



Compte-rendu d'essai 2024

Evaluation de porte-greffes et de variétés d'Agrumes en vue d'une diversification de l'agrumiculture Corse

Action subventionnée par :



FranceAgriMer



Table des matières

Introduction	3
Matériel et méthode.....	4
1. Dispositif expérimental	4
a. Essai porte-greffes sur pomelos.....	4
b. Essai variétés et porte-greffes sur citronniers	5
c. Essai variétés et porte-greffes sur orangers	6
d. Les principaux critères d'évaluation des variétés et porte-greffes	6
Résultats.....	7
1. Pomelos – comparaison des porte-greffes	7
a. Développement des arbres, analyse de vigueur et de croissance.....	7
b. Analyse de l'affinité	8
c. Suivi des floraisons.....	8
d. Conclusion sur les résultats de l'essai Pomelo.....	10
2. Citrons – comparaison des variétés sur différents porte-greffes	11
a. Développement des arbres, analyse de vigueur et de croissance.....	11
b. Analyse de l'affinité	12
c. Suivi des floraisons.....	12
d. Conclusion sur les résultats de l'essai citronniers.	14
3. Orangers – comparaison des variétés sur différents porte-greffes.....	14
a. Développement des arbres, analyse de vigueur et de croissance.....	15
b. Analyse de l'affinité	15
c. Conclusion sur les résultats de l'essai orangers.....	16
Conclusion et perspectives.....	16
Bibliographie	17

Introduction

L'agrumiculture Corse est dominée par la production de clémentines dont la surface de cultures représente 1 600 ha soit 85% des surfaces agrumicoles. La période de production s'étend essentiellement d'octobre à fin janvier. Compte-tenu des risques aussi bien économiques qu'environnementaux (changement climatique, émergence de nouveaux bioagresseurs) de voir l'agrumiculture Corse se reposer uniquement sur la clémentine, la profession souhaite s'engager dans un processus de diversification de la production. Les oranges, citrons et pomelos sont évidemment des produits qui pourraient répondre aux contraintes locales de production et correspondre à la demande des consommateurs. Les volumes de production de l'agrumiculture Corse n'étant pas équivalents à ceux de ses principaux concurrents espagnols et italiens, le positionnement stratégique de la profession est de s'orienter vers des produits qui se démarquent par leur qualité et leur typicité. Par ailleurs, il est primordial d'anticiper l'arrivée très probable et imminente de bioagresseurs tels que le HLB ou l'évolution des contraintes abiotiques comme la diminution de la disponibilité en eau ou l'augmentation de la salinité des sols.

A l'heure actuelle, il n'existe pas de données agronomiques obtenues dans les conditions pédoclimatiques Corses pour des variétés d'oranges ou de citrons ni les porte-greffes qui pourraient y être associés. En outre, il n'existe pas non plus de données agronomiques concernant des porte-greffes associés à la variété de pomelos '*Star Ruby*' qui est privilégiée et satisfait la filière agrumicole Corse (cette variété bénéficie déjà localement de signes de qualité reconnus tels que l'IGP pomelo de Corse). Ainsi, pour permettre à la filière agrumicole Corse de répondre aux enjeux aussi bien de production (rendement et qualité) qu'environnementaux, il est nécessaire d'évaluer expérimentalement des porte-greffes et des variétés à disposition. Dans cette optique, l'AREFLEC va réaliser trois essais en vergers expérimentaux. (1) Un essai visant à établir des données agronomiques concernant la variété de pomelos '*Star Ruby*' greffée sur plusieurs porte-greffes et deux essais visant à évaluer le potentiel de plusieurs variétés (2) d'oranges et (3) de citrons, greffées sur plusieurs porte-greffes.

Pour chaque essai, des porte-greffes communs en Corse sont comparés à des porte-greffes ayant un intérêt agronomique ou potentiellement intéressants face aux potentiels futurs stress biotiques ou abiotiques. Des essais menés dans les grands pays producteurs de pomelos, notamment l'Afrique du Sud, nous permettent d'avoir des pistes concernant les porte-greffes d'intérêts. D'après Joubert *et al.* (2012), la variété '*Star Ruby*' a montré de bons résultats sur les porte-greffes : '*Citrance C35*', '*Citrance carrizo*' et '*Citrumelo 4457*'. Par ailleurs, des essais menés par le CIRAD de Guadeloupe sur le HLB ont mis en évidence une potentielle tolérance au HLB de certaines variétés tétraploïdes (Ryckewaert *et al.*, 2016). Un précédent essai mené par l'AREFLEC avait mis en évidence que le '*FhorAg1*' était un bon porte-greffe sur orange '*Navelina*' (Paolacci *et al.*, 2013). En ce qui concerne les variétés d'oranges, il est intéressant d'étudier des variétés de chaque période de maturité (précoce, de saison et tardive). De plus, dans un souci de différenciation avec les autres pays producteurs d'oranges, la sélection de variété sanguine semble judicieuse.

La variété de pomelo '*Star Ruby*' a été greffée sur sept porte-greffes : '*Poncirus*', '*Citrance C35*', porte-greffes communs pour pomelos en Corse, les '*Citrumelo 4475 diploïdes*', '*Citrumelo 4475 tétraploïde*', '*Citrandarin poncirus Cleopatra diploïde*', '*Citrandarin poncirus Cleopatra tétraploïde*' et '*FhorAg1*' (les porte-greffes tétraploïdes ayant un potentiel de tolérance au HLB et au stress hydrique).

Sept variétés d'orange sont évaluées : la 'Navelina' et la 'Newhall' (variétés précoces), la 'Fisher navel' (variété semi-tardive) et la 'Tarocco', la 'Moro' et la 'Vacarro' (variétés sanguines). Chacune de ces variétés est évaluée sur 3 porte-greffes, le 'Citrange C35', porte greffe commun en Corse, et le 'Citrumelo 4475 tétraploïde' et le 'FlhorAg1'.

Quatre variétés de citrons, le 'VillaFranca' (SRA 253), le 'Frost Lisbon' (SRA 138), le 'Feminello' (SRA 180) et 'Citron de menton' (SRA 625), sont évaluées sur 4 porte-greffes : le 'Citrange C35', le Bigaradier du Maroc, le 'Volkameriana', porte-greffe commun pour le citronnier en Corse, et le 'Citrumelo 4475 tétraploïde'.

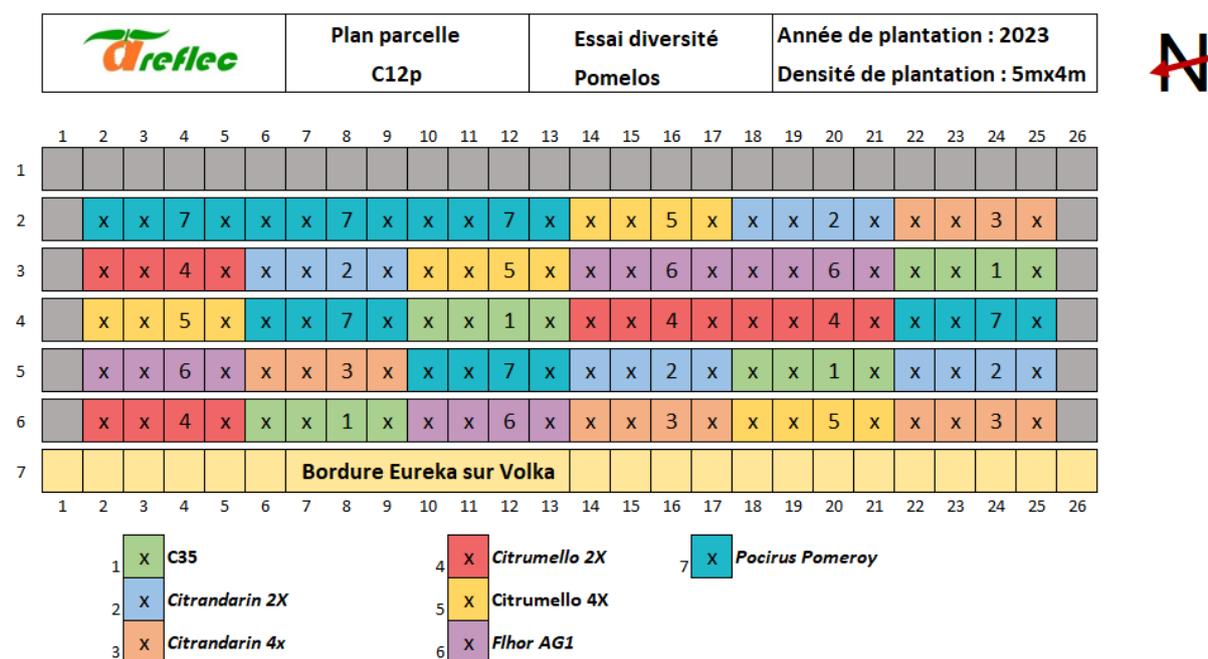
Matériel et méthode

1. Dispositif expérimental

L'expérimentation a été mise en place sur une parcelle de 17 500 m², comprenant 884 arbres, répartis en trois sous-parcelles correspondant aux trois types de cultures étudiés : orangers, citronniers et pomelos. Chaque sous-parcelle est délimitée par des bordures de citronniers 'Eureka' (SRA 4) et suit un dispositif expérimental en blocs de Fisher.

Chaque essai repose sur une répartition aléatoire des modalités à l'étude, avec quatre blocs par modalité. Chaque bloc comprend quatre arbres identiques, les modalités sont différenciées par un code couleur et un symbole spécifique.

a. Essai porte-greffes sur pomelos

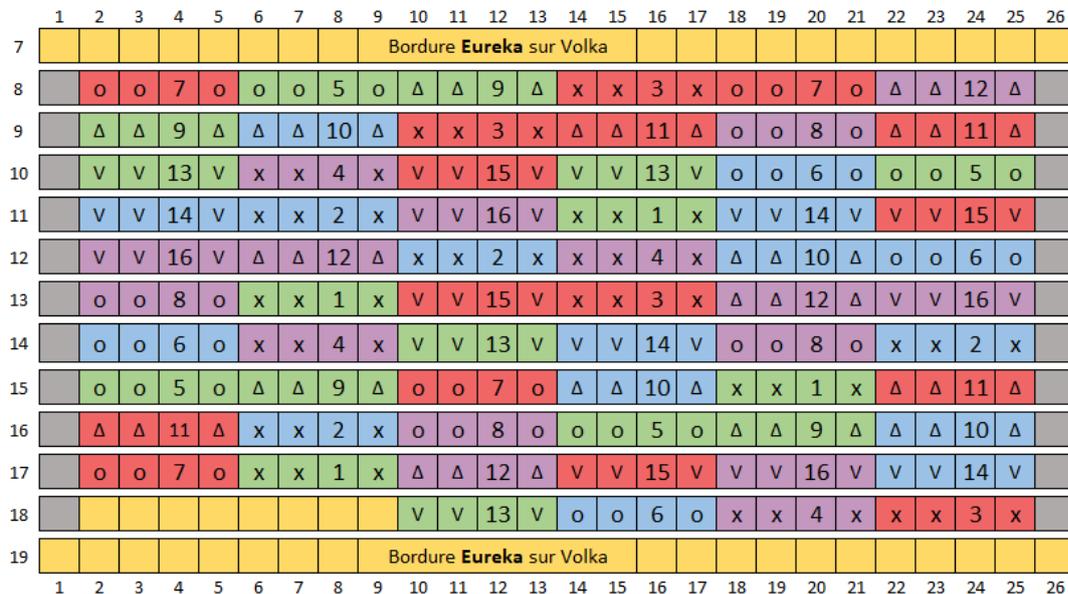


La parcelle comprend 120 pomelos.

Sept porte-greffes sont différenciés par un code couleur et tous sont greffés avec la variété 'Star Ruby'. Les sept modalités de la parcelle pomelos sont aussi numérotées de 1 à 7 sur le plan.

b. Essai variétés et porte-greffes sur citronniers

	Plan parcelle C12c	Essai diversité Citrons	Année de plantation : 2023 Densité : 5m x 4m
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------	---------------------------------------------------------------



C35 (X)

Bigaradier (O)

Citrumelo 4X (Δ)

Volka (V)

1 X	Citron de Menton
2 X	Feminello
3 X	Frost Lisbon
4 X	Villafranca

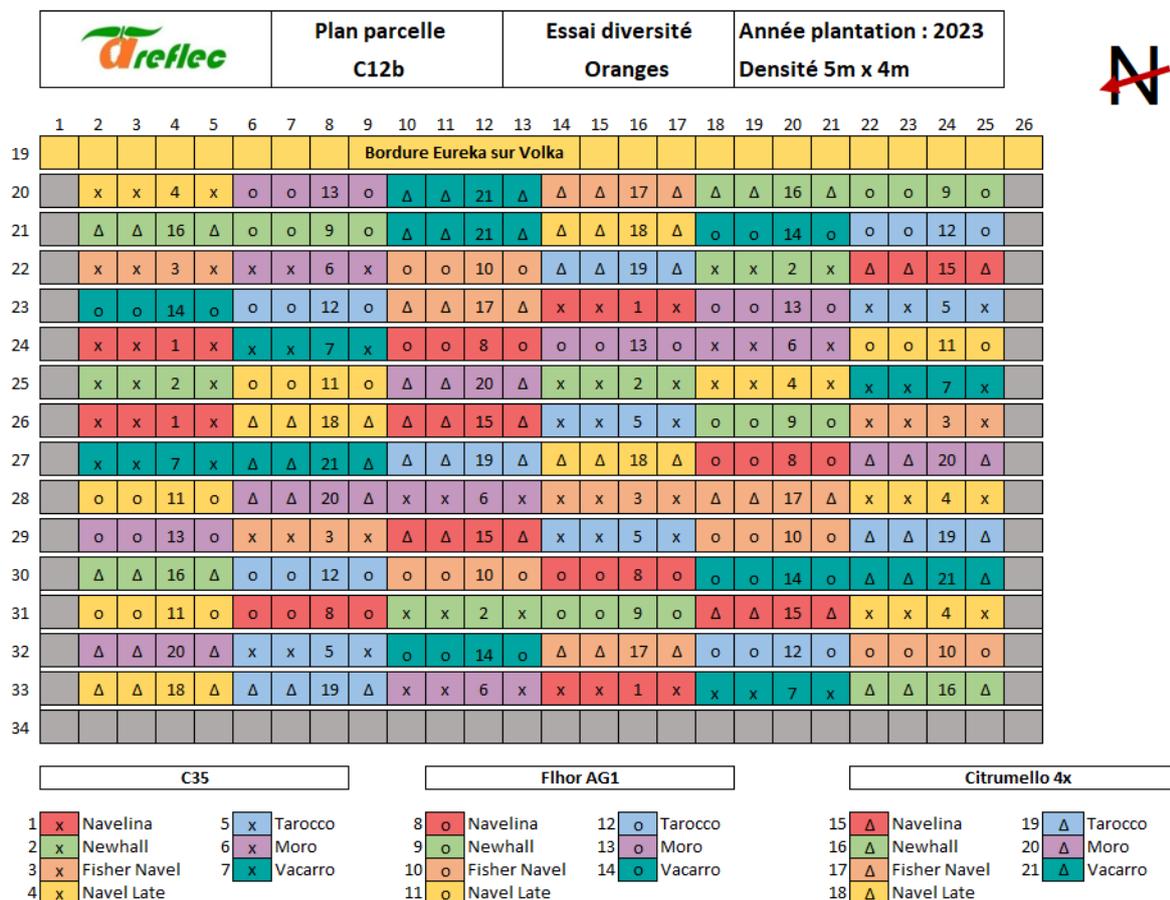
5 O	Citron de Menton
6 O	Feminello
7 O	Frost Lisbon
8 O	Villafranca

9 Δ	Citron de Menton
10 Δ	Feminello
11 Δ	Frost Lisbon
12 Δ	Villafranca

13 V	Citron de Menton
14 V	Feminello
15 V	Frost Lisbon
16 V	Villafranca

La parcelle comprend 260 citronniers.
 Les quatre variétés à l'étude sont différenciées par un code couleur.
 Les quatre porte-greffes sont différenciés par les symboles **x**, **Δ**, **V** et **o**.
 Les 16 modalités de la parcelle citronniers sont aussi numérotées de 1 à 16 sur le plan.
 La bordure est composée en partie de citrons Eureka (SRA 4) greffés sur Volka.

c. Essai variétés et porte-greffes sur orangers



La parcelle comprend 336 orangers.
 Les sept variétés à l'étude sont différenciées par un code couleur.
 Les 21 modalités de la parcelle orangers sont aussi codées de 1 à 21 sur le plan.
 Les trois porte-greffes sont différenciés par les symboles x, Δ, et o.

d. Les principaux critères d'évaluation des variétés et porte-greffes

L'évaluation continuera sur un minimum de 5 ans après la première mise à fruit des arbres.
 Paramètres mesurés pour les 3 essais :

- **Vigueur**, elle est obtenue par une mesure directe du diamètre du porte greffe à 10cm du sol et du diamètre du greffon au-dessus du point de greffe.
- **Affinité** entre porte-greffe et variété, déterminée à partir de la vigueur.

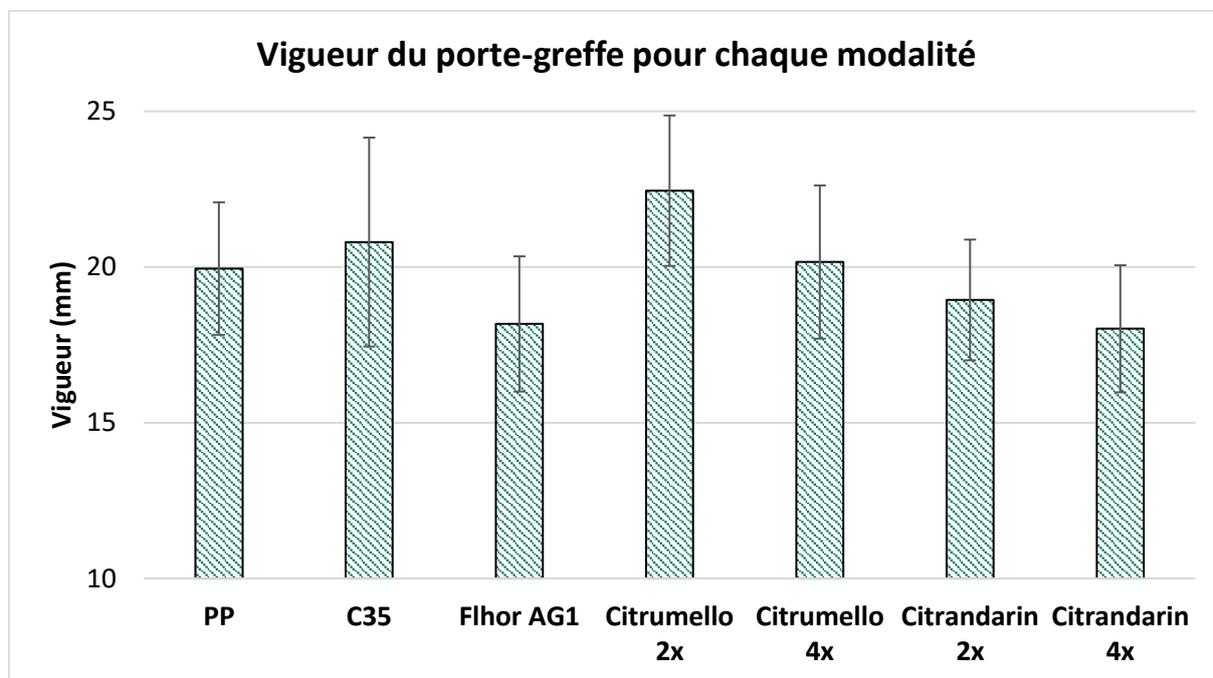
$$\text{Affinité (\%)} = \frac{\text{Vigueur variété}}{\text{Vigueur porte-greffe}} * 100$$

- **Description du port de l'arbre** et particularités du végétal
- **Floraison** : intensité et date des floraisons.
- **Suivi de la coloration des fruits**
- **Analyses physico-chimiques** : suivi des taux de jus, d'acidité et de sucrosité des fruits
- **Production** : mesure du rendement et de la répartition par calibre des récoltes
- **Dégustation** : évaluation goût, aspect, épluchage, ...

Résultats

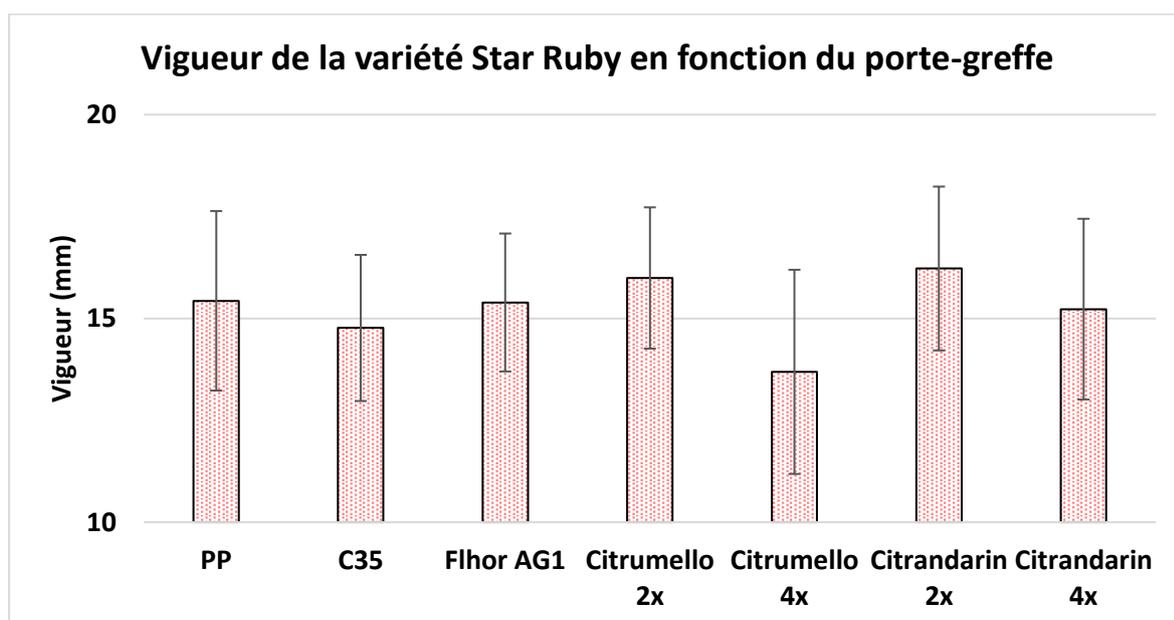
1. Pomelos – comparaison des porte-greffes

a. Développement des arbres, analyse de vigueur.



La vigueur moyenne de l'ensemble des modalités varie de **17mm à 23mm**.

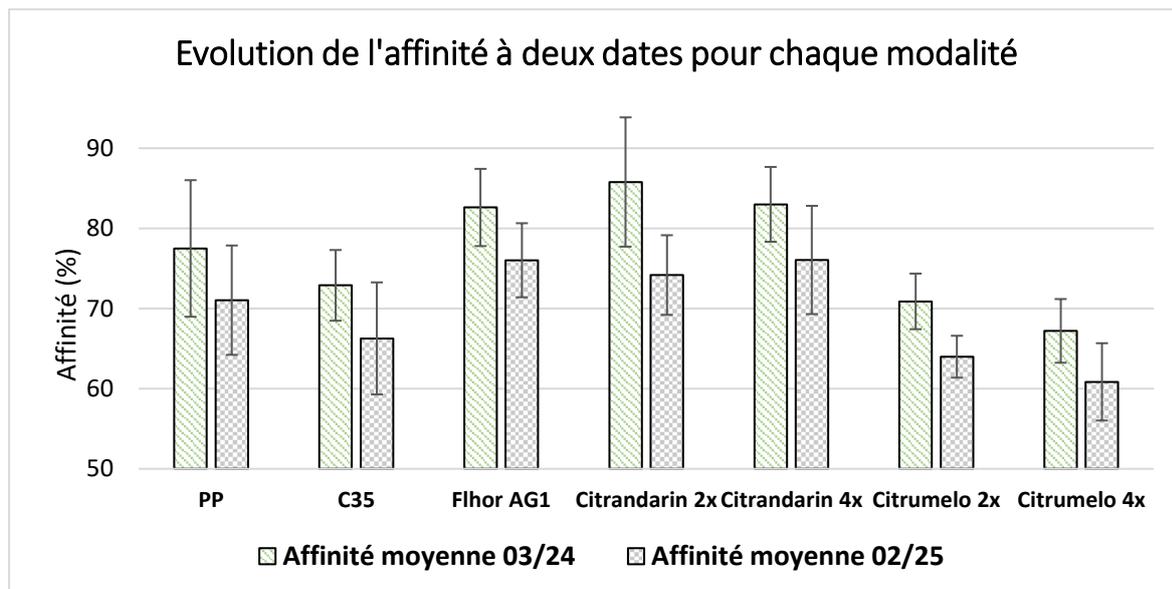
Nous observons une différence de vigueur entre les modalités **diploïdes 2x** et **tétraploïdes 4x** pour le **Citrumello** et le **Citrandarin**, les modalités diploïdes sont légèrement plus vigoureuses que les tétraploïdes.



La vigueur moyenne de la variété Star Ruby varie entre **14mm et 16mm** en moyenne.

Nous pouvons observer une vigueur plus faible sur le porte-greffe **Citrumello 4x**.

b. Analyse de l'affinité



Sur le graphique, l'affinité varie **entre 60% et 75%** en 2024, puis **entre 65% et 85%** en 2025.

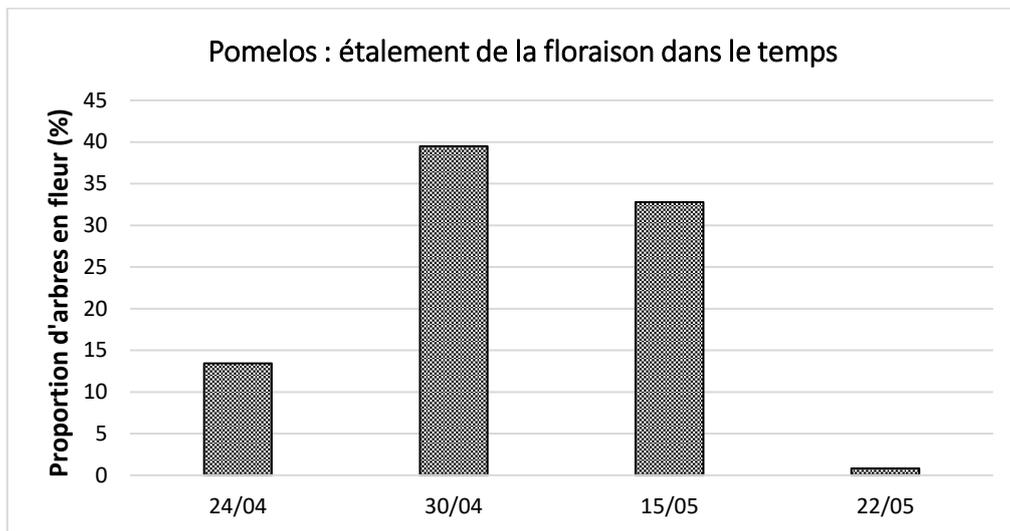
Les modalités **Citrumelos 2x et 4x** ont une affinité **plus faible** que la moyenne des modalités, tandis que les modalités **Citrandarin 2x et 4x**, ainsi que **Flhor AG1**, ont une affinité légèrement **plus importante** aux deux dates.

c. Suivi des floraisons

Tableau : détail des données du suivi des floraisons, en pourcentage d'arbres en fleur.

Date	Nb d'arbres	24/04	30/04	15/05	22/05
Total	119	13	39	33	1
C35	16	25	38	25	0
Citrandarin 2x	16	13	31	13	6
Citrandarin 4x	15	13	33	7	0
Citrumelo 2x	16	6	38	19	0
Citrumelo 4x	16	6	31	38	0
Flhor AG1	16	31	69	63	0
PP	24	4	38	54	0

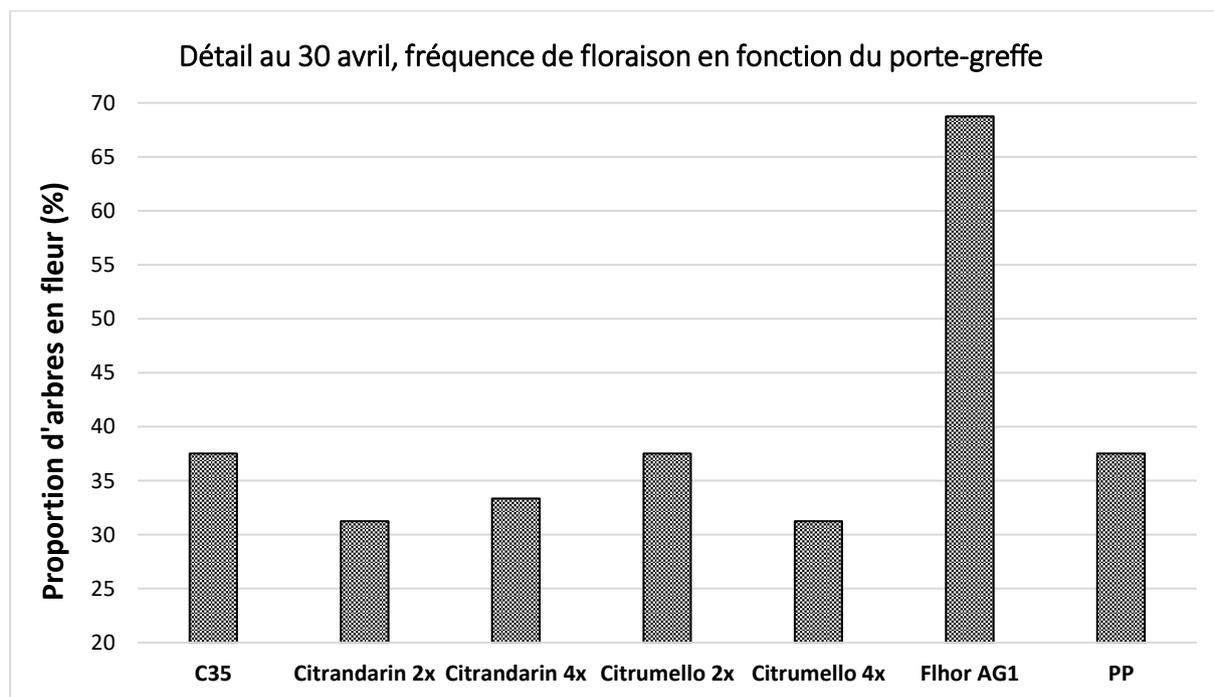
Le tableau donne le détail du suivi des floraisons en fonction du porte-greffe, suivi qui s'étale **du 24 avril au 22 mai**, au total 119 arbres de l'essai sont suivis. Les données sont illustrées et discutées ci-dessous.



Nous pouvons observer sur le graphique que la proportion d'arbres fleuris varie en fonction de la date, allant de **1% à 40%**. Ainsi au pic de floraison du 30 avril, 40% des arbres de l'essai sont en fleur à ce stade.

La parcelle a été plantée en 2023 et l'observation est faite **un an après plantation**. Le caractère juvénile des pomelos explique la faible proportion d'arbres en fleur.

Le pic de floraison du 30 avril est illustré en détail ci-dessous.



Sur ce graphique illustrant les données du tableau précédent **pour la date du 30 avril**, nous pouvons observer **30% à 40% des arbres qui fleurissent** en moyenne pour chaque porte-greffe.

Le porte-greffe **Fhlor AG1** se démarque avec **70% d'arbres qui fleurissent** en moyenne dès la première année.

d. Conclusion sur les résultats de l'essai Pomelo.

Après une année suivant la plantation, les sept modalités de porte-greffe ont une vigueur similaire, avec une légère différence observable entre les modalités **diploïdes 2x** et **tétraploïdes 4x** d'un même porte-greffe.

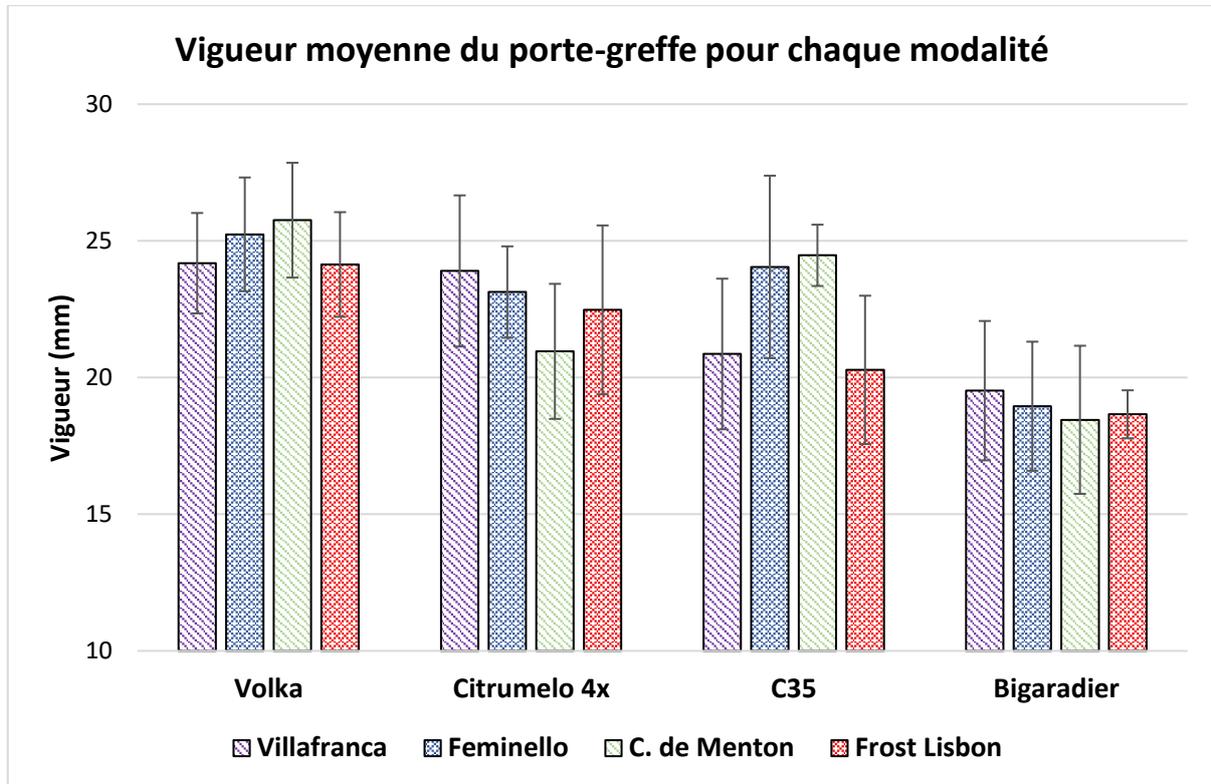
L'affinité des porte-greffes pour la variété Star Ruby est supérieure à 60% et elle varie de 10% entre les modalités.

Sur cette première année de suivi, les pomelos ont commencé à fleurir avec environ **40% des arbres de l'essai qui sont en fleur**. Le porte-greffe **Flhor AG1 se démarque avec 70%** des arbres qui fleurissent.

La production de fruits n'est pas suffisante cette année pour débiter le suivi complémentaire sur fruits.

2. Citrons – comparaison des variétés sur différents porte-greffes

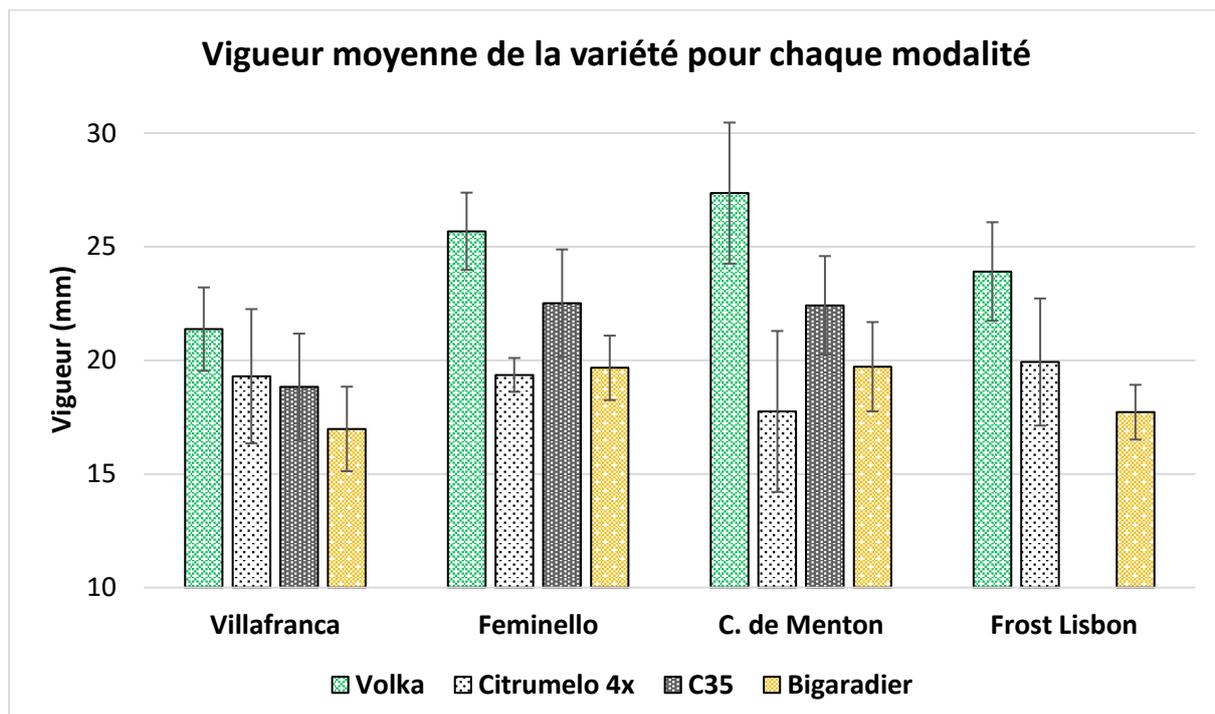
a. Développement des arbres, analyse de vigueur et de croissance



La vigueur moyenne des porte-greffes varie de **18mm à 25mm en 2024**.

Des différences de vigueur entre les modalités peuvent provenir de la plantation. Pour certains plants plus petits que la moyenne, l'écart de vigueur n'est pas rattrapé dès la première année.

La modalité **Bigaradier** se démarque, elle est moins vigoureuse que les trois autres.

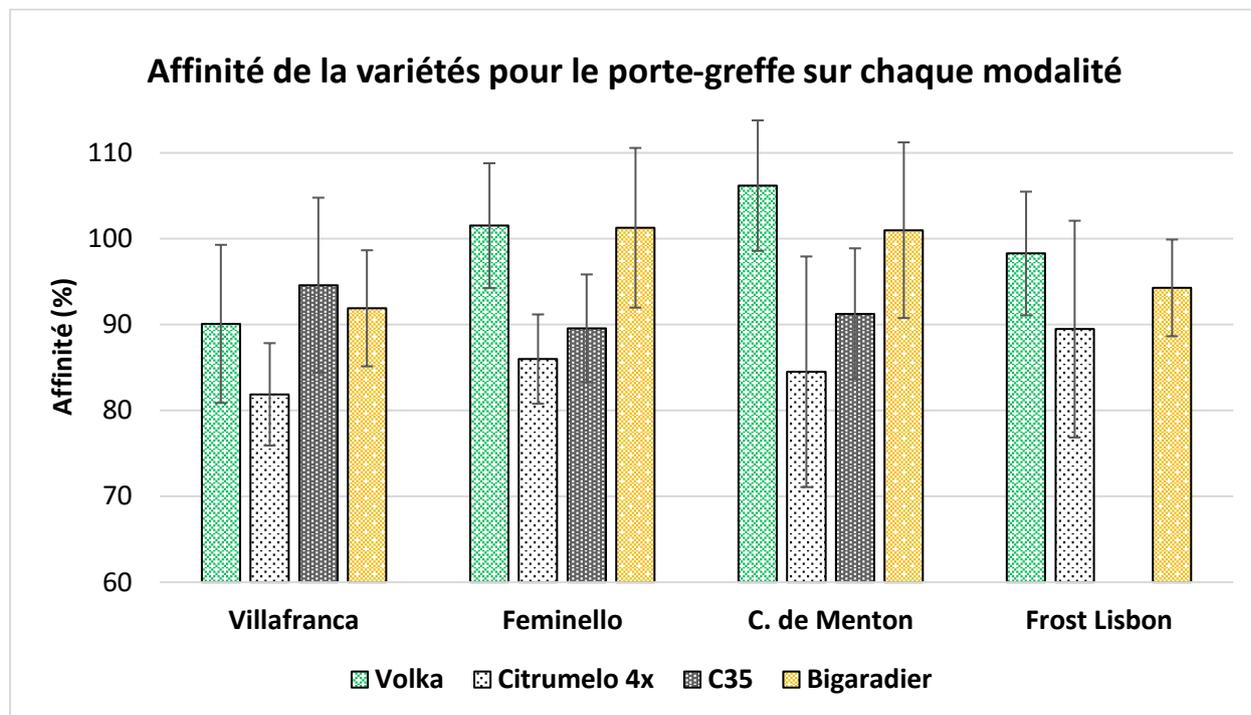


La vigueur moyenne de la variété varie entre **16mm et 27mm**.

Nous pouvons observer graphiquement que les variétés greffées sur le porte-greffe **Volka** sont plus vigoureuses que sur les trois autres porte-greffes.

La modalité Frost Lisbon sur porte-greffe C35 n'est pas représentée par manque de données sur la vigueur de la variété de cette modalité.

b. Analyse de l'affinité



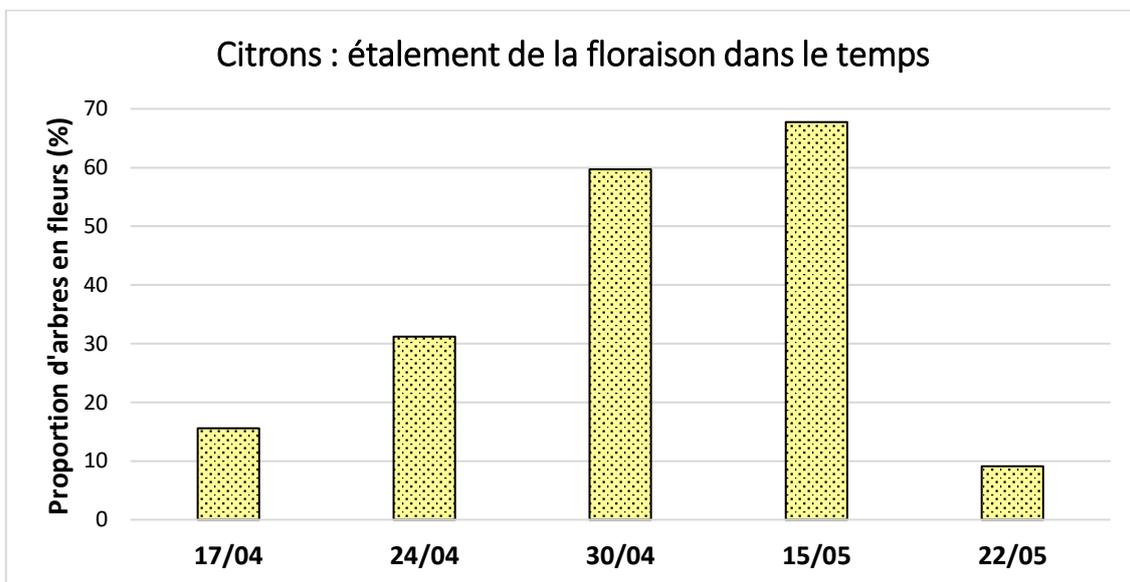
L'affinité varie **entre 85% et 105%** selon les modalités.

La modalité **Citrumelo 4x** a une affinité **plus faible** que les autres modalités en moyenne. La même observation est faite précédemment sur Pomelos.

Pour les variétés **Feminello** et **Citron de Menton**, l'affinité est plus importante sur les porte-greffes **Volka** ou **Bigaradier** que sur **Citrumelo 4x** ou **C35**.

Nous pouvons aussi observer plusieurs modalités dont l'écart-type dépasse les 100% d'affinité, notamment sur les porte-greffes **Volka** et **Bigaradier**. Une affinité supérieure à 100% n'est pas souhaitable.

c. Suivi des floraisons



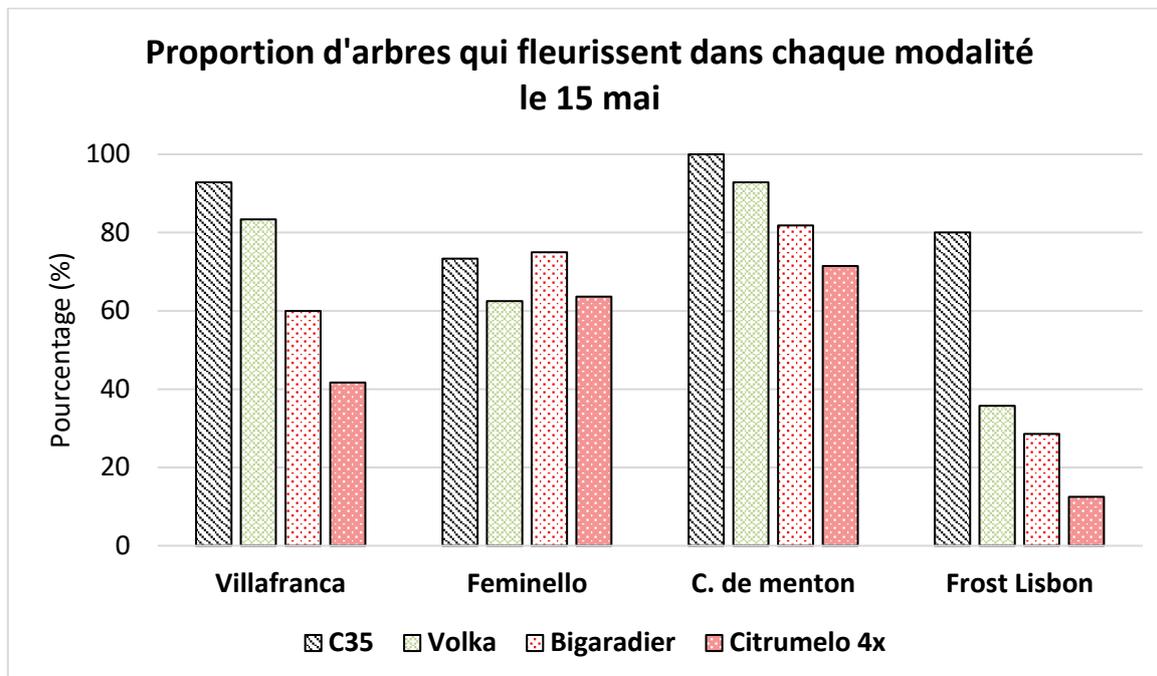
Nous pouvons observer que la proportion d'arbres fleuris varie en fonction de la date, allant de **10% à 70%**. Au pic de floraison du 15 mai, 70% des arbres de l'essai sont en fleur. Le **pic de floraison se situe début mai**, comme pour les pomelos.

La parcelle a été plantée en 2023, l'observation est faite **un an après plantation**. Les citronniers s'avèrent vigoureux et ils fleurissent plus rapidement que les pomelos et les orangers. **Le détail des données est présenté dans le tableau ci-dessous et également illustrés graphiquement ci-dessous.**

Tableau : détail des données du suivi des floraisons en fonction de la variété
(Pourcentage d'arbres en fleur.)

Date	Nb. arbres	17/04	24/04	30/04	15/05	22/05
Total	186	16	31	60	68	9
Villafranca	48	27	52	75	71	6
Feminello	56	5	20	50	71	11
C. de menton	44	30	48	89	93	18
Frost Lisbon	38	0	3	21	29	0

Du 17 avril au 22 mai, au total 186 arbres de l'essai sont suivis. Les données sont illustrées et discutées ci-dessous pour la **date du 15 mai** correspondant à la floraison observée la plus importante.



Pour la variété **Forst Lisbon**, nous pouvons observer une floraison faible cette année par rapport aux autres variétés sur les porte-greffes **Volka**, **Bigaradier** et **Citrumelo 4x**. Les modalités greffées sur **Citrumelo 4x** comprennent le moins d'arbres en fleur cette année. Ce porte-greffe présente la vigueur la plus faible, ce qui peut expliquer la floraison moins importante.

Nous pouvons observer que pour le porte-greffe Citrange C35 la proportion d'arbres qui fleurissent la première année est la meilleure pour toutes les variétés.

d. Conclusion sur les résultats de l'essai citronniers.

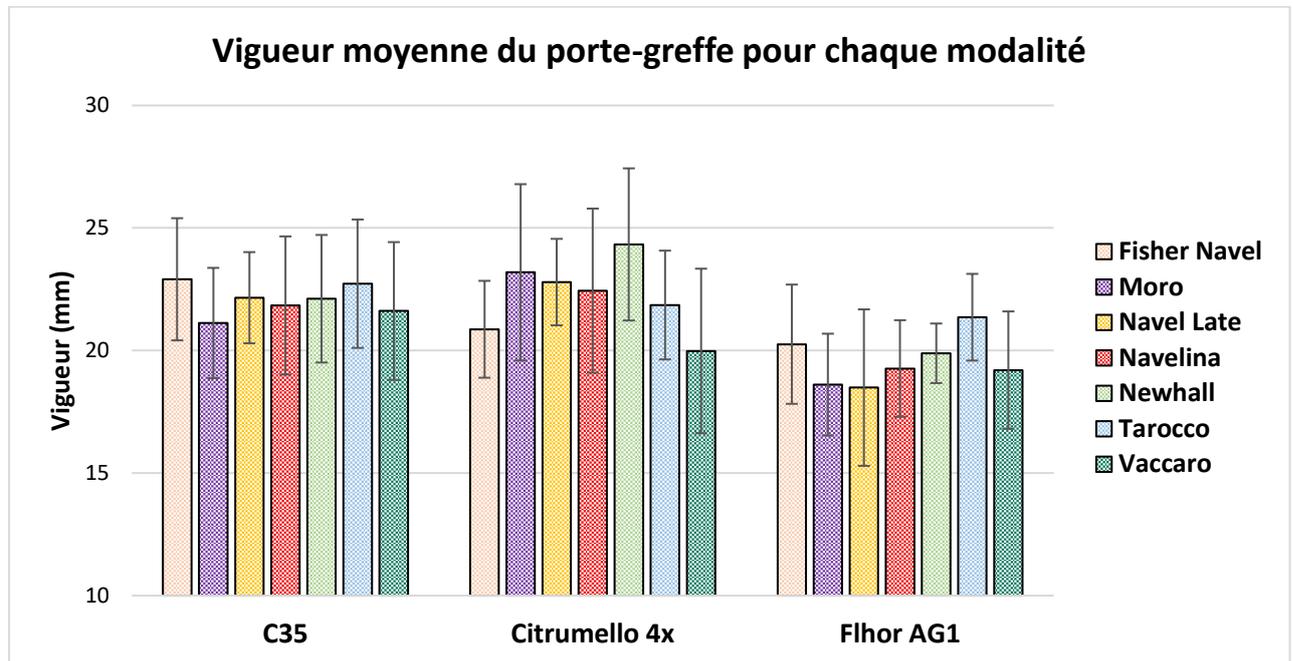
Des différences de vigueur sont observables entre les modalités, les variétés greffés sur le porte-greffe **Volka** sont plus vigoureuses que les autres.

La première floraison est importante, avec en moyenne **70% des arbres qui fleurissent**. Nous pouvons observer **une floraison bien moins importante** pour les porte-greffes **Citrumelo 4x** et pour la variété **Frost Lisbon** par rapport aux autres modalités de l'essai.

La production de fruits n'est pas suffisante cette année pour débuter le suivi complémentaire sur fruits.

3. Orangers – comparaison des variétés sur différents porte-greffes.

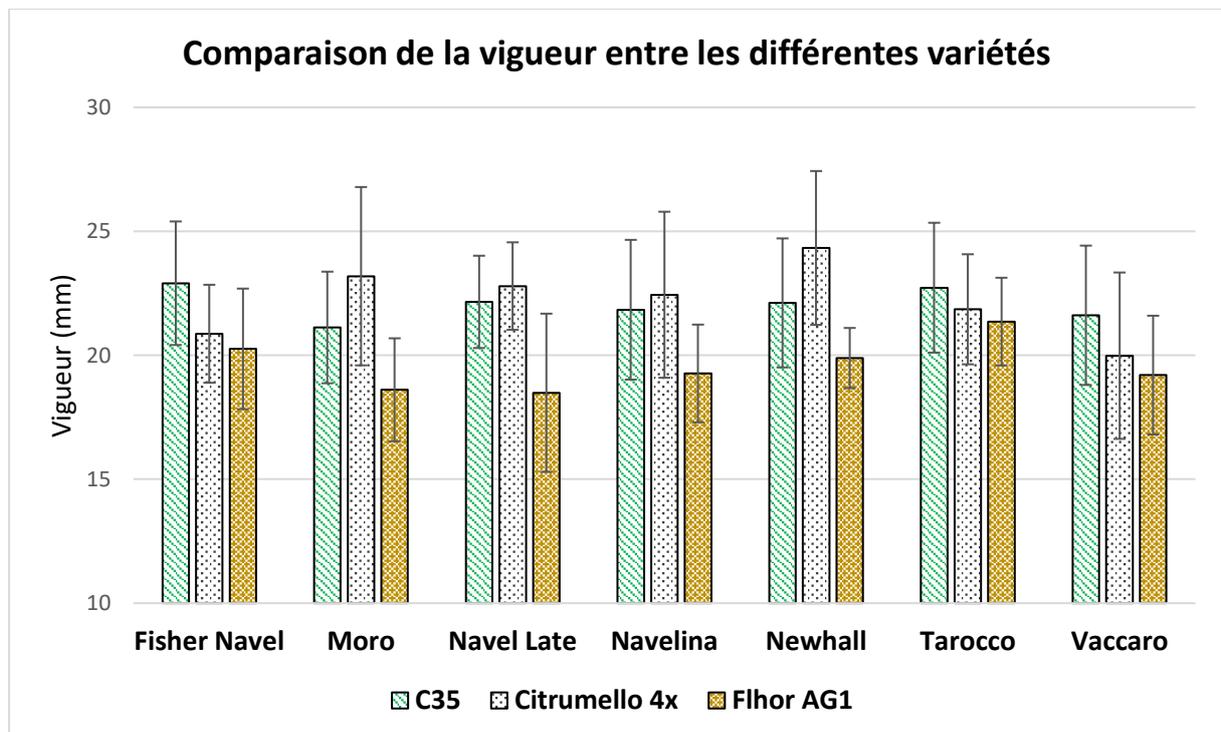
a. Développement des arbres, analyse de vigueur



La vigueur moyenne des porte-greffes varie de **18mm à 24mm**.

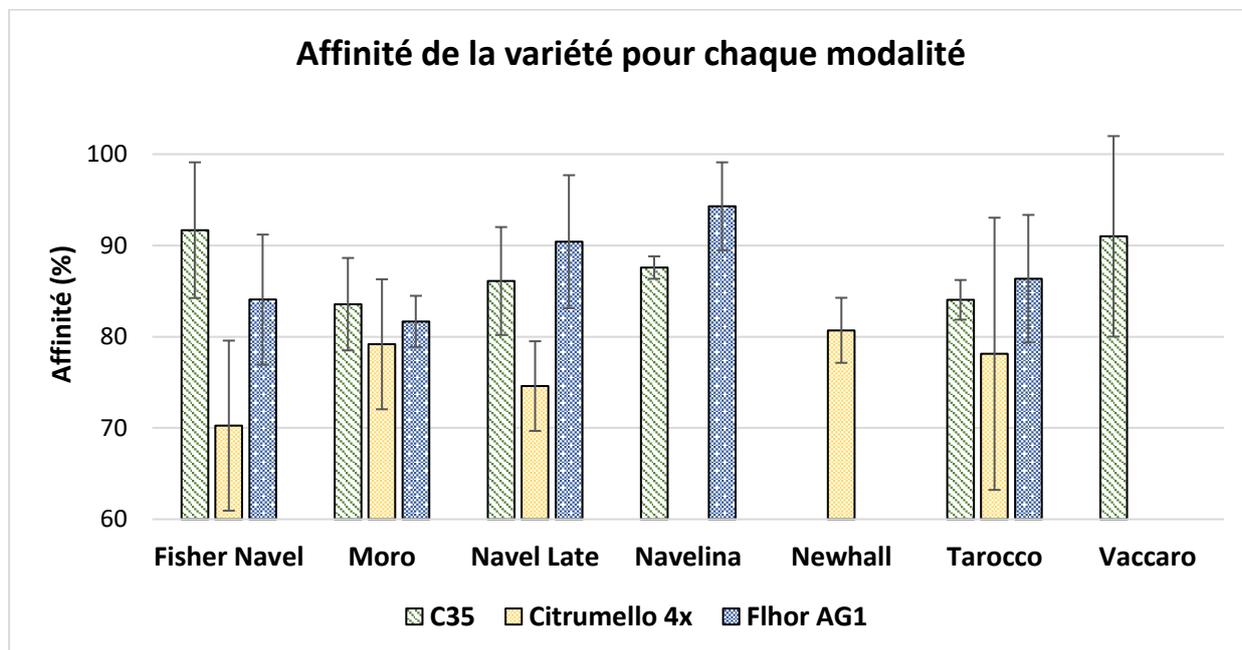
Nous pouvons observer une vigueur moins importante pour les modalités greffées sur le porte-greffe Flhor AG1 par rapport aux porte-greffes **C35** et **Citrumello 4x**.

Cette différence de vigueur peut provenir de la plantation, si les plants sont plus petits lors de la mise en terre, l'écart de vigueur n'est pas rattrapé dès la première année.



Nous pouvons observer pour toutes les variétés une vigueur de la variété moins importantes sur le porte-greffe **Flhor AG1**, que sur **C35** et **Citrumello 4x**.

b. Analyse de l'affinité



Nous pouvons observer graphiquement que l'affinité de la variété pour le porte-greffe varie **entre 70% et 90%**. Pour les variétés **Fisher Navel** et **Navel Late**, l'affinité pour le porte-greffe **Citrumello 4x** est moins importante que pour les deux autres porte-greffes. Des données sont manquantes à ce stade du fait de la difficulté à mesurer la vigueur de la variété.

c. Conclusion sur les résultats de l'essai orangers.

L'étude de la vigueur du porte-greffe un an après la plantation révèle une vigueur des plants moins important sur le porte-greffe **Flhor AG1** que sur **C35** et **Citrumello 4x**.

L'affinité des variétés est meilleure à ce stade sur les porte-greffes **C35** et **Flhor AG1** que sur **Citrumello 4x**.

Contrairement aux citronniers et pomelos, **les orangers n'ont pratiquement pas fleuris sur cette première année de suivi**, il n'y a donc pas eu de données suffisantes pour réaliser un suivi des floraisons.

Conclusion et perspectives

Cette année 2024 était une première année de collecte de données portant essentiellement le développement végétatif des plants. Une première étude sur la vigueur des plants et l'affinité variété/porte-greffe est menée.

C'est aussi la première année de floraison de la parcelle, les pomelos et les citronniers ont pu être suivis tandis que les orangers n'ont pas encore fleuris.

En 2025 ces observations seront reconduites. Il est possible que la première étude sur fruits ait lieu pour les citronniers, dont les plants sont les plus vigoureux de l'essai. Des résultats réellement exploitables, notamment en termes de rendement, sont attendues à partir de l'année 2027-2028.

Bibliographie

François Luro, Emmanuel Bloquel, Bruno Tomu, Gilles Costantino, Isabelle Tur, Simone Riolacci, François Varamo, Patrick Ollitrault, Yann Froelicher, Franck Curk and Olivier Pailly. *The INRA-CIRAD citrus germplasm collection of San Giuliano, Corsica in AGRUMED: Archaeology and history of citrus fruit in the Mediterranean: Acclimatization, diversifications, uses*. Zech-Matterne Véronique (ed.) ; Fiorentino Girolamo (ed.). Naples: Publications du Centre Jean Bérard, 2017; p243-261. ISBN: 9782918887775. DOI: 10.4000/books.pcbj.2107

Joubert, J., Lee, A., & Fenwick, R. (2012). Performance of Star Ruby grapefruit on various rootstocks at Letaba Estates, Letsitele (2003 to 2007). *SA Fruit Journal*, 11(1), 38-42.

Paolacci G, Martin P., Tison G. (2013). Evaluation de porte-greffes avec des clémentiniers SRA 92 et des orangers SRA 312. Compte-rendu d'essai. 11p.

Ryckewaert Philippe, Pancarte Clovel. 2016. Rapport de mission en Guadeloupe du 9 au 11 mars 2016. Montpellier : CIRAD, 9 p.