



GFW asbl
Chaussée de Charleroi, 234
5030 Gembloux

Centre pilote pour l'encadrement et le développement du
secteur des cultures de la fraise et des petits fruits ligneux

**Essai variétal en framboisiers remontants en culture hors-sol
sous serre verre**

Année 2023

Avec le soutien de



Wallonie

Essai variétal en framboisiers remontants en culture hors-sol sous serre verre

1) Objectif et description de l'essai 2023

Cet essai a pour objectif de comparer le comportement de 5 variétés de framboisiers remontants par rapport à la variété de référence *Amira*, d'un point de vue quantitatif et d'un point de vue qualitatif. Les plants sont en deuxième année de production.

2) Matériels et méthode

L'essai est implanté dans une serre chapelle avec le toit en verre et les pieds droits en toile moustiquaire appartenant au CRA-W. Trois lignes de framboisiers remontants hors-sol y seront présentes. Chaque ligne aura une valeur d'EC de 1,5. Le pH doit être de 5,8 (+/- 0,6). L'essai est composé de 5 variétés italiennes, 4 de la pépinière Berryplant et une de la pépinière Molari & Gatti. La variété prévue de chez Planasa (France) n'a pas été reçue. L'essai est composé de 30 plants de chaque variété.

Ligne 1 : *Aurora* (Molari & Gatti) et (*Rosalita* (Planasa) => pas reçue)

Ligne 2 : *Eros* et *Optima* (Berryplant)

Ligne 3 : *Amira* et *Clarita* (Berryplant).

Les plants sont des petites mottes herbacées de 5 cm de diamètre (figure 1), repiquées au mois d'avril à raison de 1 plant par pot. La variété *Aurora* a été implanté à partir de petites cannes racines nues (figure 2).



Figure 1 : Motte herbacée



Figure 2 : Petites cannes racines nues (*Aurora*)

Les plants seront dans leur deuxième année de production. La culture est réalisée dans des pots en plastique de 10 litres remplis d'un substrat de tourbe, de coco et agrémenté de perlite. La disposition se fait à une densité de 3 pots par mètre linéaire. La distance entre ligne est de 2 mètres (voir figure 3).

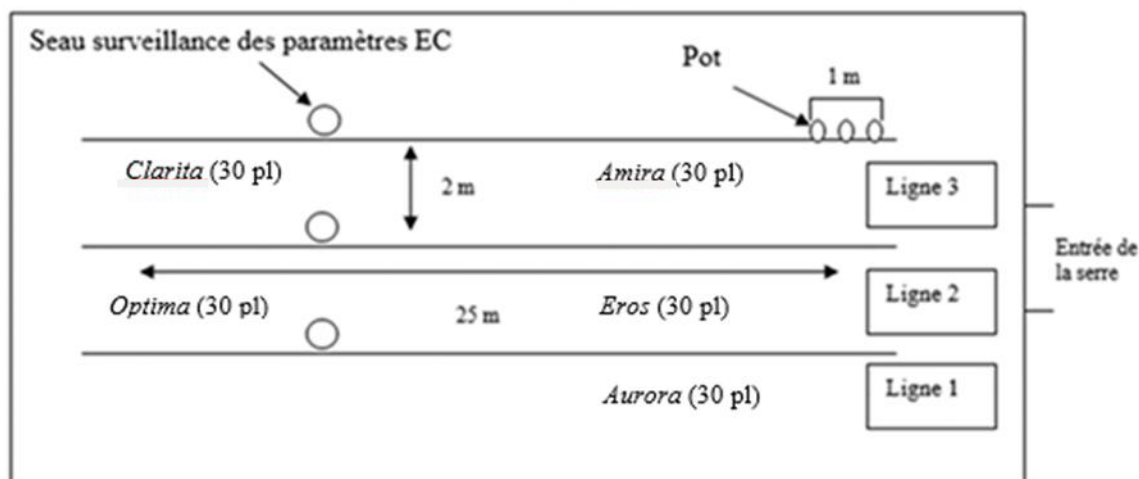


Figure 3 : Dispositif expérimental

La fertilisation est établie à partir d'engrais simples avec un système de bac A et de bac B (figure 4). Chacun de ces bacs est relié à un Dosatron (pompe doseuse) qui permet de prélever une quantité précise de chaque bac afin de les mélanger à l'eau et ainsi former la solution nutritive. La composition de la solution nutritive est la même que celle appliquée en fraisier à la fructification et est celle mise au point par C. Raynal du Ctifl. On appelle la solution mère le mélange d'engrais se trouvant dans chaque bac et solution fille la solution nutritive mélangée à l'eau et injectée dans le circuit d'irrigation au niveau des plants.



Figure 4 : Système de fertilisation avec pour chaque ligne un bac A et un bac B



Figure 5 : Vue d'ensemble de l'essai au 12/07/2023

Les besoins de la culture de framboisiers remontants sont les suivants :

Macro-éléments

Nitrate (NO_3) : 10,46 meq/l ; Phosphate (H_2PO_4) : 1,59 meq/l ; Sulfate (SO_4) : 1,49 meq/l ; Potassium (K) : 5,8 meq/l ; Calcium (Ca) : 6,35 meq/l ; Magnésium (Mg) : 1,49 meq/l.

Oligo-éléments

Fer (Fe) : 15-30 $\mu\text{mol/l}$; Manganèse (Mn) : 15-20 $\mu\text{mol/l}$; Bore (B) : 10-20 $\mu\text{mol/l}$; Zinc (Zn) : 4-7 $\mu\text{mol/l}$; Cuivre (Cu) : 0,5-0,7 $\mu\text{mol/l}$; Molybdène (Mo) : 0,5-0,7 $\mu\text{mol/l}$.

Les quantités exactes d'engrais à apporter à la solution mère (tableau 1) ont été calculées sur base des résultats de l'analyse d'eau d'irrigation, analyse effectuée par le service Pédologique

de Belgique. Il est nécessaire de travailler avec deux bacs séparés car certains éléments précipitent lorsqu'ils sont en présence d'autres.

Tableau 1 : Quantité d'engrais simples se retrouvant dans le bac adéquat pour une EC fixée à 1,5

Eléments (unité de mesure)	EC 1,5	
	Bac A	Bac B
Acide Nitrique (L)	3	-
Nitrate de Calcium (Kg)	-	1
Nitrate de Potasse (Kg)	1,1	3,1
Sulfate de Magnésie (Kg)	0,8	-
Phosphate Monopotassique (Kg)	2,2	-
Bore (g)	24,6	-
Cuivre (g)	2,5	-
Manganèse (g)	15,7	-
Molybdène (g)	0,8	-
Zinc (g)	9,8	-
Fer (g)	-	100

Les quantités d'engrais ont été calculées sur base d'une capacité de 50 l de solution pour chaque bac avec un taux d'injection de 0,5% fixé par Dosatron.

L'arrosage se fait via des goutteurs type capillaire à raison de 2 capillaires par pot (figure 6). La fréquence sera de 4 à 5 arrosages par jour d'une durée de 5 minutes en moyenne. Celle-ci sera diminuée en début de culture (plants moins développés) à 3 minutes. La fréquence d'arrosage peut varier en fonction des conditions climatiques. Elle diminuera à 2 voire 3 arrosages par jour si le temps devient plus frais et moins ensoleillé. Le drainage idéal est de 10% (figure 7). Il est nécessaire d'avoir un excédent d'eau à la sortie des pots (drainage) car cela permet de contrôler que les plants ne souffrent pas d'un manque d'eau. Le taux de 10% permet de vérifier cela sans qu'il y ait un excès.

Le contrôle des différents paramètres (quantité d'eau apportée, drainage), la mesure de l'EC (via un conductimètre) et du pH (via un pHmètre) sera quotidien (hors week-end et selon disponibilité).



Figure 6 : Disposition de l'irrigation
Variété Optima



Figure 7 : Dispositif permettant la récupération de
l'eau de drainage

Au début de la floraison des framboisiers remontants, une mini ruche doit être placée afin que la pollinisation puisse se faire. Dans ce but, une mini ruche de chez Koppert a été mise en

place le 23 juin 2023 dans une interligne pour l'ensemble de la culture (figures 8 et 9). Elle permet de favoriser une production de fruits de qualité. Une plaque de frigolite a été posée sur la ruche de manière à éviter le soleil direct et diminuer l'effet des coups de chaleur néfastes à la colonie de bourdons.



Figures 8 et 9 : Mini ruche de chez Koppert située dans une interligne

Les observations sur plants seront basées sur la reprise, la vigueur, la densité, la sensibilité aux maladies et l'apparition de carences induites.

En période de production, 10 fruits seront prélevés 3 fois par semaine (lundi, mercredi et vendredi) sur les 5 variétés et sur les 3 lignes pour en comparer la qualité. Les tests de qualité sont réalisés à chaque cueillette.

Les fruits prélevés sont soumis aux tests de qualité comme la mesure du taux de sucre, du calibre du fruit en longueur, du calibre du fruit en largeur et le poids moyen d'un fruit.

- Le poids moyen d'un fruit exprimé en grammes est défini à partir de dix fruits.
- Le taux de sucre mesuré avec un réfractomètre de la marque « Atago » est exprimé en °Brix (1°Brix = 1 g de saccharose/100 ml de solution). L'échelle de Brix sert à mesurer la fraction de saccharose dans un liquide. Le résultat moyen présenté est obtenu à partir de dix fruits.
- Le calibre est exprimé en millimètres et est mesuré à l'aide d'un pied à coulisse. Dix fruits ont été mesurés pour obtenir le calibre moyen sur la longueur et la largeur des fruits.

Lors de la récolte, les fruits des variétés *Amira*, *Clarita*, *Optima*, *Eros* et *Aurora* seront pesés pour chaque variété afin de déterminer le rendement brut par plante. Le début des récoltes a été effectué le 26 juillet 2023 pour l'ensemble des variétés. La dernière récolte a été réalisée le 12 octobre 2023 pour toutes les variétés de cet essai.

3) Résultats

Cette année 2023, relativement moins chaude et plus humide que la saison 2022, n'aura pas été marquée par des dégâts conséquents liés à l'une ou l'autre maladie. La culture sous protection apporte déjà une protection préventive face aux risques de développement

fongique. Plusieurs traitements phytosanitaires ont été appliqués afin de combattre la présence de divers ravageurs dans la culture.

Dès le 18 avril 2023, un traitement, contre la présence de pucerons, à base de Sivanto Prime (flupyradifurone) a été appliqué. Celui-ci a été répété le 01 juin et associé avec des acaricides, Vertimec (abamectine) et Apollo (clofentezine).

Le ravageur principal dans la culture reste l'acarien (figures 10 et 11). Celui-ci a été observé en particulier sur les variétés *Clarita*, *Optima* et *Aurora* qui ont un port et un feuillage assez denses, notamment en deuxième année de plantation. Ce ravageur aura été très présent durant une majeure partie de la saison. Il n'y a pas eu de grosse journée de chaleur, mais ce ravageur est plus présent en deuxième année de culture. En effet, une population d'acariens avait déjà été présente en première année de culture et les traitements appliqués n'éradiquent jamais totalement la population en place.



Figure 10 : Foyer d'acariens au revers d'une feuille



Figure 11 : Dégâts provoqués par un foyer d'acariens

Un second traitement contre les acariens a été effectué le 22 juin 2023 avec du Floramite 240 SC (bifenazate). Le 25 juillet 2023, un nouveau traitement contre la présence d'acariens est réalisé avec du Floramite 240 SC (bifenazate).

Le 18 août 2023, un dernier traitement contre les acariens a été effectué avec du Vertimec (abamectine). Malgré la répétition des traitements, une présence d'acariens a toujours été observée. Les traitements réalisés auront permis de ne pas voir exploser la population d'acariens.

Ce suivi phytosanitaire a permis de mener à bien la culture, et ce, jusqu'en fin de récolte.

3.1 Résultats pour la variété *Amira*

La figure 12 montre les fruits de la variété *Amira* à la date du 24 juillet 2023. Cette variété est une obtention de la pépinière Berryplant en Italie. Le fruit est très gros, conique et rouge sang très foncé. C'est la référence actuelle en Wallonie concernant les framboisiers remontants.



Figure 12 : Fruits de la variété Amira

Le tableau 2 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les critères de qualité retenus pour cet essai. Ces critères sont le poids moyen, le calibre en longueur, le calibre en largeur et le taux de sucre. Les valeurs obtenues sont exprimées sous forme de moyenne pour chacune des dates et une valeur moyenne pour chacun des critères a été calculée pour l'ensemble de la période de récolte.

Tableau 2 : Résultats obtenus pour chacun des critères à différentes dates de prélèvement de la variété Amira en 2023

Date de prélèvement	Poids moyen (en g)	Calibre en longueur moyen (en mm)	Calibre en largeur moyen (en mm)	Taux de sucre moyen (en °Brix)
24/07/23	6,5	28,7	24,2	7,0
26/07/23	6,0	29,7	25,1	8,2
28/07/23	6,0	29,5	25,5	9,5
31/07/23	6,5	29,1	27,1	10,2
03/08/23	6,5	29,2	25,2	8,6
07/08/23	5,5	26,7	25,7	9,9
09/08/23	6,0	28,8	25,7	9,4
11/08/23	6,0	28,9	25,4	10,1
14/08/23	6,5	30,1	25,4	9,8
17/08/23	6,5	29,3	26,6	9,6
21/08/23	6,0	28,9	26,0	9,3
24/08/23	5,5	25,9	23,7	8,8
29/08/23	5,5	26,6	24,0	11,0
01/09/23	6,0	29,3	23,8	9,4
05/09/23	6,0	30,0	25,5	8,9
08/09/23	5,0	26,8	23,8	8,8
12/09/23	6,0	28,2	26,6	10,0
15/09/23	5,0	25,5	23,4	7,9
19/09/23	5,5	24,9	24,3	10,5
22/09/23	6,0	27,4	26,5	9,7

26/09/23	4,5	25,7	25,1	10,0
29/09/23	5,0	26,9	23,6	8,1
05/10/23	6,0	24,2	20,6	9,9
12/10/23	5,0	22,8	18,5	10,1
20/10/23	5,0	24,5	18,2	10,1
Valeur moyenne pour l'ensemble de la période de récolte	5,8	27,5	24,4	9,4

Le tableau 3 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les quantités de fruits récoltés et parmi ceux-ci, la quantité de fruits impropres, petits ou déformés (double).

Tableau 3 : Rendements pour la variété Amira en 2023

Date de prélèvement	Quantité de fruits impropres/petits/déformés (en kg)	Quantité de fruits récoltés brut (en kg)
24/07/23	0,160	0,655
26/07/23	0,215	0,770
28/07/23	0,250	0,975
31/07/23	0,105	0,660
03/08/23	0,160	0,965
07/08/23	0,115	1,555
09/08/23	0,105	1,130
11/08/23	0,095	1,130
14/08/23	0,140	1,270
17/08/23	0,270	1,325
21/08/23	0,110	1,780
24/08/23	0,135	1,210
29/08/23	0,255	2,360
01/09/23	0,220	1,780
05/09/23	0,275	2,520
08/09/23	0,560	1,990
12/09/23	1,080	3,195
15/09/23	0,250	2,145
19/09/23	0,600	3,220
22/09/23	0,665	3,145
26/09/23	0,545	3,345
29/09/23	0,590	2,350
05/10/23	0,330	1,275
12/10/23	0,610	0,435
20/10/23	0,560	2,040
Rendement total/30 plants	8,400	43,225
Rendement /plant	0,280	1,441

L'ensemble des plants de la variété *Amira* a repris.

Les résultats qualitatifs des fruits sont corrects. Le calibre moyen obtenu est presque identique à celui observé en première année de production. En effet, la moyenne obtenue en 2022 était de 27,4 mm en longueur (27,5 mm en 2023) et de 24,5 mm en largeur (24,4 mm en 2023). Concernant le taux de sucre (9,4°Brix), il est moins élevé que le résultat obtenu en 2022 de 10,3°Brix. L'explication la plus pertinente est liée au climat, notamment à l'ensoleillement nettement moins présent que lors de la saison 2022. Le rendement est un peu moins élevé. Le rendement brut total est de 1,441 kg par plant, ce qui représente presque le même résultat que celui enregistré en 2022 (1,473 kg/plant). Les pertes sont de 280 g. Durant les deux premières récoltes, l'essentiel des fruits écartés l'ont été pour cause de grenaille. La grenaille du framboisier se caractérise par une diminution du nombre de drupéole. Le fruit s'égrène parfois lors de la récolte.

3.2. Résultats pour la variété *Clarita*

La figure 13 montre les fruits de la variété *Clarita* à la date du 26 juillet 2023. Cette variété est une obtention de la pépinière Berryplant en Italie. Le fruit de gros calibre est rouge clair et de forme plus ronde (souvent plus large que haut). Selon l'obteneur, on constate très peu de fruits déformés ou doubles. Il met également en avant, l'excellente tenue du fruit après récolte.



Figure 13 : Fruits de la variété *Clarita*

Le tableau 4 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les critères de qualité retenus pour cet essai. Ces critères sont le poids moyen, le calibre en longueur, le calibre en largeur et le taux de sucre. Les valeurs obtenues sont exprimées sous forme de moyenne pour chacune des dates et une valeur moyenne pour chacun des critères a été calculée pour l'ensemble de la période de récolte.

Tableau 4 : Résultats obtenus pour chacun des critères à différentes dates de prélèvement de la variété Clarita en 2023

Date de prélèvement	Poids moyen (en g)	Calibre en longueur moyen (en mm)	Calibre en largeur moyen (en mm)	Taux de sucre moyen (en °Brix)
26/07/23	7,0	27,0	27,5	10,1
28/07/23	6,0	26,8	27,3	10,1
31/07/23	6,0	25,1	25,6	9,9
03/08/23	6,0	24,9	29,0	8,4
07/08/23	6,0	25,1	27,4	8,7
09/08/23	6,0	25,3	26,6	8,9
11/08/23	6,0	25,6	27,0	10,0
14/08/23	6,5	26,7	26,2	9,2
17/08/23	7,0	26,4	27,6	9,6
21/08/23	7,5	26,7	28,0	8,8
24/08/23	7,5	28,4	28,0	7,8
29/08/23	7,5	28,3	27,7	10,4
01/09/23	6,5	26,7	27,3	8,5
05/09/23	6,5	27,7	27,5	9,1
08/09/23	5,0	24,7	25,1	9,3
12/09/23	5,5	26,3	26,9	9,4
15/09/23	5,5	23,9	25,0	8,3
19/09/23	5,5	24,9	25,9	8,3
22/09/23	5,5	24,7	28,4	8,6
26/09/23	5,5	25,2	26,1	9,8
29/09/23	5,0	23,9	25,4	8,3
05/10/23	6,0	22,4	23,4	10,2
12/10/23	5,5	22,9	23,5	8,1
20/10/23	5,0	23,8	24,7	10,0
Valeur moyenne pour l'ensemble de la période de récolte	6,1	25,6	26,5	9,2

Le tableau 5 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les quantités de fruits récoltés et parmi ceux-ci, la quantité de fruits impropres, petits ou déformés (double).

Tableau 5 : Rendements pour la variété Clarita en 2023

Date de prélèvement	Quantité de fruits impropres/petits/déformés (en kg)	Quantité de fruits récoltés brut (en kg)
24/07/23	0,150	0,340
26/07/23	0,045	0,425
28/07/23	0,155	1,005
31/07/23	0,160	1,095
03/08/23	0,145	0,895
07/08/23	0,165	1,495
09/08/23	0,055	0,955
11/08/23	0,185	1,275
14/08/23	0,095	1,350
17/08/23	0,210	2,705
21/08/23	0,320	2,535
24/08/23	0,070	1,625
29/08/23	0,355	3,660
01/09/23	0,225	2,775
05/09/23	0,170	5,605
08/09/23	0,440	4,315
12/09/23	1,550	5,610
15/09/23	0,405	3,975
19/09/23	1,035	4,790
22/09/23	0,890	3,400
26/09/23	0,340	2,380
29/09/23	0,375	1,795
05/10/23	0,195	0,925
12/10/23	0,280	0,705
20/10/23	0,495	1,460
Rendement total/30 plants	8,510	57,095
Rendement /plant	0,284	1,903

La variété *Clarita* a également bien repris. Le fruit qui résulte de cette variété est très qualitatif et offre une agréable dégustation. Les critères de qualité sont très corrects et fort semblables à ceux obtenus en 2022. Le rendement brut moyen par plant est très bon et supérieur de presque 400 g par plant par rapport à la première année de production. Les pertes sont plus conséquentes en comparaison avec la saison 2022. La différence, de l'ordre de 150 g/plant, est en défaveur de cette saison 2023. Lors de la première récolte, l'observation d'une part non-négligeable de fruits grenailés a été constaté.

3.3. Résultats pour la variété *Optima*

La figure 14 montre les fruits de la variété *Optima* à la date du 26 juillet 2023. Cette variété est une obtention de la pépinière Berryplant en Italie. Le framboisier est vigoureux possédant de solides latérales fruitières. Le fruit est conique et rouge prononcé sans devenir foncé. L'obteneur ajoute que le fruit est semblable à *Tulameen* (variété de référence en framboisier non remontant) pour sa forme et son goût. Il a une excellente durée de conservation. Très peu de doubles fruits présents sur la plante.



Figure 14 : Fruits de la variété *Optima*

Le tableau 6 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les critères de qualité retenus pour cet essai. Ces critères sont le poids moyen, le calibre en longueur, le calibre en largeur et le taux de sucre. Les valeurs obtenues sont exprimées sous forme de moyenne pour chacune des dates et une valeur moyenne pour chacun des critères a été calculée pour l'ensemble de la période de récolte.

*Tableau 6 : Résultats obtenus pour chacun des critères à différentes dates de prélèvement de la variété *Optima* en 2023*

Date de prélèvement	Poids moyen (en g)	Calibre en longueur moyen (en mm)	Calibre en largeur moyen (en mm)	Taux de sucre moyen (en °Brix)
26/07/23	5,5	26,6	24,3	8,4
28/07/23	5,5	26,1	23,4	9,1
31/07/23	5,0	27,0	24,9	9,6
03/08/23	4,5	25,8	23,3	7,5
07/08/23	4,5	24,5	23,5	6,7
09/08/23	5,5	25,9	22,9	9,7
11/08/23	6,0	26,7	23,4	10,1
14/08/23	6,0	28,5	23,9	8,5
17/08/23	5,5	24,8	24,5	7,9
21/08/23	5,0	25,5	24,3	7,8
24/08/23	5,0	24,8	23,2	7,6
29/08/23	5,5	22,9	25,2	10,0

01/09/23	5,0	27,4	24,0	8,7
05/09/23	4,0	26,5	23,8	7,1
08/09/23	4,0	24,9	22,9	8,2
12/09/23	4,0	23,8	23,2	9,3
15/09/23	4,5	24,0	22,6	6,2
19/09/23	4,5	25,8	22,4	8,8
22/09/23	6,0	28,1	26,4	9,9
26/09/23	5,0	26,7	24,8	9,5
29/09/23	3,5	22,9	21,0	8,0
05/10/23	5,5	23,5	19,2	9,6
12/10/23	4,0	21,3	19,8	9,4
20/10/23	5,0	25,8	20,6	8,9
Valeur moyenne pour l'ensemble de la période de récolte	5,0	25,4	23,2	8,6

Le tableau 7 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les quantités de fruits récoltés et parmi ceux-ci, la quantité de fruits impropres, petits ou déformés (double).

Tableau 7 : Rendements pour la variété Optima en 2023

Date de prélèvement	Quantité de fruits impropres/petits/déformés (en kg)	Quantité de fruits récoltés brut (en kg)
26/07/23	0,035	0,275
28/07/23	0,000	0,150
31/07/23	0,000	0,235
03/08/23	0,010	0,270
07/08/23	0,035	0,320
09/08/23	0,000	0,365
11/08/23	0,000	0,490
14/08/23	0,015	0,565
17/08/23	0,060	1,320
21/08/23	0,130	1,500
24/08/23	0,050	1,225
29/08/23	0,305	2,705
01/09/23	0,135	2,360
05/09/23	0,195	3,735
08/09/23	0,215	3,210
12/09/23	0,985	3,285
15/09/23	0,325	1,915
19/09/23	0,505	2,680

22/09/23	0,550	2,270
26/09/23	0,355	2,695
29/09/23	0,420	1,570
05/10/23	0,245	1,300
12/10/23	0,598	1,082
20/10/23	1,115	2,760
Rendement total/29* plants (*1 plant virosé écarté)	6,283	38,282
Rendement /plant	0,217	1,320

La variété *Optima* a débuté sa récolte le 26 juillet 2023. Un plant a été détruit car virosé, ce qui équivaut à un plant non-productif. Il n'y a donc que 29 plants pour cette variété.

Les résultats qualitatifs sont corrects. Le calibre moyen reste bon et très proche de celui observé en 2022. Le taux de sucre n'est pas très élevé pour cette année avec une moyenne de 8,6°Brix. Le taux de sucre obtenu en 2022 était supérieur avec une moyenne de 9,4°Brix. Le rendement brut total est également en perte de vitesse par rapport à la première année de culture. Le recul est d'environ 100 g par plant. Malgré ce constat, le rendement en perte est plus élevé avec un total de 217 g par plant (112 g/plant en 2022). Le volume de fruits commercialisables semble donc inférieur en deuxième année de production.

3.4 Résultats pour la variété *Eros*

La figure 15 montre les fruits de la variété *Eros* à la date du 24 juillet 2023. Cette variété est une obtention de la pépinière Berryplant en Italie. Le fruit est conique, rouge vif intense et assez ferme. Il possède une excellente durée de conservation. Le framboisier est haut et peu ramifié, les fruits sont bien visibles.



Figure 15 : Fruits de la variété *Eros*

Le tableau 8 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les critères de qualité retenus pour cet essai. Ces critères sont le poids moyen, le calibre en longueur, le calibre en largeur et le taux de sucre. Les valeurs obtenues sont exprimées sous forme de

moyenne pour chacune des dates et une valeur moyenne pour chacun des critères a été calculée pour l'ensemble de la période de récolte.

Tableau 8 : Résultats obtenus pour chacun des critères à différentes dates de prélèvement de la variété Eros 2023

Date de prélèvement	Poids moyen (en g)	Calibre en longueur moyen (en mm)	Calibre en largeur moyen (en mm)	Taux de sucre moyen (en °Brix)
24/07/23	7,0	28,8	27,6	8,8
26/07/23	6,5	27,9	27,4	6,9
28/07/23	6,5	27,7	27,0	9,0
31/07/23	5,5	24,2	27,3	9,5
03/08/23	5,5	26,1	26,4	7,5
07/08/23	6,0	27,9	26,5	8,6
09/08/23	6,5	25,6	26,4	8,9
11/08/23	6,5	25,5	26,7	9,1
14/08/23	7,5	28,6	27,4	8,3
17/08/23	6,0	26,5	26,5	9,5
21/08/23	7,0	27,7	26,1	7,9
24/08/23	5,5	25,9	24,2	7,9
29/08/23	6,0	26,8	25,4	9,9
01/09/23	6,5	28,9	26,1	8,3
05/09/23	5,5	27,3	24,5	8,1
08/09/23	5,5	27,1	25,3	9,3
12/09/23	5,0	24,7	25,8	9,6
15/09/23	5,0	25,1	23,8	7,9
19/09/23	6,0	26,9	25,6	9,0
22/09/23	6,5	28,4	26,5	7,4
26/09/23	5,0	26,6	25,4	9,0
29/09/23	5,0	26,8	27,8	8,6
05/10/23	5,5	21,5	18,9	9,5
12/10/23	5,5	22,8	21,8	8,8
20/10/23	5,0	24,2	20,3	8,9
Valeur moyenne pour l'ensemble de la période de récolte	6,0	26,4	25,5	8,6

Le tableau 9 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les quantités de fruits récoltés et parmi ceux-ci, la quantité de fruits impropres, petits ou déformés (double).

Tableau 9 : Rendements pour la variété Eros en 2023

Date de prélèvement	Quantité de fruits impropres/petits/déformés (en kg)	Quantité de fruits récoltés brut (en kg)
24/07/23	0,180	1,495
26/07/23	0,000	0,935
28/07/23	0,000	0,730
31/07/23	0,085	1,055
03/08/23	0,040	1,440
07/08/23	0,130	2,235
09/08/23	0,105	1,565
11/08/23	0,080	0,820
14/08/23	0,060	1,225
17/08/23	0,180	1,830
21/08/23	0,270	1,700
24/08/23	0,135	1,465
29/08/23	0,220	2,480
01/09/23	0,115	1,645
05/09/23	0,245	2,890
08/09/23	0,340	2,875
12/09/23	0,495	3,260
15/09/23	0,225	2,280
19/09/23	0,435	3,145
22/09/23	0,670	3,575
26/09/23	0,390	3,270
29/09/23	0,520	2,010
05/10/23	0,575	1,550
12/10/23	0,382	0,960
20/10/23	0,660	2,560
Rendement total/30 plants	6,537	48,995
Rendement /plant	0,218	1,633

L'ensemble des plants de la variété *Eros* a repris. Les critères de qualité pour les fruits de cette variété sont bons. Une amélioration concernant les résultats obtenus pour le calibre moyen et le taux de sucre est constatée lors de cet essai 2023. Malgré ce constat, le taux de sucre reste relativement bas avec un résultat moyen de 8,6°Brix. Le rendement brut total est également en progression, passant de 1,416 kg par plant en 2022 à 1,633 kg par plant pour 2023. Le rendement en perte est plus élevé également, il suit la progression du rendement brut total. Cette variété offre une quantité de production intéressante dès la première récolte.

3.5. Résultats pour la variété *Aurora*

La figure 16 montre les fruits de la variété *Aurora* à la date du 26 juillet 2023. Cette variété est une obtention de la pépinière Molari & Gatti en Italie. Le fruit de très gros calibre est de forme conique. Les framboisiers sont vigoureux, les cannes et les latérales fruitières sont très rigides. La variété est une remontante tardive.



Figure 16 : Fruits de la variété *Aurora*

Le tableau 10 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les critères de qualité retenus pour cet essai. Ces critères sont le poids moyen, le calibre en longueur, le calibre en largeur et le taux de sucre. Les valeurs obtenues sont exprimées sous forme de moyenne pour chacune des dates et une valeur moyenne pour chacun des critères a été calculée pour l'ensemble de la période de récolte.

*Tableau 10 : Résultats obtenus pour chacun des critères à différentes dates de prélèvement de la variété *Aurora* en 2023*

Date de prélèvement	Poids moyen (en g)	Calibre en longueur moyen (en mm)	Calibre en largeur moyen (en mm)	Taux de sucre moyen (en °Brix)
26/07/23	5,5	27,7	23,3	8,0
28/07/23	5,5	27,6	22,8	8,1
31/07/23	6,0	27,8	26,8	9,6
03/08/23	6,5	27,9	27,7	9,8
07/08/23	6,0	29,1	26,1	9,5
09/08/23	6,5	29,3	26,8	9,5
11/08/23	6,0	28,8	26,2	9,9
14/08/23	6,5	25,1	26,2	9,9
17/08/23	7,5	29,1	27,1	8,8
21/08/23	8,5	30,2	28,7	8,0
24/08/23	8,5	32,1	27,4	8,1
29/08/23	7,5	29,9	27,3	10,8

01/09/23	7,0	28,9	28,2	8,1
05/09/23	7,5	29,2	27,4	8,9
08/09/23	4,5	26,1	23,8	10,2
12/09/23	5,5	27,9	26,8	9,4
15/09/23	5,0	25,3	25,3	8,8
19/09/23	7,0	28,3	27,3	9,2
22/09/23	6,0	27,3	26,9	8,9
26/09/23	6,0	27,5	25,5	9,1
29/09/23	4,5	24,3	22,1	10,3
05/10/23	6,5	27,5	21,7	8,2
12/10/23	8,0	28,7	22,7	9,3
20/10/23	6,5	28,6	24,5	9,0
Valeur moyenne pour l'ensemble de la période de récolte	6,4	28,1	25,8	9,1

Le tableau 11 présente pour chaque date de prélèvement, les résultats obtenus pour les quantités de fruits récoltés et parmi ceux-ci, la quantité de fruits impropres, petits ou déformés (double).

Tableau 11 : Rendements pour la variété Aurora en 2023

Date de prélèvement	Quantité de fruits impropres/petits/déformés (en kg)	Quantité de fruits récoltés brut (en kg)
26/07/23	0,030	0,325
28/07/23	0,000	0,175
31/07/23	0,000	0,120
03/08/23	0,025	0,380
07/08/23	0,095	0,620
09/08/23	0,000	0,585
11/08/23	0,000	0,300
14/08/23	0,020	0,420
17/08/23	0,135	0,935
21/08/23	0,110	1,180
24/08/23	0,120	0,870
29/08/23	0,140	1,190
01/09/23	0,120	1,155
05/09/23	0,095	1,400
08/09/23	0,245	0,980
12/09/23	0,485	1,605
15/09/23	0,235	0,810

19/09/23	0,435	1,340
22/09/23	0,240	1,490
26/09/23	0,380	1,295
29/09/23	0,430	1,510
05/10/23	0,060	0,805
12/10/23	0,250	0,820
20/10/23	1,125	3,165
Rendement total/30 plants	4,775	23,475
Rendement /plant	0,159	0,783

Deux plants non repris en 2022 ont été remplacés pour la saison 2023. Nous avons donc un total de 30 plants en production pour la variété *Aurora*, parmi lesquels deux plants étaient en première année de production. Les résultats obtenus au niveau de la qualité du fruit sont bons. Le calibre en longueur est élevé (28,1 mm) et obtient le résultat le plus important du panel variétal de l'essai. Le calibre en largeur est également élevé (25,8 mm). Le taux de sucre de 9,1°Brix de moyenne est proche de celui observé en 2022 (9,6 °Brix).

Par contre, les rendements sont décevants. En effet, tout comme en 2022, ils restent relativement peu élevés malgré une légère amélioration lors de cette deuxième année de production. Le rendement brut total atteint une moyenne de 783 g/plant, ce résultat est plus appréciable par rapport à celui obtenu en 2022 avec 466 g/plant. Mais il est nettement insuffisant pour une production.

3.6. Synthèse des résultats

Le tableau 12 synthétise l'ensemble des résultats qualitatifs et quantitatifs obtenus pour chaque variété.

Tableau 12 : Synthèse des résultats de l'essai framboisiers remontants hors-sol sous serre en 2023

Variété	Rendement total (g/plant)	Rendement fruit impropre/petit/ déformé (g/plant)	Poids (g)	Calibre moyen en longueur (mm)	Calibre moyen en largeur (mm)	Taux de sucre (en °Brix)	Date de récolte début/fin
<i>Amira</i>	1.441	280	5,8	27,5	24,4	9,4	24/07 - 20/10
<i>Clarita</i>	1.903	284	6,1	25,6	26,5	9,2	24/07 - 20/10
<i>Optima</i>	1.320	217	5,0	25,4	23,2	8,6	26/07 - 20/10
<i>Eros</i>	1.633	218	6,0	26,4	25,5	8,6	24/07 - 20/10
<i>Aurora</i>	783	159	6,4	28,1	25,8	9,1	26/07 - 20/10

La période de production a débuté par les variétés *Amira*, *Clarita* et *Eros* le 24 juillet 2023. Pour *Optima* et *Aurora*, ce fut le 26 juillet 2023 avec des quantités relativement peu importantes lors des premiers jours de récolte. La fin des récoltes a eu lieu pour l'ensemble des variétés le 20 octobre 2023.

Pour l'ensemble des variétés, une partie des rendements en perte peut être expliquée par le fait qu'il y ait eu des brûlures sur fruits et feuilles à partir du 08 septembre 2023 et ce, pour les 2-

3 récoltes qui ont suivies. En effet, l'apparition du soleil fut généreuse autour de la mi-septembre ce qui a provoqué des brûlures sur fruits (figure 17) mais également sur le feuillage (figure 18).



Figure 17 : Brûlures sur fruits au 08 septembre 2023



Figure 18 : Brûlures sur feuillage

Les rendements bruts sont dans l'ensemble bons. *Clarita* offre le meilleur potentiel de production du panel présent dans cet essai. La variété *Eros* vient en deuxième position. Le podium est complété avec la variété *Amira*, qui nous a déjà offert de meilleurs rendements en deuxième année de production. *Aurora*, tout comme en 2022, se retrouve dernière au point de vue du rendement. Le résultat obtenu est bien inférieur à la moitié de celui obtenu par la variété *Clarita*.

Les critères qualitatifs sont dans l'ensemble positifs. Les calibres moyens les plus élevés sont en faveur de la variété *Aurora* qui produit des fruits de grosse dimension. Les taux de sucre sont fort semblables d'une variété à une autre. Deux variétés semblent moins sucrées, si on observe le taux de sucre moyen, il s'agit d'*Optima* et d'*Eros*.

A la dégustation, l'équipe souligne le bon goût d'*Amira* et de *Clarita*. Les autres variétés restent un peu en retrait. La variété *Eros* ne semble pas être très sucrée en bouche (goût neutre) mais par contre, exprime un très bon goût de framboises une fois transformée.

Un problème technique, qui aura été récurrent cette saison, est venu bouleverser le bon déroulement de l'essai. Il s'agit d'un problème lié à l'irrigation de notre parcelle d'essai qui dépend directement de la vanne d'arrivée d'eau principale permettant l'irrigation de toute la zone d'essai. En effet, un problème au niveau des pompes du forage a été constaté à plusieurs reprises. Les différentes interruptions (principalement au cours du mois de juin et juillet) au niveau de l'irrigation de cette parcelle d'essai sous serre, rappelons-le en hors-sol, et ce durant parfois plusieurs jours d'affilé, aura provoqué un stress à la culture. Des symptômes d'un manque d'eau ont été constatés à différentes reprises, ce qui a occasionné un manque de turgescence à l'extrémité des cannes et latérales fruitières des plants de framboisiers (figures 19 et 20).



Figure 19 :: Symptômes d'un manque d'eau au 09 juin 2023



Figure 20 : Flétrissement des latérales fruitières au 26 juillet 2023

Afin de palier à ce manque d'irrigation lors d'une panne de plusieurs jours, un tuyau intermédiaire provenant d'une cuve d'eau de pluie, a été utilisé pour maintenir en vie la plantation. Un arrosage manuel, pot par pot, a dû être opéré. La culture en pot ne bénéficie pas du même volume de rétention en eau qu'un sol peut avoir. Il n'y a pas d'effet tampon.

Il ne faut pas oublier non plus, que l'apport des éléments nutritifs nécessaires à la culture est fait sur base d'une analyse de l'eau utilisée pour l'irrigation, ce qui permet d'avoir les bons paramètres EC et pH pour la culture. Un changement de cette source est donc un gros problème car il faut refaire toutes les solutions nutritives pour être en accord avec l'eau utilisée. Dans la pratique, cela se fait lorsqu'un puit est vide par exemple, pas lors d'une panne. Il va de soi, que durant cet intermède sans fonctionnement de l'irrigation principale, la culture n'aura pas été fertilisée. En termes d'irrigation, cette solution temporaire aura permis de limiter la casse pour les plants mais aura quand même eu un impact sur les paramètres qualitatifs et quantitatifs.

4) Conclusions

Cette saison 2023 aura eu son lot de difficultés et d'imprévus. En effet, les difficultés ont été principalement la présence de l'acarien tétranyque. Cette population d'acariens, en place très tôt dans la saison, aura donné du fil à retordre pour maintenir cette population en dessous du seuil de nuisibilité. Malgré un suivi attentif, l'application de 4 traitements spécifiques pour lutter contre ce ravageur, aura été nécessaire afin de pouvoir limiter son développement. Du point de vue de l'imprévisible, les problèmes liés à l'irrigation (arrivée d'eau principale), auront complexifié le suivi et le bon maintien de la culture.

L'essai concernant l'évaluation de 4 variétés de framboisiers remontants vis-à-vis de la variété de référence *Amira* cultivée en hors-sol sous serre, aura obtenu des résultats satisfaisants pour cette seconde année de production.

Les rendements obtenus auront été bons et d'une manière générale, en progression par rapport à la première année de production. Tout comme en 2022, la variété *Aurora* se différencie par son rendement nettement inférieur aux autres variétés de l'essai.

La qualité des fruits reste correcte. *Aurora* dénote par son important calibre de fruit. La qualité gustative notée en première année de production a été moins ressentie durant cette deuxième saison de récolte. Au vu de la démesure de son fruit et de son faible rendement obtenu sur les deux années d'essai, elle ne se retrouvera plus dans le panel du prochain essai variétal en framboisier.

La variété *Amira* offre toujours de bons résultats. La production et le côté gustatif restent bons. L'inconvénient se situe sur la conservation du fruit après récolte. En effet, la couleur du fruit devenant fort foncée, cela donne un aspect de sur-maturité au fruit. Cette variété ne sera plus notre référence lors de la mise en place du prochain essai variétal. En effet, la pépinière ne produit plus cette variété faute de demande suffisante. Elle sera remplacée par la variété *Clarita*.

Clarita est une variété offrant un très grand potentiel de production. La qualité du fruit est excellente, avec un gros calibre qui se maintient lors de l'avancée des récoltes. Le fruit est très gustatif, même si son goût sucré est légèrement en dessous de celui d'*Amira*. Cette variété sera donc notre référence pour la saison prochaine.

Les variétés *Eros* et *Optima* seront reconduites lors du prochain essai. *Eros* est précoce et productif, le fruit est de bonne qualité, mais sa commercialisation semble plus destinée à la transformation. En effet, le fruit à la dégustation est assez neutre. *Optima* est un plant facile à conduire, les latérales fructifères sont bien disposées ce qui facilite la récolte. Le fruit est de bonne qualité, la production semble moyenne.

Trois nouvelles variétés se retrouveront dans le prochain panel de cet essai. Il s'agit de la variété *Amalia*, provenant de chez Berry Plant. Les deux autres variétés viennent de chez Planasa, il s'agit de *Rosalita* et de *Rosita* (pour cette dernière sous réserve de plants disponibles).

Comme pour les autres essais mis en place sur les parcelles du CRA-W, la fin de la collaboration, au niveau de la sous-traitance d'une partie de nos essais par le CRA-W, implique le déménagement vers une autre parcelle. Cet essai sera reconduit sur une nouvelle parcelle mise à disposition par le Centre Technique Horticole (CTH).

Une nouvelle structure tunnel hors-sol sera montée au printemps 2024. Elle pourra accueillir les lignes des framboisiers remontants constituées par les 6 variétés prévues (*Clarita* (référence), *Eros*, *Optima*, *Amalia*, *Rosalita* et *Rosita*). Le dispositif restera identique à celui de 2023, c'est-à-dire, une culture en pot, avec une fertirrigation composée d'une solution scindée dans un bac A et un bac B. Les paramètres qui feront l'objet d'un suivi seront : la reprise des plants, la qualité des fruits et les rendements. Un suivi phytosanitaire, réalisé par le GFW, fera également partie du bon déroulement de cet essai variétal.