

ITINERAIRE TECHNIQUE ET CHOIX VARIETAL 2017

Lorie SEYCHAL, Célia DAYRAUD, Rémi PONS

CIVAMBIO 66

La courgette est un produit phare dans la gamme de production légumière pour l'ensemble des producteurs du territoire français notamment pour l'ex-région Languedoc-Roussillon, que ce soit en circuit long comme en circuit court. Le département des Pyrénées-Orientales jouit d'un climat propice au développement de cette culture. Cette situation permet de placer les producteurs sur le marché en position favorable pour la culture de courgette précoce sous abris froid.

La courgette est un produit qui passera en hors dérogation pour le plein champ à partir du 1^{er} janvier 2019. A ce jour, la date du passage hors dérogation des courgettes précoces sous abris froid n'est pas encore connue. Il paraît donc important d'évaluer les différentes variétés disponibles sur le marché (bio ou en non traitées) dans l'objectif de les commercialiser en bio par la suite.

I - BUT DE L'ESSAI

Essai variétal et conduite culturale de la courgette de type long en culture précoce sous abris froid en AB.

II - MATERIEL ET METHODES

a. Variétés testées

La variété de référence pour les courgettes cylindriques vertes précoces sous abri est désormais **Gloria**. La variété de courgette jaune Yellowfin a été placée comme séparation entre les variétés.

Variétés testées :

b. Dispositif expérimental

N° de la variété lors de l'expérimentation	Variétés	Semenciers	Bio/ Non Traitée	Résistances IR : Résistance intermédiaire
1	CORA	Hm Clause	NT*	-
2	GLORIA	Hm Clause	NT*	Px / ZYMV / WMV
3	LOLA	Hm Clause	NT*	-
4	CLX.29228	Hm Clause	NT*	IR : Px / CMV / ZYMV / WMV
5	KOPANA	VITALIS	Bio	IR : Px / ZYMV / WMV / PRSV
6	CANELLA	VITALIS	Bio	IR : Px / ZYMV / WMV / PRSV
7	CASSIOPE	GAUTIER	Bio	ZYMV / Px
8	CELESTE	GAUTIER	NT*	ZYMV / Px
9	CRONOS	Syngenta	NT*	ZYMV / WMV / Gc-Px pression virale
10	YELLOWFIN	VITALIS	Bio	Px / CMV

Le tunnel d'expérimentation est divisé en 4 rangs séparés : deux rangs en bordures et deux rangs au centre séparés par un chemin.

L'essai présente quatre répétitions (A-B-C-D) portant sur les variétés 1 à 9 avec des parcelles élémentaires de 6 plantes dont 1 plante de courgette jaune sur chaque début de parcelle élémentaire.

* NT: Non Traitée

Orientation du tunnel :
NORD

Bordure	Bordure	Bordure	Bordure	
kopana	C2	D1	1	Bordures
kopana	C5	D2	2	
kopana	C6	D3	3	Essai variétal (4 répétitions)
kopana	C3	D5	5	Répétition supplémentaire
kopana	C1	D4	4	
kopana	C8	D6	6	
kopana	C9	D7	7	
gloria	C4	D8	8	
gloria	C7	D9	9	
gloria	A3	B2	2	
gloria	A7	B6	6	
gloria	A8	B1	1	
gloria	A4	B3	3	
gloria	A1	B5	5	
gloria	A9	B4	4	
gloria	A2	B7	7	
gloria	A6	B8	8	
gloria	A5	B9	9	
Bordure	Bordure	Bordure	Bordure	

SUD

c. Site d'implantation

L'essai est réalisé dans la station d'expérimentation du Civambio66 située sur le lycée agricole de Théza, dans un tunnel plastique orienté Nord/Sud de surface 400m² (50x8).

d. Données culturelles

- **Sol** : Sablo-limoneux.
- **Densité** : 1.33 plants/m², soit un plant tous les 37.5cm
- **Dispositif de plantation** : 4 rangs simples, 2 en bordure et 2 au centre.
- **Travail du sol avant culture** : Rotavator pour enfouir les résidus du précédent (laitue) + canadien et herse rotative + rouleau
- **Paillage** : Opaque thermique largeur de 1,20m.
- **Irrigation** : 2 lignes de goutte à goutte (2L/h) par rang. Irrigation calculée en fonction de l'ETP ; un goutteur tous les 30cm
- **Fertilisation** : Test nitrate avant plantation (21 février 2017) : 112 ppm, apport engrais (7-5-11) puis refertilisation 1t/ha (7-5-11) en localisé sur l'ensemble du tunnel le 10/5/17 (suite à des signes de carences en azote).
- **Plantation** : Plants en mottes (plaques alvéolées de 60, Meffre plants) le **23 février 2017**.
- **Mesures prophylactiques contre pucerons** : Bandes fleuries à l'extérieur du tunnel et plantations de souci et d'alysson maritime pour attirer des syrphes adultes le long des parois internes du tunnel. Mise en place 1 mois après plantation de plantes relais en pot (Eleusine) contenant des pucerons (*Rhopalosiphum padi*) parasités par *Aphidius colemani*.
Un lâcher d'aphidius 100 individus le 21 mars 2017 puis 500 aphidius lâchés le 25 avril 2017.
- **Pollinisation** : Une ruche à bourdons a été installée le 28 mars en bordure intérieure du tunnel.

e. Observation et mesures

Suivi général de la culture :

- Suivi phytosanitaire de la culture :
Le suivi de la culture est fait chaque début de semaine. 10 plantes sont prises aléatoirement sur chaque rang, soit 40 plants dans le tunnel. De plus un comptage des galles de nématodes sur racines a été effectué en fin de culture.
- Observations des plantes :
Comptage fleurs mâles et fleurs femelles : Les comptages sont réalisés uniquement sur la répétition A et

chaque semaine pendant la période de récolte. Chaque comptage rend compte des fleurs ouvertes, fanées ou qui vont s'ouvrir au moment de l'observation. Dans les calculs pour la présence des fleurs mâles, seront ensuite calculés ensemble les nombres de fleurs ouvertes, fanées et prêtes à s'ouvrir. Observation effectuée du 23 mars au 31 mai.

Caractéristiques de la végétation : Mesure de la longueur des pédoncules de fruits pour chaque variété et mesure de la longueur du plant en fin de culture.

▪ Observations de la récolte :

Evaluation visuelle des fruits : Couleur, forme, calibre.

Rendements : Récolte journalière, excepté le dimanche dans les conditions de commercialisation (respect du calibre 14-21).

Déchets : On considère comme déchets tous les fruits ne correspondant pas aux critères de commercialisations en circuit long.

III -RESULTATS / DISCUSSION

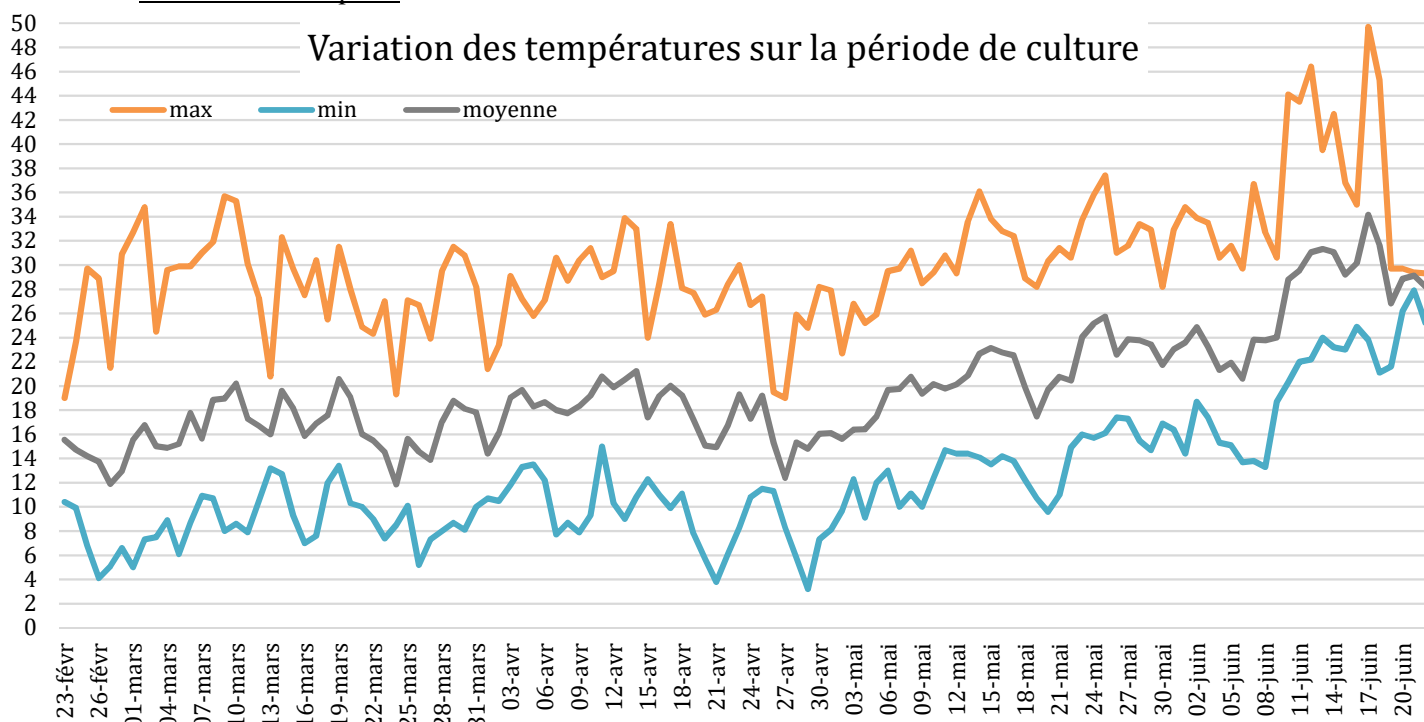
Date de plantation : 23 février 2017

Début récolte : 30 mars 2017

Dernière récolte : 3 juin 2017

a. Déroulement et suivi de la culture

Données climatiques :



Fin avril, un refroidissement important a été noté ainsi qu'un début juin.

Il y a eu une attaque localisée de mildiou fin avril sur un rang de bordure puis une attaque d'oïdium en fin de culture. Un certain nombre de pieds ont été perdus par *Sclerotinia sclerotiorum* sur les bandes d'essais variétaux, obligeant à réévaluer les rendements pour ne pas défavoriser les variétés touchées. Une attaque de pucerons (*Macrosiphum euphorbiae*) a été traitée sur la répétition D mais sans conséquence sur le rendement des pieds touchés.

Lutte biologique et protection phytosanitaire :

- Entretien : Désherbage et effeuillage des feuilles jaunissantes et/ou desséchées au contact du sol pour augmenter l'aération de la culture et contrôler l'oïdium.
- La présence d'aleurodes est observée dans le tunnel en très faible quantité, sans perturbation pour le déroulement de la culture.

- Cas de *Sclerotinia sclerotiorum* : sur l'ensemble des 4 répétitions, 11 pieds au total ont été arrachés. Tous les pieds ont été arrachés entre mi-mai et fin mai, la perte des pieds n'a donc que très peu impacté la culture et les pieds perdus sur l'essai ont été compensés au niveau du calcul du rendement.
Sur les 11 pieds touchés, 5 sont de la variété CLX 29228, 3 de la variété Cassiope, 1 pied Celeste, 1 pied Cronos et un pied Gloria.
- Utilisation anti-limace à base de phosphate ferrique, 7kg/ha soit 180g par tunnel sur les 2 bordures extérieures, le 24 mars 2017 et 180gr par tunnel sur les bordures intérieures.
- Attaque de mildiou 25 avril 2017, arrêt des aspersion et aération maximale.
- Présence d'oïdium peu virulent aux premières apparitions des fleurs, dates et traitements réalisés en cours de culture :

DATES	Nom produits phytosanitaires utilisés	Doses
25/04/2017	armicarb	3kg / ha (120gr/tunnel)
03/05/2017	armicarb + microthiol	3kg +2 kg /ha
14/05/2017	matys	200gr
18/05/2017	armicarb	120gr
24/05/2017	armicarb + microthiol	3kg +2 kg /ha

- Développement de foyers de pucerons (*Aphis gossypii* et *Macrosiphum euphorbiae*) ont été détectés un mois et demi après le début de la récolte, mi-mai, arrêté avec un savon noir, puis un nouveau développement fin mai. Ces foyers ont été en partie contenus par les auxiliaires présents (*Aphidius sp.*) dans le tunnel (Cf. figure 4)
- En fin de culture : Ensemble des plants coupé et extrait du tunnel. Comptage des galles de nématodes sur les racines de l'ensemble des plants coupés (cf. figure 5).

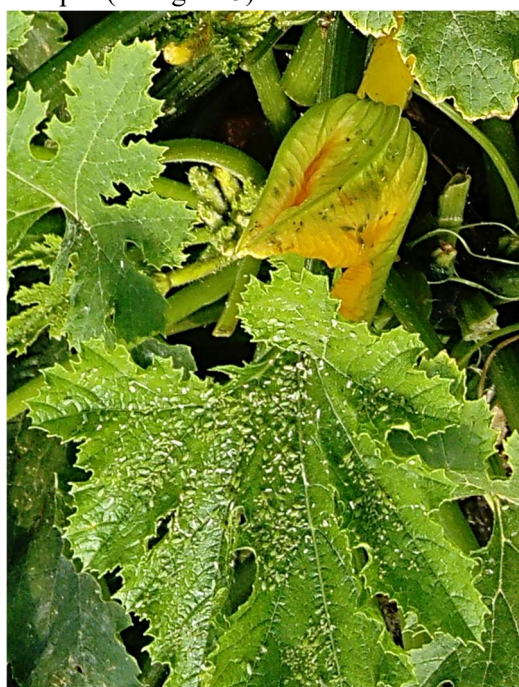


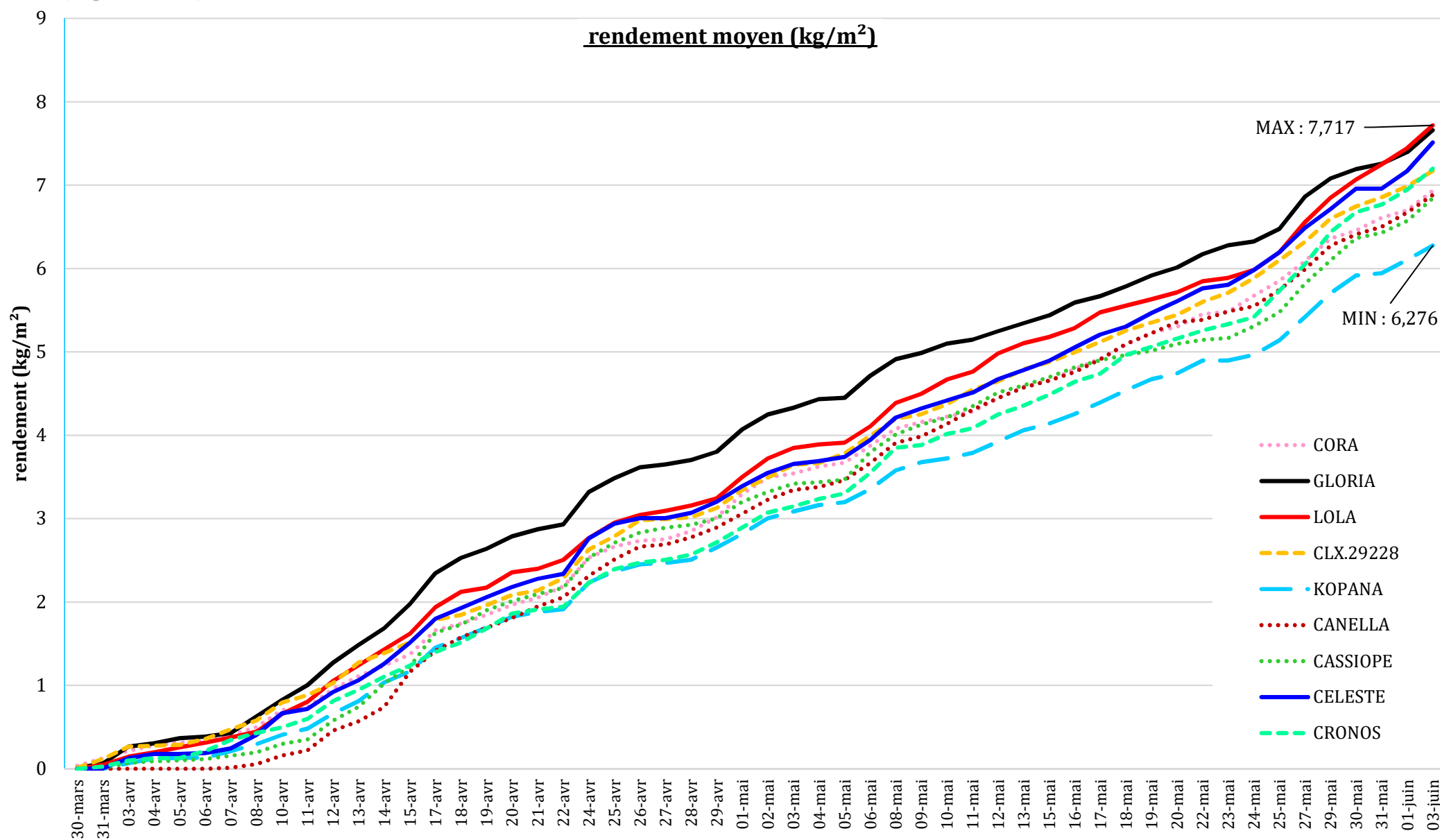
Figure 1 : foyer de pucerons *Macrosiphum euphorbiae*

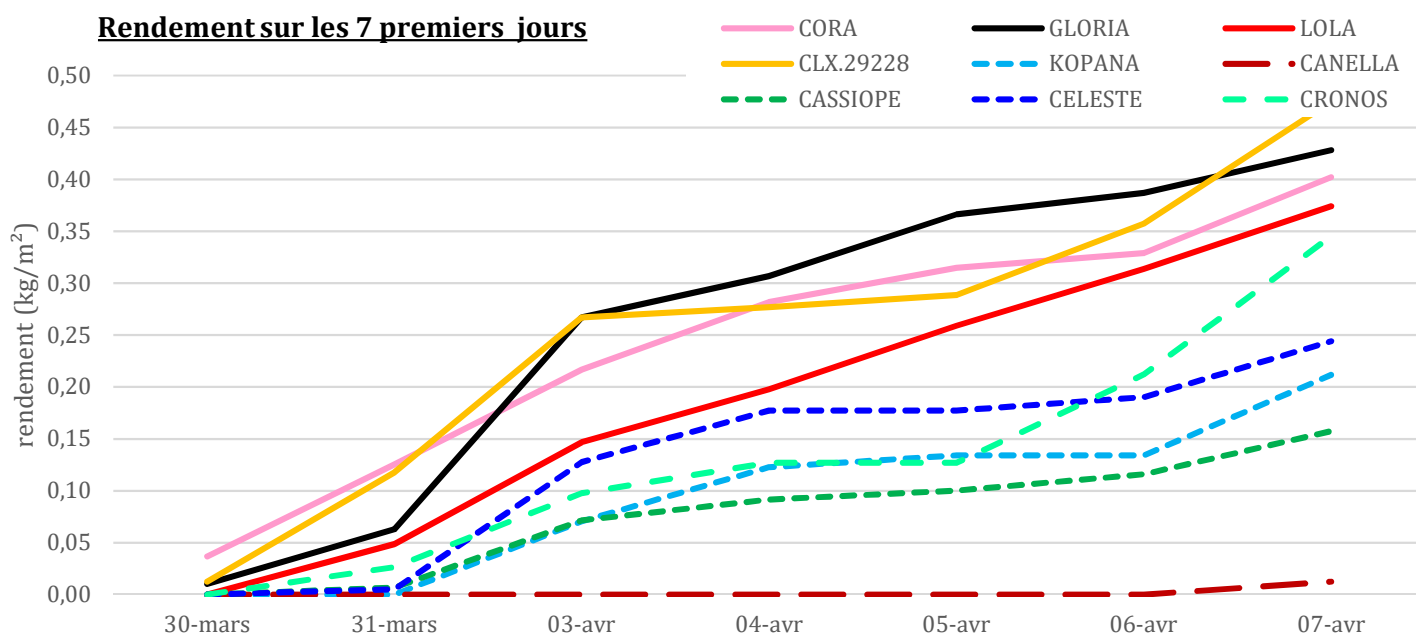


Figure 2 : galles de nématodes sur racine de courgettes

b. Rendement

Lors de l'essai, les 4 répétitions ont été relativement homogènes. Ce graphique représente une moyenne entre les 4 répétitions par variété à une densité de 1.33 plant/m² (20 pieds/variété).





Variétés	Précocité
Cora	+
CLX.29228	+
Lola	+
Gloria	+
Celeste	+
Kopana	+
Cassiope	+
Cronos	+
Canella	-

Cora et CLX.29228 sont les variétés les plus précoces, avec un rendement plus élevé les 3 premiers jours mais Gloria rattrape rapidement pour finalement rester avec un rendement largement supérieur aux autres variétés tout au long de la période de production. Canella, très tardive, se retrouve dans la moyenne 1 mois après l'entrée en production.

c. Test statistique

Afin de s'assurer que les rendements obtenus soient significativement distincts, nous avons effectué un test de Levene suivi d'une ANOVA à un facteur sur le logiciel statistique R.

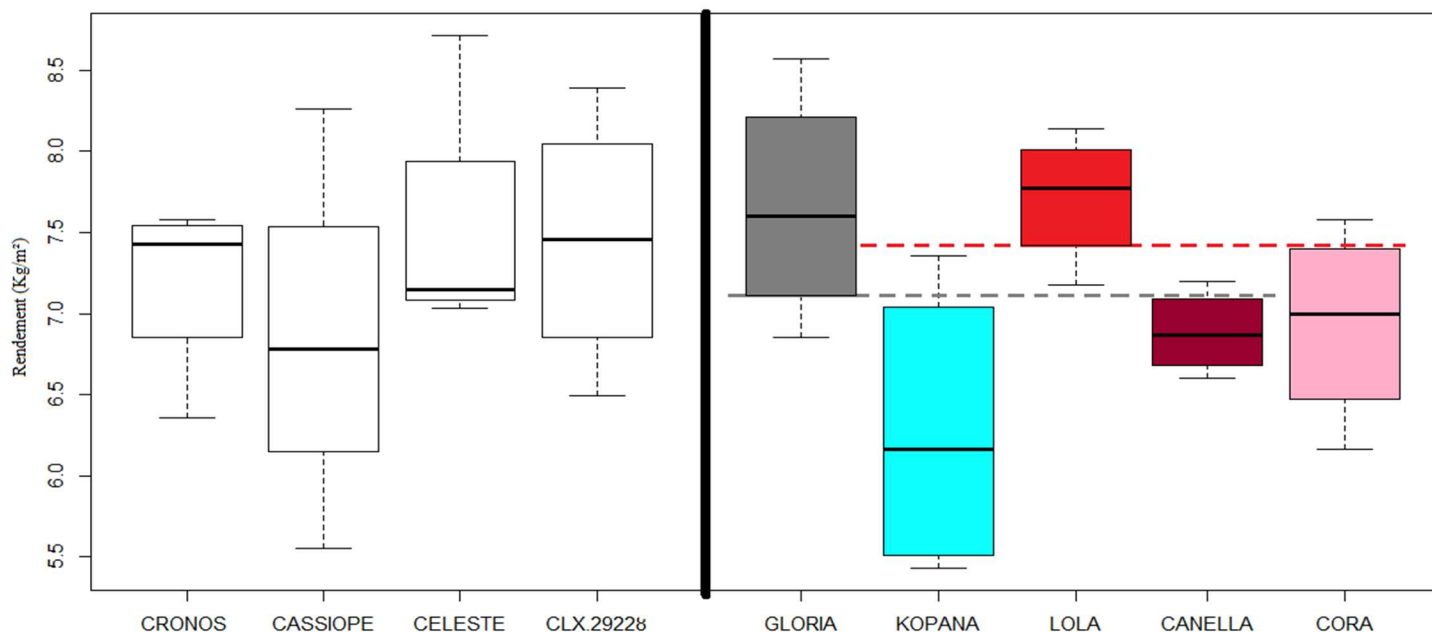
Le test de Levene nous permet d'affirmer que les variances sont homogènes et donc qu'il est légitime d'effectuer une ANOVA sur le jeu de données.

Une ANOVA à un facteur (facteur variétal) a donc été appliquée au jeu de données (valeurs des rendements des variétés sur les 4 répétitions).

Le graphique ci-dessous résume les résultats du test ANOVA. Il apparaît que les variétés aux plus forts rendements (Gloria et Lola) présentent des rendements significativement différents des variétés Kopana, Canella et Cora. Les autres variétés ne sont pas significativement distinctes.

Kopana et Canella sont significativement distinctes de Gloria et Lola. Cora est significativement distincte de Lola uniquement.

Note interprétation graphique suivant : Les lignes en pointillés permettent de déterminer les différences significatives entre les variétés. Les variétés dont les boîtes à moustaches sont situées sous la ligne rouge présentent un rendement distinct de Lola, les variétés dont les boîtes sont situées sous la ligne grise ont un rendement distinct de Gloria. Lorsque les boîtes à moustaches se recoupent, alors les rendements ne sont pas significativement différents. La bande noire au centre des boîtes à moustache représentent les médianes. La position de la médiane rend compte de l'homogénéité au sein de chaque variété. Plus la médiane est centrée, plus les rendements de la variété sont homogènes.



L'analyse de rendement des variétés indique que 2 variétés se distinguent des autres : **Gloria, Lola**, avec des rendements respectifs très homogènes (cf. graphique ci-dessus). Celeste présente elle aussi un fort rendement, hétérogène entre les répétitions toute fois.

On peut noter que 2 autres groupes se différencient :

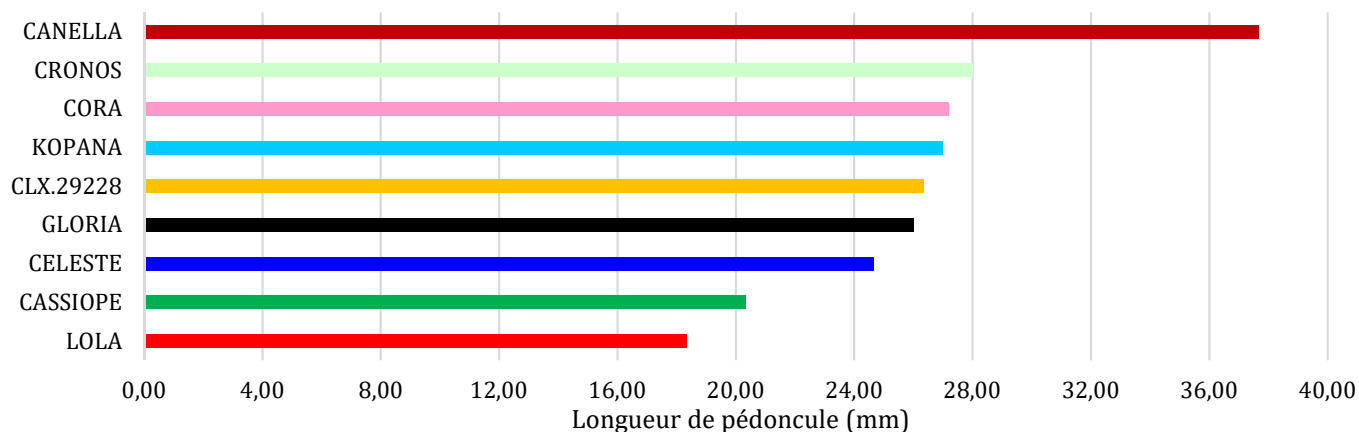
- Cora, Canella et Cassiopée, par des rendements plus faibles, avec des rendements compris entre 6.8kg et 6,9kg, soit 0.7kg de moins en moyenne que le duo de tête.
- CLX 29228 et Cronos avec des rendements tout juste inférieurs à Gloria et Lola (Celeste plus tardif que CLX 29228 atteint un plus haut rendement en fin de culture mais les deux présentent un rendement très proche en moyenne en milieu de culture).

Cronos présente un rendement très proche de Gloria et Lola en fin de culture mais il faut noter une hausse du rendement seulement dans les 15 derniers jours, la variété reste avec un rendement relativement inférieur aux autres le reste du temps de production.

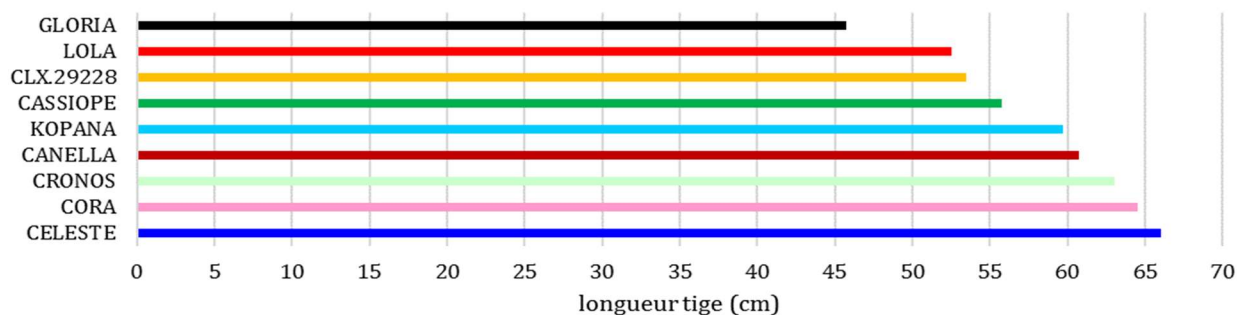
Kopana est largement en marge avec un rendement de 1.4 kg inférieur à la moyenne des rendements de Gloria, Lola.

d. Observations de la végétation

Sur les observations de la végétation, ont été mesurées les longueurs de tiges, et les longueurs de pédoncules des fruits, afin de déterminer les variétés les plus faciles à récolter.



Canella est la variété qui présente des pédoncules de fruits les plus longs et Lola les plus petits. Gloria se situe dans les longueurs de pédoncules moyennes de l'ensemble des variétés.



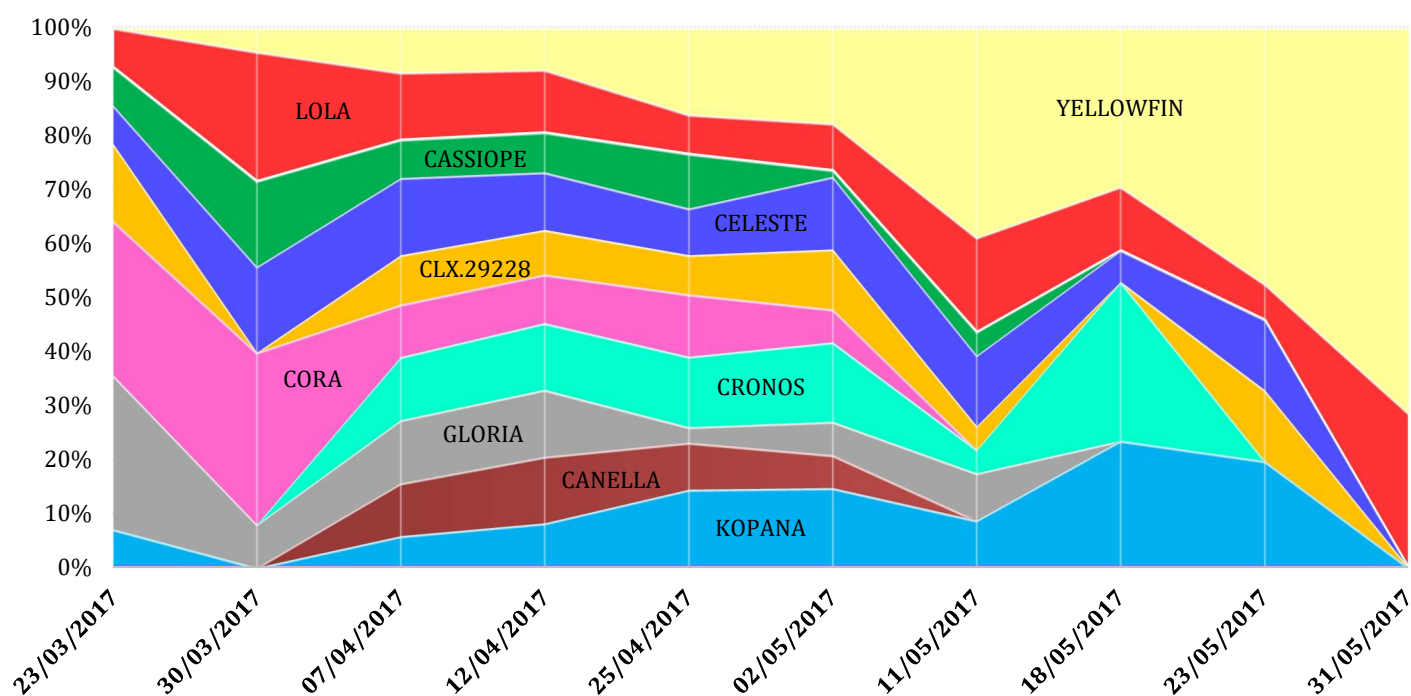
Les variétés qui présentent une longueur de tige les plus courtes sont Lola et Gloria sont aussi celles qui ont produit le plus.



e. Comptage des fleurs mâles et femelles

Afin d'assurer une bonne fructification et le développement de fruits bien formés, la présence de fleurs mâles sur l'ensemble de la période de production est indispensable.

Les premières fleurs mâles ont été observées sur la variété Cronos avant l'apparition des premières fleurs femelles (avant début des comptages des fleurs).



Note lecture graphique : A partir du nombre de fleurs mâles de chaque variété aux différentes dates de comptage est établi le graphique ci-dessus. Les aires de chaque variété rendent compte de la présence et quantité de fleurs sur l'ensemble de la période de comptage. Exemples : l'aire rouge correspondant à Lola est complète de la première date de comptage à la dernière, cela signifie que Lola a produit des fleurs mâles sur toute la période d'observation et en quantité relativement stable (la bande rouge présente une épaisseur relativement identique en tout point). À l'inverse, la bande rose représentant la variété Cora est très large en début de période d'observation, soit Cora a produit beaucoup de fleurs mâles au début, mais cette bande rose disparaît du graphique à partir du 11/05, cela signifie que Cora n'a plus produit de fleurs mâles après cette date.

Lola est la variété où la présence des fleurs mâles a été observée sur l'ensemble de la période ainsi que Celeste (qui présente une baisse en fin de culture).

Cronos est la première variété à faire des fleurs mâles (non visible sur les relevés car elle a produit des fleurs avant la formation de fleurs femelles, étape à partir de laquelle ont débuté les comptages de fleurs).

Gloria, qui semble s'imposer au niveau des rendements, manque nettement de fleurs en fin de production.

Canella est la variété qui produit des fleurs sur la plus courte période.

La variété de courgette jaune Yellowfin s'affiche nettement avec une forte production de fleurs mâles et principalement à partir du milieu de la campagne de production (cette variété présente une production décalée dans le temps par rapport aux autres variétés).



Le dispositif expérimental permet donc aux variétés moins florifères de profiter des fleurs mâles des variétés voisines (et notamment des courgettes jaunes alternées tous les 5 plants de courgettes vertes), ce qui ne permet pas de constater des baisses de rendement par variété.





A l'issue de ces observations, il apparaît que Gloria nécessite une variété associée pour assurer la production de fleurs mâles, sans cela, la variété pourrait être amenée à faire une grande quantité de fruits pointus, surtout en fin de production.




f. Observation des fruits

Cette année, dans nos conditions d'essai, la récolte de courgettes commercialisables a commencé après l'apparition des premières fleurs mâles.

Aspects visuels des fruits lors de la récolte du 26 avril 2017

Variété		Critère pour la commercialisation	Commentaires
Cora		*	Fruits légèrement tachetés, beaucoup de fruits en catégorie II (plus que les autres), forme massue
Gloria		***	Couleur moyenne, verte foncée, aspect lisse

Lola		***	Plante vigoureuse, attache pistillaire moyennement grande, un peu tacheté
CLX 29228		**	fruits droits peu cylindriques (forme massue parfois), petites attaches pistillaires, entre-nœuds courts, plutôt lisse, verte foncée
Kopana		**	Fleurs collées à l'attache pistillaire (assez grande), forme massue, fruit vert sombre à facette
Canella		*	Grosse attache pistillaire des fruits, fruits brillants, fruits lourds à facette, beaucoup de pointues

Cassiopée		*	Beaucoup de coulures, fruits verts moyens
Celeste		*	Fleurs collées à l'attache pistillaire (très grande attache), forme ventrue, vert moyen
Cronos		**	Fruits plutôt sombres légèrement tacheté

* Qualité commerciale faible à *** haute

Déchets : Coulure des fruits, fruits pointus, trop bosselés proviennent d'une mauvaise nouaison et sont considérés comme déchets.

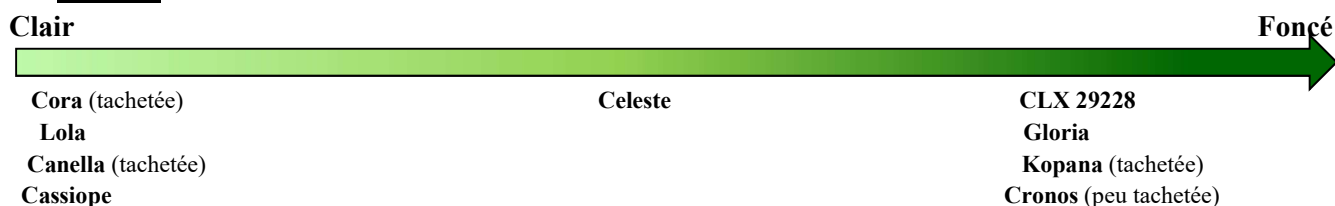


Figure 3 : comparaison des attaches pistillaires de l'ensemble des variétés testées

g. Test de conservation des fruits :

Le 15 mai 2017, 2 fruits de chaque variété ont été conservés afin d'effectuer un test de conservation. 2 notations ont été faites, une à la récolte et une après une semaine de conservation en frigo (23 mai) à 7.7°.

▪ **Couleur :**



▪ **Brillance :** Cronos, Celeste, CLX 29228 et Kopana présentent une moindre brillance par rapport aux autres variétés testées à la récolte. Après passage au frigo, la brillance n'est plus un critère permettant de distinguer les variétés.

▪ **Fermeté :** Juste après récolte, toutes les variétés présentent une fermeté relativement semblable, on peut les classer en 2 groupes. CLX 29228/Cassiope/Kopana étant moins fermes après récolte que Cora/Cronos/Celeste/Lola/Gloria/Canella.

Après une semaine de conservation, les variétés ont été classées de la moins ferme à la plus ferme.

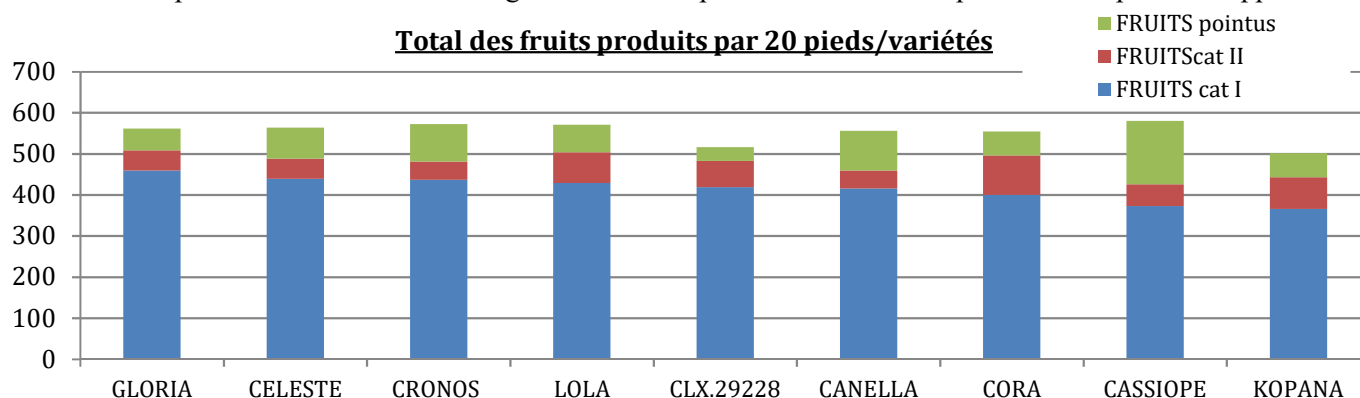


▪ **Epiderme :** Après une semaine de conservation en frigo, on note particulièrement Canella qui présente un flétrissement très important de son épiderme. Cora, Canella et Cassiopé sont les 3 variétés présentant un épiderme à facette.

D'après les observations, Gloria, Cronos et Celeste se sont bien conservées. Canella serait celle résistant le moins bien à la conservation en frigo avec un flétrissement de l'épiderme important et une fermeté du fruit moindre. Cassiope et Cora se sont également beaucoup ramollies après une semaine dans le frigo.

h. Catégories de fruits :

Lors de la récolte, les fruits ont été classés selon les exigences commerciales du conventionnel afin de fixer un critère d'aspect visuel des fruits de chaque variété. Ont été classés dans la catégorie II tous les fruits comportant des déformations de type « massue », tordue, bosselée, « pointue ». Les fruits dit « pointus » dans le graphique ci-dessous correspondent à des déchets. Il s'agit de fruits non pollinisés ou avortés qui ne se sont pas développés.



IV - CONCLUSION

A l'issue de cet essai, deux variétés ressortent tout particulièrement : Gloria et Lola. Précoces toutes les deux avec de bons rendements et une bonne qualité commerciale. CLX 29228 se démarque bien également dans cet essai malgré un rendement un peu plus faible (-0.5kg).

Tableau bilan essai variétal courgettes 2017 :

Variétés	Obtenteurs	BIO/non traités	Précocité	Rendement (kg/m²)	Classement production fleurs ♂	Attache pistillaire	Note commerciale
Gloria	Hm Clause	NT	Précoce	7.66	4 ^{ème}	Petite	***
Lola	Hm Clause	NT	Précoce	7.72	1^{er}	Moyenne	***
Cora	Hm Clause	NT	Très précoce	6.93	5 ^{ème}	Moyenne	*
Kopana	Vitalis	BIO	Moyennement précoce	6.28	3 ^{ème}	Petite-moyenne	**
Cassiope	Gautier	BIO	Moyennement précoce	6.84	4 ^{ème} bis	Petite-moyenne	*
Canella	Vitalis	BIO	Tardive	6.88	6 ^{ème}	Moyenne-grosse	*
CLX.29228	Hm Clause	NT	Très précoce	7.17	4 ^{ème} bis	Petite	**
Celeste	Gautier	NT	Moyennement précoce	7.51	2 ^{ème}	Grosse	*
Cronos	Syngenta	NT	Moyennement précoce	7.20	5 ^{ème} bis	Petite	**

Cet essai sera reconduit en 2018.

Année de mise en place : 2017

ACTION

nouvelle engagée ○

en cours ●

en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : Célia DAYRAUD - CIVAMBIO 66
15 Av de Grande Bretagne 66025 PERPIGNAN. Tél. : 04 68 35 34 12 - celia.dayraud@bio66.com – 06 12 93 50 02
Diffusion publique totale (internet)

COURGETTE PRECOCE BIO

SOUS ABRI FROID



ITINERAIRE TECHNIQUE ET CHOIX VARIETAL 2018

Célia DAYRAUD, Rémi PONS, Christophe PROIX

CIVAMBIO 66

La courgette est un produit phare dans la gamme de production légumière pour l'ensemble des producteurs du territoire français, notamment dans le Gard et dans les Pyrénées Orientales qui sont des départements jouissant d'un climat propice au développement de cette culture. Cette situation permet de placer les producteurs sur le marché en position favorable pour la culture de courgette précoce sous abris froid.

La courgette précoce sous abris froid doit passer en hors dérogation à partir du 1^{er} janvier 2022. Avant la mise en place de l'essai 2018, ce passage hors dérogation devait être au 1^{er} janvier 2019, tout comme la courgette cylindrique de plein champs. Au vu des résultats du compte rendu courgette précoce 2017 du CIVAM BIO 66 et de celui d'autres structures, il a été montré que les variétés disponibles en bio n'étaient pas à la hauteur des attentes du marché.

La mise en place d'un nouvel essai permet donc d'évaluer de nouveau ces variétés ainsi que de nouvelles variétés de courgettes disponibles en gamme bio et non traitées après récolte.

I - BUT DE L'ESSAI

Dans la continuité de l'essai 2017, cet essai portera sur l'évaluation variétale et la conduite culturale de la courgette de type long en culture précoce sous abris froid en AB.

II - MATERIEL ET METHODES

1. Variétés testées

La variété de référence pour cet essai est GLORIA (HM Clause).

Le tunnel d'expérimentation est divisé en 4 rangs séparés : deux rangs en bordures et deux rangs au centre séparés par un chemin. La variété de courgette jaune YELLOWFIN a été placée comme séparation entre les variétés mais ne sera pas comptabilisé dans l'essai.

N° de la variété lors de l'expérimentation	Variétés	Semenciers	Bio/ Non Traitée	Résistances IR : Résistance intermédiaire
1	GLORIA	HM Clause	NT*	Px / ZYMV / WMV
2	CORA	HM Clause	NT*	-
3	CELESTE	GAUTIER	Bio	Px / ZYMV
4	N117	GAUTIER	NT (Bio 2019) *	Px
5	Var sous n°	GAUTIER	NT*	Px
6	CRONOS	SYNGENTA	NT*	Px / ZYMV / WMV
7	LOGOS	SYNGENTA	NT*	Px / ZYMV / WMV
8	NATURA	VITALIS	Bio	Px
9	CANELLA	VITALIS	Bio	Px / ZYMV / WMV / PRSV
10	KOPANA	VITALIS	Bio	Px / ZYMV / WMV / PRSV
11 (courgette jaune)	YELLOWFIN	VITALIS	Bio	Px / CMV

* NT: Non Traitée

Dans le cas des variétés non traitées, seules les variétés pouvant potentiellement être commercialisées en semences biologiques en 2019 ou en 2020 ont été sélectionnées. Ce choix a été réalisé au préalable avec les semenciers correspondants. C'est pour cela que Lola n'a pas été testée cette année malgré les résultats positifs issus du compte rendu courgette sous abris 2017.

2. Dispositif expérimental

L'essai présente 3 répétitions (A, B et C) portant sur 10 variétés de 1 à 10 avec des parcelles élémentaires de 7 plants dont 1 de courgette jaune sur chaque début de parcelle élémentaire.

Orientation du tunnel :

NORD

Bordure	Bordure	Bordure	Bordure
gloria	C8	C4	4
gloria	C3	C9	9
gloria	C2	C1	1
gloria	C10	C5	5
gloria	C7	C6	6
gloria	A3	B2	2
gloria	A9	B10	6
gloria	A8	B1	1
gloria	A7	B6	3
gloria	A1	B5	5
gloria	A10	B4	4
gloria	A2	B7	7
gloria	A6	B8	8
gloria	A4	B3	10
gloria	A5	B9	9
Bordure	Bordure	Bordure	Bordure



Figure 1 : Photo du tunnel au 22 février

	Essai variétal
gloria	Répétition en plus
	Bordure

3. Site d'implantation

L'essai est réalisé dans la station d'expérimentation du Civambio66 située sur le lycée agricole de Théza, dans un tunnel plastique orienté Nord/Sud de surface 400m² (50x8).

4. Données culturelles

Données culturelles	
Sol	Sablo-limoneux
Densité	1,33 plants/m ² (1 plant tous les 37,5 cm - 4 rangs)
Travail du sol avant culture	Rotavator, canadien et herse rotative
Paillage	Opaque thermique largeur 1,20 m
Irrigation	2 lignes de goutte à goutte (2L/ha) par rang, un goutteur tous les 30 cm. Irrigation pilotée avec ETP et tarière.
Fertilisation	Test nitrate avant plantation et apport d'engrais de type 7-5-11 (2T/ha environ – besoin de 150N-80P-200K)
Semis	24 janvier 2018 - repiquage le 30 janvier.
Plantation	15 février 2018. Plants en motte (plaques alvéolées de 40 Meffre plants).
Mesures préventives contre pucerons	Bandes fleuries à l'extérieur des tunnels. Apport de plantes banques le 30 mars.
Pollinisation	Ruche à bourdon le 21 mars. Ajout d'une ruche supplémentaire le 18 avril.

Contrairement à l'essai précédent, la date de plantation a été réalisée plus précocement car plusieurs producteurs plantent plus tôt en saison.

5. Observations et mesures

Suivi général de la culture :

- Suivi phytosanitaire de la culture

Un suivi hebdomadaire est réalisé sur 40 plants (10 plants par rang) dans l'objectif de prévenir les ravageurs et maladies rencontrés

- Suivi azote

Des tests azote par l'intermédiaire du Nitrachek sont réalisés régulièrement afin d'évaluer la minéralisation de l'azote au niveau du sol.

Observations des plants :

- Caractéristique de la végétation

Mesure de la longueur des pédoncules de fruit pour chaque variété et mesure de la longueur des plants en fin de culture. Notation sur la vigueur via l'aspect de la végétation en cours de culture.

- Comptage fleurs mâles

Comptages réalisés uniquement sur la répétition A chaque semaine pendant la période de récolte. Le comptage prend en compte les fleurs ouvertes, fanées depuis peu et qui vont s'ouvrir.

Observation à la récolte :

- Rendement

Récolte journalière, excepté le dimanche, dans les conditions de commercialisation en circuit long (calibre 14-21). Analyse statistique des résultats.

Notation de la précocité des variétés sous les 9 premiers jours.

Notation par catégorie selon l'aspect du fruit (Catégorie 1 : fruit cylindrique et homogène, catégorie 2 : fruits légèrement ventrus ou encore massus). Notation du poids moyen des fruits par catégorie

Notation des déchets : fruits considérés comme déchets s'ils ne correspondent pas aux critères des commercialisation en circuit long (pointus, déformé...).

- Evaluation visuelle des fruits : couleur, forme, calibre
- Conservation des fruits : pesées des fruits avant et après conservation, notation couleur et aspect.

III -RESULTATS / DISCUSSION

Date de plantation : 15 février 2018

Début récolte : 28 mars 2018

Dernière récolte : 11 juin 2018

1. Déroulement et suivi de la culture

Données climatiques

Le printemps 2018 a été particulièrement humide et pluvieux : jusqu'à 57 mm d'eau en avril 2018 et 47 mm en mai contre 9 mm et 5 mm en avril-mai 2017 à Théza (station météo du Lycée agricole de Théza).

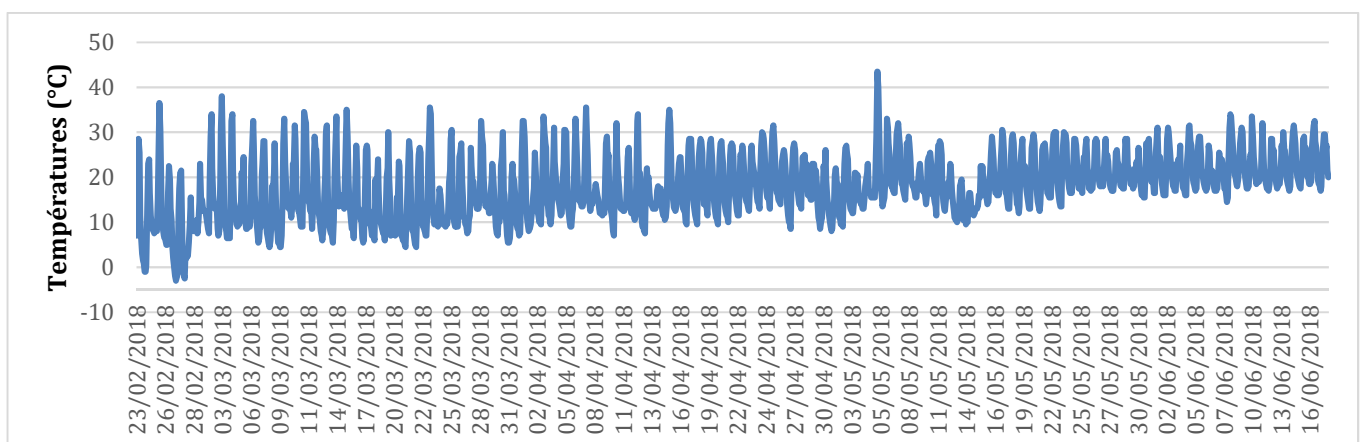


Figure 2 : Températures à l'extérieur du tunnel en cours de culture

Les températures ont été froides fin février (jusqu'à -3 à l'intérieur de la serre et 6-°C en extérieur le 28 février). La pollinisation des courgettes a été fortement impacté par les températures, le temps couvert et pluvieux du printemps, impliquant une production importante de fruits pointus sur l'ensemble des variétés.

La ruche à bourdons a été remplacée dès le 18 avril suite à l'observation d'une faible activité des bourdons issus de la première ruche installée le 21 mars.

Seule GLORIA a donné des fruits commercialisables en fin de culture.

Actions réalisées en cours de culture suite aux notations du suivi général hebdomadaire :

DATES	Observations	Actions réalisées	Doses
26 février – 01 mars	Températures froides	Mise en place du P17	
22 février	Premiers foyers de pucerons <i>Aphis gossypii</i> et <i>Aulacorthum solani</i> repérés en fin de tunnel	Destruction manuelle	
25 février	Observations d'aleurodes dans le tunnel sans réelle infestation	/	
15 mars	Progression attaque pucerons	Apport d' <i>Aphidius colemani</i> (100 individus) et cocktails de parasitoïde Berryprotec	100 individus
19 mars	Premières tâches d'oïdium	THIOVIT	7.5kg/ha
19 mai		ARMICARB	3 kg/ha

Suivi azote

Des tests nitrates à l'aide du Nitrachek ont été effectués chaque semaine du 2 mars au 18 mai dans l'essai variétal. Ces prélèvements permettent de suivre l'évolution de la minéralisation et ainsi, de savoir s'il est nécessaire de refertiliser en cours de culture.

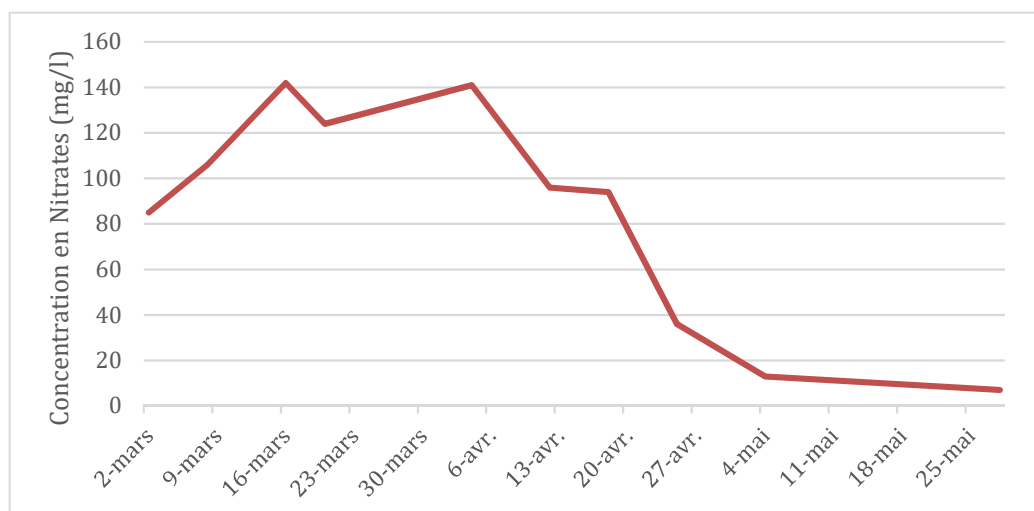


Figure 3 : Concentration en mg/l de Nitrates (No3-) dans le sol en cours de culture

Ce graphique indique que la minéralisation de l'azote démarre courant mars. La concentration en azote du sol diminue dès les premières récoltes des fruits (fin mars).

2. Rendement

Lors de l'essai, les 3 répétitions ont été relativement homogènes. Ce graphique représente une moyenne des rendements cumulés entre les 3 répétitions par variété à une densité de 1.33 plant/m² (18 pieds/variété).

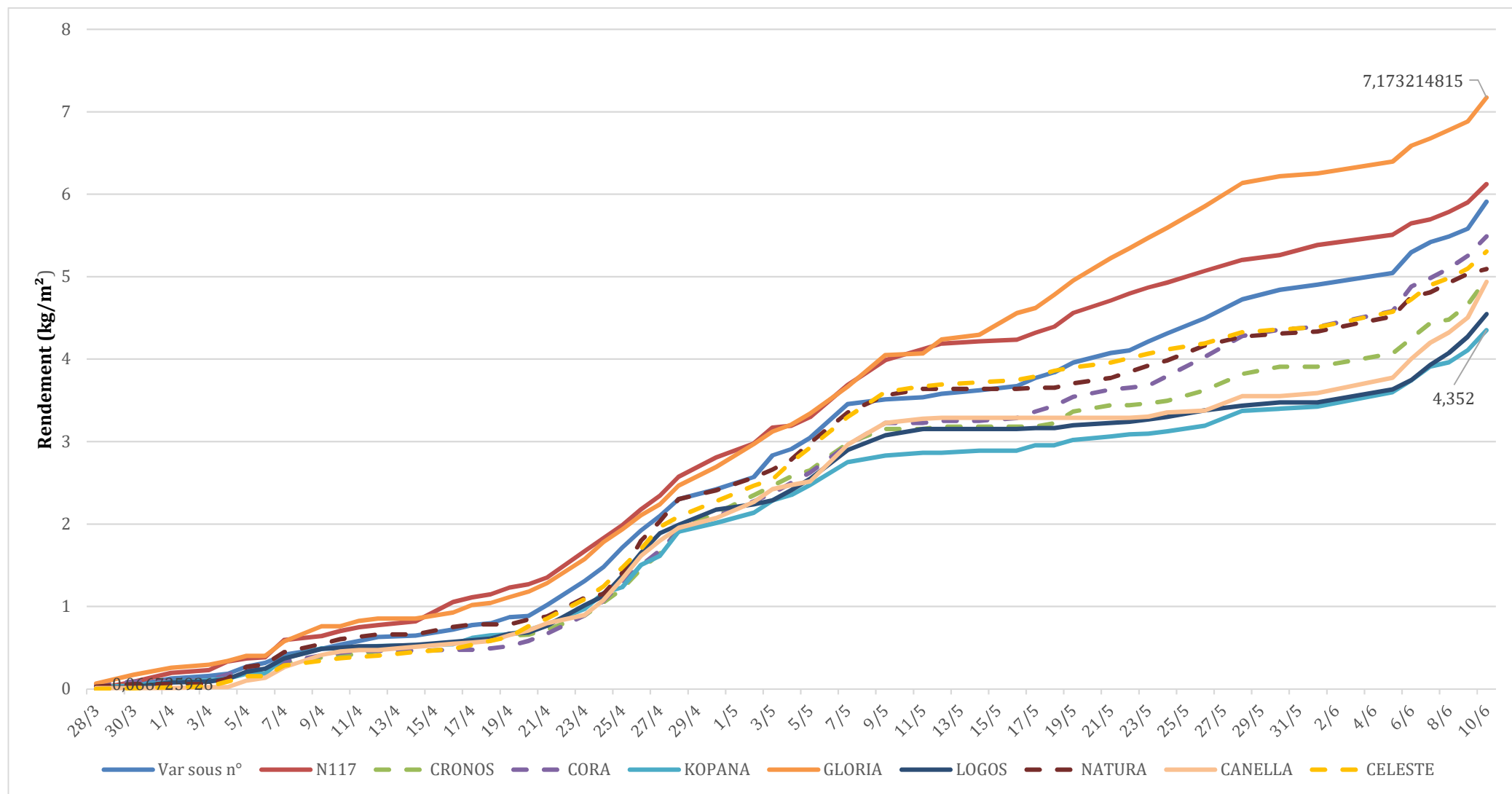


Figure 5 : Moyenne des rendements cumulés en kg/m²

Les températures encore fraîches et le temps couvert explique la faible évolution des rendements jusqu'au 25 avril où une hausse des températures a été notée (jusqu'à 30°C en extérieur). Les variétés GLORIA et N 117 restent globalement en tête dès le début de la production pour finalement se séparer et laisser place à GLORIA qui a été la variété la plus productive de mi-mai à mi-juin.

Rendement sur les 9 premiers jours :

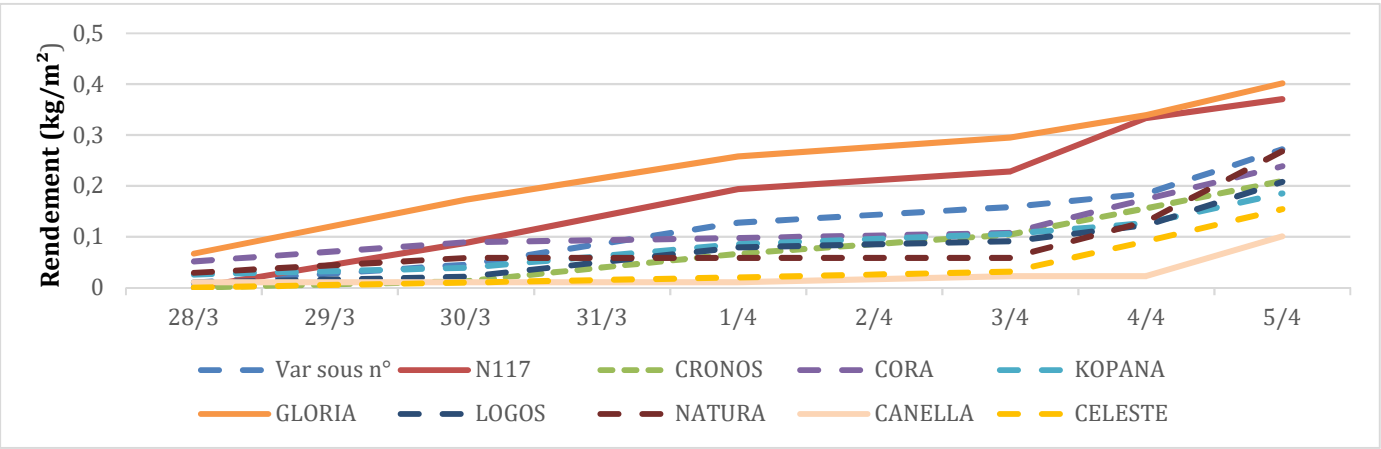


Figure 5 : Moyenne des rendements cumulés en kg/m² les 9 premiers jours de récolte

Variétés	Précocité
GLORIA	+++++
CORA	+++++
NATURA	++
N117	+
KOPANA	+
Var sous N°	+
NATURA	+
LOGOS	+
CRONOS	+
CELESTE	-
CANELLA	-

GLORIA reste la variété qui possède un rendement élevé dès les premiers jours. La variété N117 n'a produit qu'à partir du 29 mars mais elle rattrape le rendement produit par GLORIA en 5 jours. CANELLA a produit légèrement en début de culture mais n'a produit que très peu ensuite au début des récoltes.



Figure 4 : Tunnel d'expérimentation au 26 avril

Tests statistiques

a. Répétitions

Afin de s'assurer que les rendements obtenus soient significativement distincts, nous avons effectué un test de Levene suivi d'une ANOVA à un facteur sur le logiciel statistique R. Le test de Levene nous permet d'affirmer que les variances sont homogènes et donc qu'il est légitime d'effectuer une ANOVA sur le jeu de données.

L'ANOVA permet de montrer que les répétitions A, B et C ne sont pas significativement différentes, comme le montre ce graphique « boîte à moustaches » réalisé avec le logiciel R :

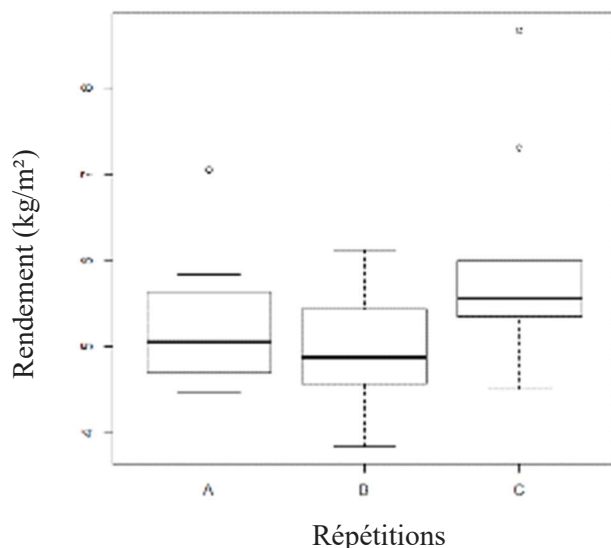


Figure 6 : Evaluation de la différence de rendement entre les répétitions A, B et C (Logiciel R)

La bande noire au centre des boîtes à moustache représentent les médianes. La position de la médiane rend compte de l'homogénéité au sein de chaque répétition. Plus la médiane est centrée, plus la répétition est homogène. Or, les 3 boîtes à moustaches se recoupent, montrant qu'il n'y a pas d'écart significatifs entre elles, l'ensemble des données des 3 répétitions seront donc utilisées pour l'analyse statistique du rendement en fonction des variétés.

b. Evaluation statistique du rendement des variétés

Une analyse ANOVA a permis de montrer qu'il y a une différence significative entre les variétés (pvalue=0.0022).

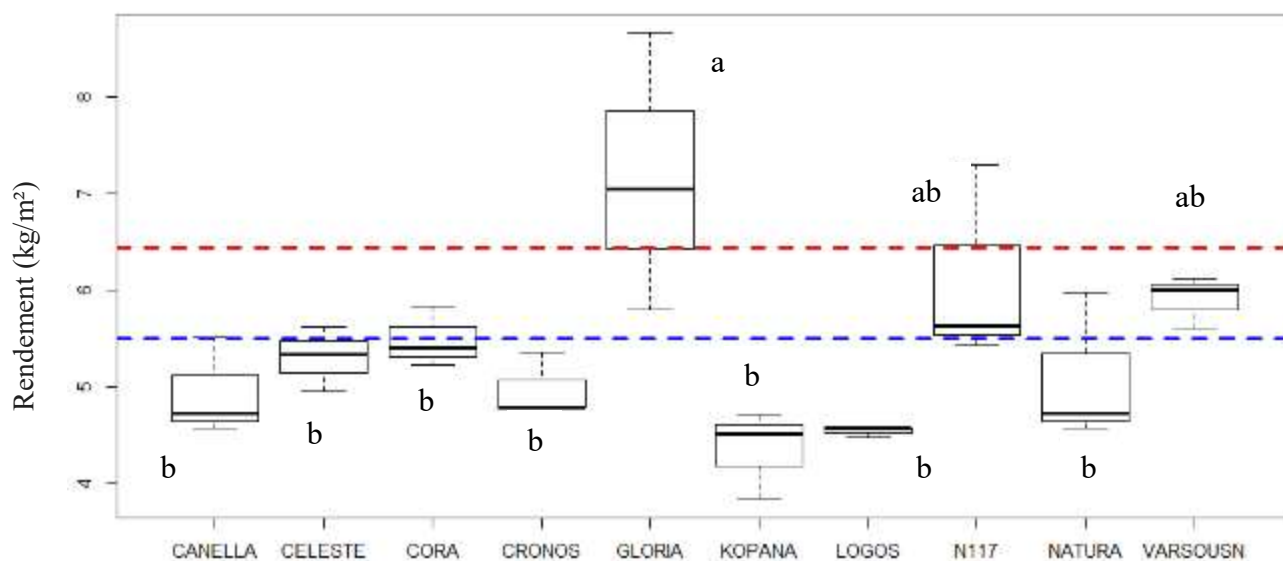


Figure 7 : Evaluation de la différence de rendement entre variétés (Logiciel R)

Les lignes en pointillés permettent de déterminer les différences significatives entre les variétés. Les variétés dont les boîtes à moustaches sont situées sous la ligne rouge présentent un rendement distinct de GLORIA, les variétés dont les boîtes sont situées sous la ligne bleue ont un rendement distinct de N117 et Varsousn°.

Lorsque les boîtes à moustaches se recoupent, cela montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés.

Le test de Newmann montre 3 groupes significativement différents :

- Groupe a : GLORIA
- Groupe ab : N117 et Varsousn°
- Groupe b : CANELLA, CELESTE, CORA, CRONOS, KOPANA, LOGOS, NATURA

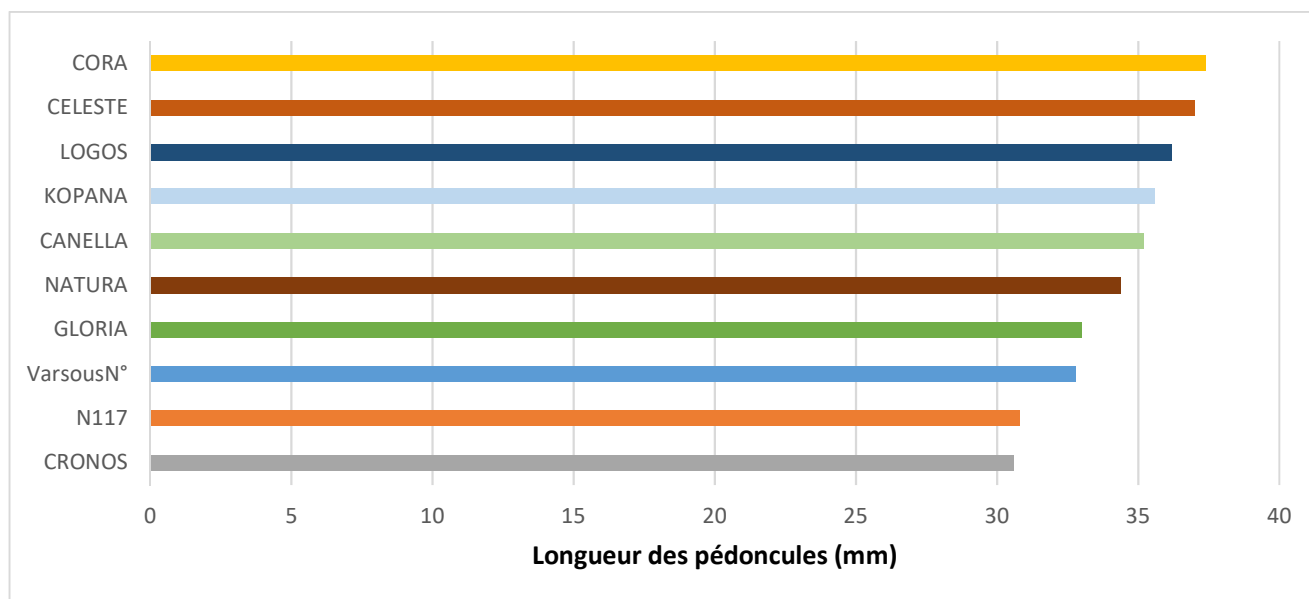
Seule GLORIA possède un rendement très homogène. CELESTE et CORA possède un rendement se rapprochant de N117. CELESTE reste une variété relativement homogène. KOPANA est la variété la moins productive dans cet essai avec un rendement moyen cumulé de 4.3 kg/m².

3. Caractéristiques de la végétation

Sur les observations de la végétation ont été mesurées les longueurs de tiges et les longueurs de pédoncules des fruits afin de déterminer les variétés les plus faciles à récolter.

Mesures des pédoncules

La longueur des pédoncules a été réalisée sur 5 fruits/variétés le 1^{er} juin.

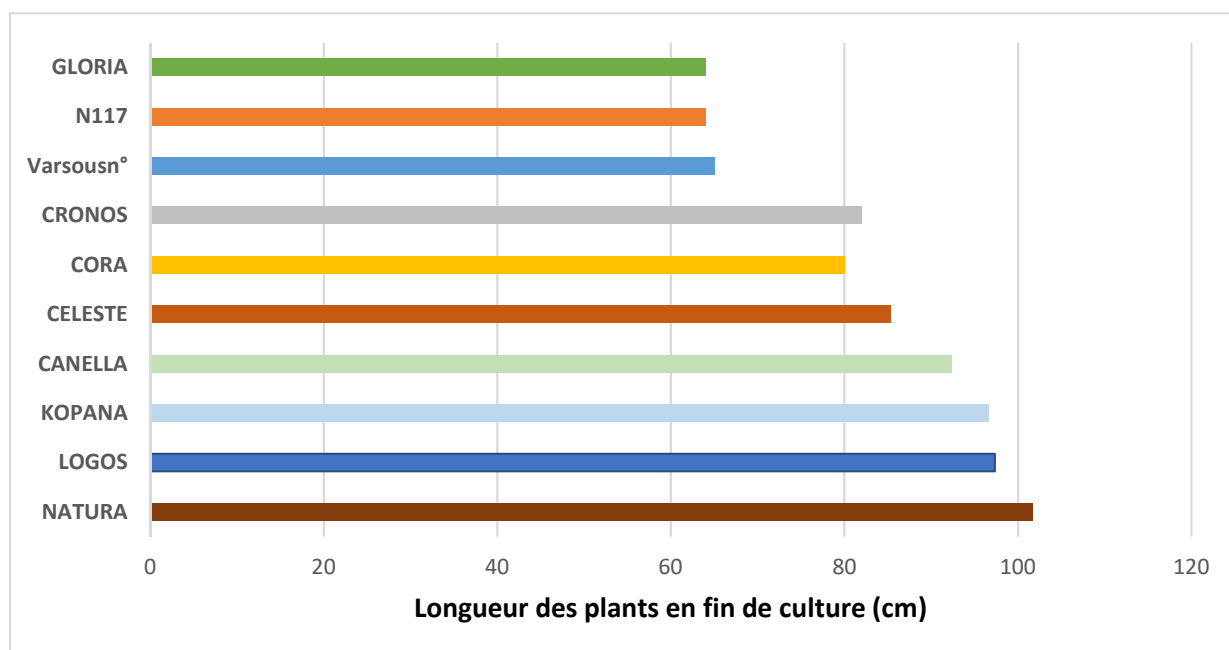


Contrairement au compte rendu 2017, les pédoncules sont globalement plus longs pour chacune des variétés (environ 34 mm en moyenne contre 28 mm en moyenne l'année dernière), sauf pour CANELLA qui a environ la même dimension (35 mm cette année pour 37 mm relevé l'année dernière).

CORA est la variété qui possède le plus long pédoncule et CRONOS le plus petit, sachant que la différence entre les 2 variétés est de seulement 6 mm. GLORIA a un pédoncule plus long de 10 mm par rapport au rapport 2017 mais elle reste dans les variétés possédant des petits pédoncules.

Mesures des plants en fin de culture

La mesure des plants a été réalisée sur 3 pieds/varieties le 8 juin.



VarsousN° N117 CRONOS CORA KOPANA GLORIA LOGOS NATURA CANELLA CELESTE

Figure 8 : Photographie d'un plant de courgette par variété en fin de culture

GLORIA possède toujours le plant le plus petit et bien serré, suivi de N117 et VarsousN° qui ont quasiment la même taille.

Notation du feuillage

Les notations au niveau du feuillage ont été réalisées le 25 avril : La vigueur et le port de la plante ont été évalués sur une note de 1 (peu vigoureux) à 3 (bonne vigueur).

Nom	Notations	Note globale feuillage
GLORIA	Port bien dressé Vigueur moyenne	+
CORA	Port bien dressé Bonne vigueur	++
CELESTE	Port peu dressé Vigueur moyenne, large feuilles	-
N117	Port peu dressé Vigueur moyenne Longue feuilles assez dégagées, récolte facile	+
Var sous N°	Port assez bien dressé Vigueur moyenne. Larges feuilles	-
CRONOS	Port bien dressé Bonne vigueur	+
LOGOS	Port bien dressé Vigueur moyenne	+
NATURA	Port peu dressé Bonne vigueur	+
CANELLA	Port assez bien dressé Bonne vigueur	+
KOPANA	Port assez bien dressé Bonne vigueur	+

Cora reste la plante la plus dressée et la plus vigoureuse en date du 25 avril. Gloria a un port dressé aussi mais reste moyennement vigoureuse.

4. Comptage des fleurs mâles

Afin d'assurer une bonne fructification et le développement de fruits bien formés, la présence de fleurs mâles sur l'ensemble de la période de production est indispensable.

Les premières fleurs femelles ont été observées sur les variétés CORA et KOPANA dès le 13 mars.

Les comptages ont été réalisés sur 6 plants par variétés correspondant à la répétition A.

Les graphiques ci-joint représentent le nombre de fleurs mâles par date et par variétés. La variété Yellowfin (courgette jaune) a été choisie comme référence sur les 2 graphiques car c'est une variété très productive en fleurs mâles comme montré en 2017.

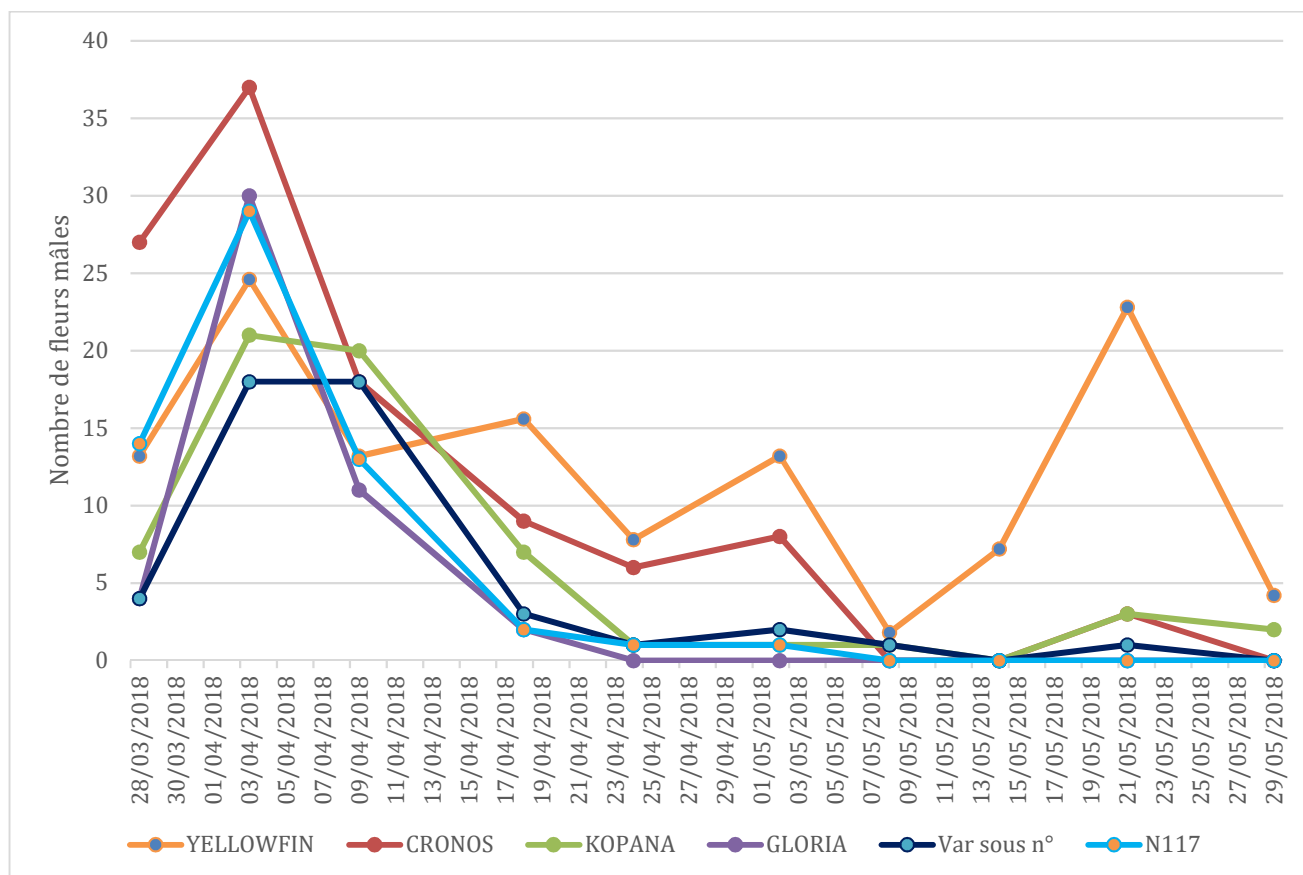
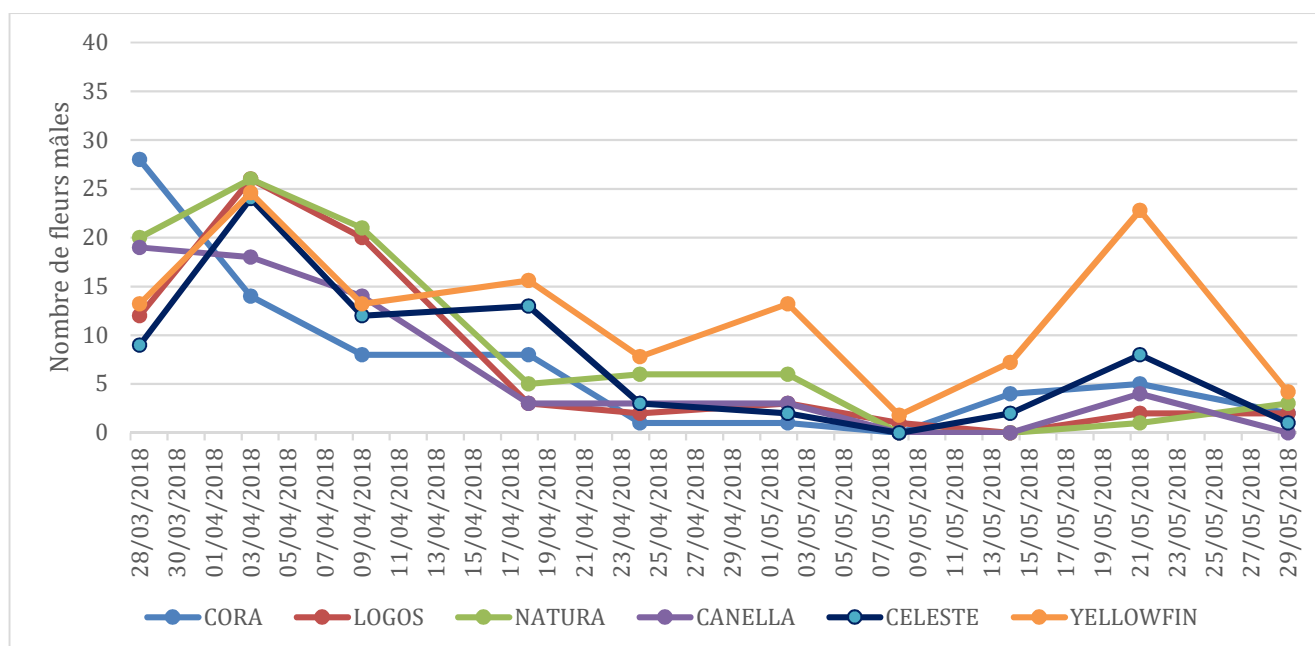


Figure 9 et 10 : Nombre de fleurs mâles par variété comptabilisé en cours de culture



CRONOS est la première variété à faire des fleurs mâles et la production est assez régulière sur l'ensemble de l'essai malgré une forte baisse début mai. GLORIA qui reste la référence en termes de rendement, manque toujours de fleurs mâles dès le 27 avril. La variété N117 aussi prometteuse semble suivre le même schéma que GLORIA. Cependant, la variété sous numéro semble être légèrement plus productive en fleurs mâles.

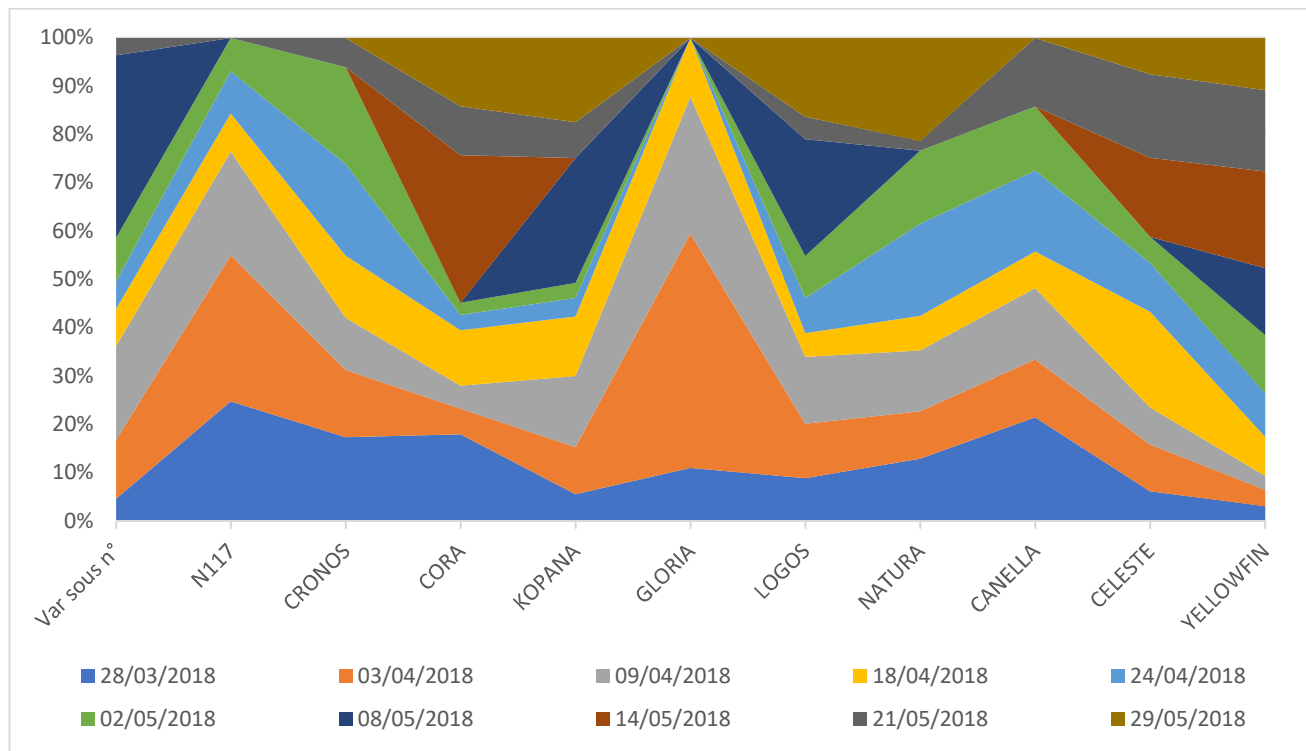


Figure 11 : Pourcentage de fleurs mâles par variétés sur la totalité des fleurs mâles comptabilisés à chaque date donnée

5. Observation des fruits

Cette année, dans nos conditions d'essai, la récolte de courgettes commercialisables a commencé le 28 mars, correspondant à 2 jours près au début de la récolte des courgettes en 2017.

La plantation au 15 février, soit 15 jours plus tôt que la plantation de l'essai en 2017, n'a donc pas permis une récolte plus précoce des fruits.

Classement des fruits par catégorie

Les conditions météorologiques de cet hiver et le manque de pollinisation a induit un nombre très important de fruits pointus, donc non pollinisés et non commercialisable, pour l'ensemble des variétés.

La catégorie 1 correspond à des fruits cylindriques sans défaut apparent.

La catégorie 2 correspond aux fruits comportant des déformations de type « massu », ventru, tordu ou encore bosselé.

Les déchets correspondent aux fruits pointus.

Le graphique ci-joint montre le pourcentage des différentes catégories par rapport au nombre de fruits total récolté sur la période de récolte.

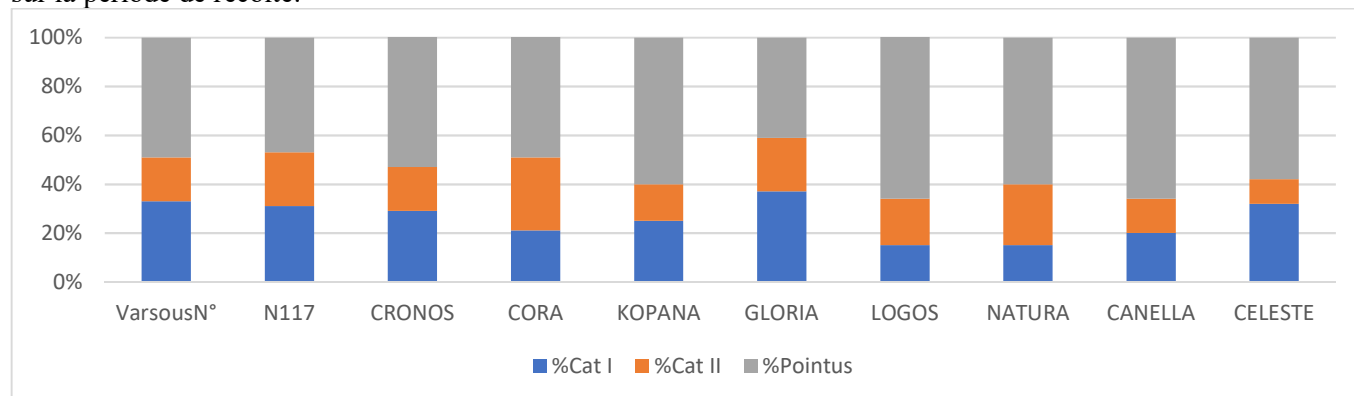


Figure 12 : Pourcentage des catégories de fruits sur le nombre total de fruits récoltés

Les fruits pointus récoltés représentent entre 40% et quasiment 70% du nombre de fruits total récoltés pour l'ensemble des variétés.



GLORIA possède quasiment 40% de la production en catégorie 1 contre LOGOS et NATURA qui en possède 15%.






Poids moyen des fruits par catégories :




	Poids moyen Cat 1 (g)	Poids moyen Cat 2 (g)
GLORIA	218	214
CORA	211	226
CELESTE	261	229
N117	217	230
Var sous N°	228	214
CRONOS	227	205
LOGOS	239	248
NATURA	237	225
CANELLA	242	262
KOPANA	213	209

CELESTE possède des fruits assez lourds avec 261 g de moyenne pour la catégorie 1. GLORIA possède des fruits plutôt légers entre 214 et 218 g.

Aspects visuels des fruits lors de la récolte du 27 avril 2018

Nom	Photos	Remarques	Critère pour la commercialisation
GLORIA		Fruit sombre, lisse, brillant, droit	+++
CORA		Fruit tacheté, plutôt vert clair, long et droit	++

CELESTE		Fruit à facette, lourd, plutôt sombre, attache pistillaire importante	+
N117		Fruit sombre, lisse et brillant (forte ressemblance avec Gloria), légère facettes	+++
Varsous N°		Fruit clair, légèrement tacheté, droit, attache pistillaire légèrement grosse	++
CRONOS		Fruit tacheté, plutôt sombre, fleurs restent collées au fruit	++
LOGOS		Fruit tacheté à facette, plutôt claire, grosse attache pistillaire, fleurs restent collées au fruit	+

NATURA		Fruit clair tacheté, légèrement massue, grosse attache pistillaire	+
CANELLA		Fruit à facette, un peu ventrue, plutôt sombre, légère attache pistillaire	++
KOPANA		Fruit tacheté, un peu massue, plutôt sombre	++

(+) *Qualité commerciale faible à (++++) haute*

Déchets : Coulure des fruits, fruits pointus, trop bosselés proviennent d'une mauvaise nouaison et sont considérés comme déchets.



GLORIA CORA CELESTE N117 VARSOUSN° CRONOS LOGOS NATURA CANELLA KOPANA

Figure 13 : Comparaison des attaches pistillaires de l'ensemble des variétés

6. Test de conservation des fruits

Suite à la récolte du 4 mai, 2 à 3 fruits par variétés ont été placés à une température de 9° C pendant 7 jours puis à une température ambiante de 24°C pendant 6 jours afin de reproduire le schéma type d'une courgette venue à l'export (plusieurs jours en frigo puis plusieurs jours sur un étal en magasin).

Variétés	Poids moyen le 4 mai (g)	Poids moyen à J7 le 11 mai (g)	Poids moyen à J12 le 16 mai (g)	Perte de poids (%)	Fermeté	Epiderme	Note conservation
1 GLORIA	154	136	122	21	Mou au bout mais assez ferme dans l'ensemble +	Plutôt lisse et pas trop changeant +	++
2 CORA	219	195	179	19	Mou dans l'ensemble -	Flétrissement -	-
3 CELESTE	216	200	176	20	Très mou --	++ Très peu changeant	-
4 N117	168	154	137	18	Légèrement mou	Début verrues	+
5 Var sous N°	204	180	166	19	Bien ferme ++	Début flétrissement	++
6 CRONOS	204	179	160	22	Mou haut et bas -	Flétrissement – et moisi au bout	-
7 LOGOS	253	237	212	17	Mou -	Début verrue	-
8 NATURA	175	161	149	15	Bien ferme ++	Début verrue	+
9 CANELLA	173	154	138	21	Mou au bout	Flétrissement	-
10 KOPANA	172	161	148	14	Assez ferme,	Beaucoup de verrues --	-
<i>11 YELLOWFIN</i>	<i>237</i>	<i>226</i>	<i>197</i>	<i>17</i>	<i>Assez ferme</i>	<i>Moisissure --</i>	<i>--</i>

La variété sous n° est la variété qui se conserve le mieux : elle reste ferme et commence à flétrir uniquement au bout de 12 jours. A noter que la courgette jaune se conserve beaucoup moins bien que les courgettes vertes testées.



Figure 14 : Observation de verrues sur KOPANA le 16 mai

IV - CONCLUSION

Malgré le printemps froid et pluvieux de 2018, GLORIA (Hm CLAUSE) reste la référence en courgette cylindrique précoce sous abris, en association avec une variété productive de fleurs mâles afin de permettre une bonne pollinisation sur toute la période de culture.

La variété N117 (GAUTIER) semble être prometteuse puisqu'elle possède des caractéristiques proches de GLORIA (Hm CLAUSE). Elle sera disponible en bio en 2019.

Cet essai ne sera pas reconduit en 2019 car la date de mise en hors dérogation de la courgette a été retardée au 1^{er} janvier 2022.

Les plantations précoces ne montrent pas forcément une récolte précoce mais par contre plus de travaux à engager avec la mise en place du P17 sur les périodes février/mars.

Tableau bilan essai variétal courgettes 2018 :

Variétés	Obtenteurs	BIO/non traités	Précocité	Rendement (kg/m²)	Classement production fleurs ♂	Conservation	Note commerciale
GLORIA	Hm Clause	NT	Très précoce	7.17	8 ^{ème}	Très bonne conservation	+++
CORA	Hm Clause	NT	Très précoce	5.48	2 ^{ème}	Conservation moyenne	++
CELESTE	Gautier	BIO	Peu précoce	5.30	1 ^{ère}	Conservation moyenne	+
N117	Gautier	NT	Peu précoce	6.12	7 ^{ème}	Bonne conservation	+++
VarsousN°	Gautier	NT	Précoce	5.91	5 ^{ème} bis	Très bonne conservation	++
CRONOS	Syngenta	NT	Peu précoce	4.97	5 ^{ème}	Conservation moyenne	++
LOGOS	Syngenta	NT	Peu précoce	4.54	4 ^{ème}	Conservation moyenne	+
NATURA	Vitalis	BIO	Précoce	5.09	6 ^{ème}	Conservation moyenne	++
CANELLA	Vitalis	BIO	Tardive	4.93	6 ^{ème} bis	Conservation moyenne	++
KOPANA	Vitalis	BIO	Précoce	4.35	3 ^{ème}	Conservation moyenne	++

Essais réalisés dans le cadre du projet OPTIABRIBIO, avec le soutien financier du ministère chargé de l'agriculture



Renseignements complémentaires auprès de : Célia DAYRAUD - CIVAMBIO 66
15 Av de Grande Bretagne 66025 PERPIGNAN. Tél. : 04 68 35 34 12 - celia.dayraud@bio66.com – 06 12 93 50 02
Diffusion publique totale (internet)