	1	2	3	1	1	3	3	3	22
N°44171	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	27

Parmi les variétés cœur de bœuf rouge, le témoin Cauralina confirme son intérêt pour la production en sol sous abri avec des caractéristiques agronomiques intéressantes mais certains critères peuvent être améliorés par les nouvelles variétés testées.

Parmi les variétés cœur de bœuf de couleur, la variabilité est grande et la comparaison est plus difficile.

• Variétés intéressantes

- **N°44222 (Clause)** : les plantes sont assez vigoureuses, le feuillage moyennement dense est avantageux. Le rendement est intéressant particulièrement en précoce, associé à un taux de déclassement inférieur au témoin et un taux de déchet quasiment nul. Le poids moyen est plus stable au cours de la saison et légèrement supérieur au témoin dans cet essai. La qualité gustative semble maintenue et la variété apporte la résistance à la cladosporiose. La végétation doit être un point de vigilance pour cette variété qui présente une tendance au leaf roll et aux chloroses basses.
- **N°44171 (Clause)** : cette variété aux beaux fruits jaunes présente des plantes de bonne vigueur. Le potentiel de rendement est intéressant avec un fruit de gros calibre sans déclassement important. Cette variété mérite d'être essayée pour confirmer son potentiel, en restant vigilant sur sa sensibilité aux chloroses basses, au leaf roll et à la cladosporiose.

• Variétés intermédiaires

- **CDB8876RZ (Rijk Zwaan)** : les plantes présentent une bonne vigueur avec une végétation équilibrée peu sensible aux chloroses et symptômes foliaires divers. Les résultats en termes de rendement sont corrects. La qualité du fruit est d'un bon niveau avec un poids moyen supérieur au témoin mais il peut être fragile en conservation. Il manque aussi la résistance à la cladosporiose qui ne l'avantage pas par rapport à d'autres variétés.
- **Variétés non retenues**
 - **Cordelis (Gautier)** : les plantes sont vigoureuses mais la végétation dense peut être gênante pour la récolte. Très tardive, le rendement final de cette variété est toutefois d'un très bon niveau avec peu de déclassement mais une forte tendance au petit calibre. Elle présente également une forme de fruits arrondie qui nous pousse à ne pas la retenir. Cette variété présente un bon comportement en conservation, ce qui peut intéresser les circuits longs.
 - **Cœur de bœuf (Agrosemens)** : les plantes présentent une vigueur faible et sont très sensibles aux symptômes foliaires divers. La générativité entraîne de la production excessive de petits fruits. De plus, les fruits sont apparus hors type puisque étant de couleur rose et non rouge.
 - **CU16165 (Syngenta)** : les plantes présentent une vigueur importante avec une végétation dense et peu aérée qui ne facilite pas la récolte. Le calibre des fruits est important et de nombreux problèmes de fentes entraînent un déclassement de la production et le rendement s'en retrouve très pénalisé et insuffisant.
 - **Oxheart Striped (Prosem)** : cette variété aux fruits jaunes striés présente des plantes assez résistantes aux symptômes foliaires divers mais la culture manque d'homogénéité et la présence de plantes hors type n'est pas avantageuse. De plus les rendements agronomiques sont très moyens.
 - **HP576 (Gautier)** : cette variété aux fruits roses présente des plantes de bonne vigueur mais plutôt sensibles aux leaf roll et chloroses basses, de plus elle est assez tardive. La très forte sensibilité aux fentes dans cet essai ne permet pas de l'envisager en production.
 - **N°44451 (Clause)** : les plantes présentent de bonnes caractéristiques avec une vigueur moyenne et très peu de sensibilité aux symptômes foliaires divers. Les rendements sont moyens mais intéressants car très peu de déchets et peu de déclassement. En revanche, les fruits cuivrés ne présentent pas la forme caractéristique de la catégorie allongée cœur. Elle n'est donc pas retenue

Renseignements complémentaires auprès de :
 Claire GOILLON, APREL, 13210 Saint-Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, goillon@aprel.fr

Action A320

Réalisé avec le soutien financier de :



