

## Compte rendu d'essai

---

# Pommier 2021

## Evaluation des nouveaux porte-greffes du pommier en Production Fruitière Intégrée, en Agriculture Biologique et en Replantation

---

Date : Juin 2021

Rédacteur(s) : Corentin CORBLIN et Hélène JOIE

Collaboration :

Titre de l'action : Evaluation du matériel végétal Pommier : porte-greffes

---

### **Objectif général de l'essai :**

L'objectif est de caractériser le caractère innovant et l'adaptabilité des nouveaux porte-greffes du pommier dans différents contextes pédo-climatiques et bassins de production de France. Il s'agit de pouvoir mettre en évidence les situations les plus performantes au niveau agronomique, socio-économique et environnemental pour garantir la compétitivité de la filière et la pérennité des exploitations qu'elles soient en production fruitière intégrée ou en agriculture biologique.



# SOMMAIRE

<b>Action 1 : Etude des porte-greffes en production fruitière intégrée (PFI)</b> .....	<b>p.3</b>
<b>I – Objectif</b> .....	<b>p.3</b>
<b>II – Matériels et méthodes</b> .....	<b>p.3</b>
<b>III – Résultats et discussion</b>	
1) Evaluation des caractéristiques végétatives.....	<b>p.5</b>
a- Reprise après plantation.....	<b>p.5</b>
b- Circonférence des troncs.....	<b>p.6</b>
c- Hauteurs des arbres.....	<b>p.7</b>
d- Sensibilité aux bio-agresseurs.....	<b>p.7</b>
2) Caractérisation de la récolte	
a- Alternance, date de floraison et retour à fleur .....	<b>p.8</b>
b- Rendement.....	<b>p.8</b>
c- Poids moyen des fruits et répartition par classes de calibre.....	<b>p.9</b>
d- Coloration des fruits .....	<b>p.11</b>
e- Régression de l'amidon (maturité) et qualité organoleptique des fruits.....	<b>p.11</b>
<b>IV- Conclusion</b> .....	<b>p.12</b>
<b>Action 2 : Etude des porte-greffes en Agriculture Biologique (AB)</b> .....	<b>p.13</b>
<b>I – Objectif</b> .....	<b>p.13</b>
<b>II – Matériels et méthodes</b> .....	<b>p.13</b>
<b>III – Résultats et discussion</b>	
1) Evaluation des caractéristiques végétatives.....	<b>p.14</b>
a- Mortalité.....	<b>p.14</b>
b- Circonférence des troncs .....	<b>p.14</b>
c- Hauteurs des arbres.....	<b>p.17</b>
d- Sensibilité aux bio-agresseurs.....	<b>p.17</b>
2) Caractérisation de la récolte	
a- Alternance, date de récolte et retour à fleur .....	<b>p.18</b>
b- Rendement.....	<b>p.19</b>
c- Poids moyen des fruits et répartition par classes de calibre.....	<b>p.21</b>
d- Coloration des fruits .....	<b>p.25</b>
e- Régression de l'amidon (maturité) et qualité organoleptique des fruits.....	<b>p.27</b>
<b>IV- Conclusion</b> .....	<b>p.28</b>

<b>Action 3 : Etude des porte-greffes en conditions de replantation sur sol fatigué.....</b>	<b>p.29</b>
<b>I – Objectif.....</b>	<b>p.29</b>
<b>II – Matériels et méthodes.....</b>	<b>p.29</b>
<b>III – Résultats et discussion</b>	
1) Evaluation des caractéristiques végétatives	
a- Mortalité.....	<b>p.30</b>
b- Circonférence des troncs.....	<b>p.31</b>
c- Hauteurs des arbres.....	<b>p.31</b>
d- Importance du drageonnement, broussins et affinité avec la variété .....	<b>p.32</b>
e- Sensibilité aux bio-agresseurs .....	<b>p.32</b>
2) Caractérisation de la récolte.....	<b>p.32</b>
<b>IV- Conclusion.....</b>	<b>p.33</b>
<b>Conclusion 2021.....</b>	<b>p.34</b>

## **Action 1 : Etude des porte-greffes en production fruitière intégrée (PFI)**

### **I - OBJECTIF :**

Evaluer une gamme de porte-greffe dans des conditions de production fruitière intégrée. L'enjeu principal est de caractériser la vigueur des nouveaux porte-greffes par rapport aux porte-greffes de référence sur différentes variétés mais aussi d'observer l'ensemble des caractéristiques agronomiques de chaque porte-greffe dans des conditions pédoclimatiques et de pression de bioagresseurs variées.

### **II – MATERIELS ET METHODES :**

#### Localisation de l'essai :

- Sur l'exploitation de SudExpé - Site de Marsillargues.  
Mas de Carrière - 34590 MARSILLARGUES, sud de la France.
- Coordonnées géographiques : 43° 37' N, 4° 10' E

#### Description du verger :

- Espèce : Pommier (*Malus domestica* Borkh).
- Variété : Galaval®
- Conduite en axe vertical.
- Plantation en 2015 sur terrain neuf à une densité de 1,25 x 4 m

#### Dispositif :

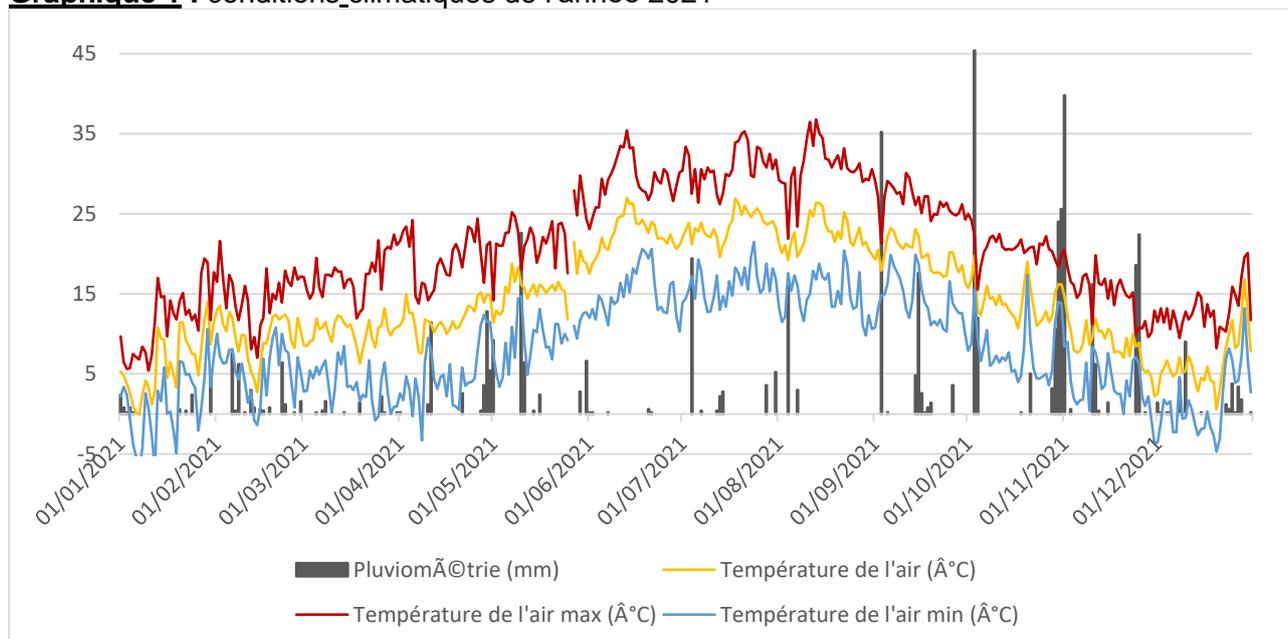
Blocs de Fisher, 4 blocs, 5 arbres par parcelle élémentaire

**Tableau 1** : liste des porte-greffes à l'étude en Production Fruitière Intégrée (PFI)

<b>Porte-greffes à l'étude</b>	<b>Porte-greffes de référence</b>
AR295-6	Pajam® 2 Cépiland
G11	T337 NAKB
G41	PI80
G935	
B10	
P67	
Voinesti 2	

L'ensemble des indicateurs observés permettront de classer les porte-greffes les uns par rapport aux autres. Les caractéristiques ainsi évaluées donneront aux producteurs une idée du potentiel des porte-greffes dans leurs conditions pédoclimatiques.

**Graphique 1** : conditions climatiques de l'année 2021



L'hiver 2020-2021 a été assez froid, dans les normales des dernières années. La sortie d'hiver est d'abord marquée par la douceur des températures et une certaine précocité des stades végétatifs. Cependant, lors de la première semaine d'avril, nous observons un épisode de rafraîchissement très intense avec un gel printanier la nuit du 7 au 8 avril (-6°C relevé). Cet épisode en pleine floraison va fortement impacter le développement végétatif et entraîner l'étalement de la floraison jusqu'au 24 avril environ. Certaines variétés alors en pleine floraison vont perdre jusqu'à 90% des fleurs à cette période. Les fleurs impactées par le gel sont principalement celles situées sur la partie basse des arbres, environ jusqu'à deux mètres du sol. Des épisodes orageux de grêle fin avril et mi-mai sont également à signaler impactant les fruits restants sur le haut des arbres réduisant à néant la récolte 2021 pour les variétés les plus touchées. Les précipitations annuelles cumulées se situent dans la moyenne des années précédentes avec 515 mm sur la saison, principalement concentrés sur les mois d'Octobre et Novembre. La saison estivale a été relativement sèche avec cependant quelques épisodes orageux notamment début juillet et début août.

#### Observations et mesures réalisées :

Les principales variables mesurées sont :

- la vigueur (évolution de la circonférence du tronc, mesure de pousse terminale les deux premières années),
- l'importance du drageonnement (notation de 0 à 5),
- l'affinité avec la variété (notation de 0 à 5),
- la présence de broussin (notation de 0 à 5),
- l'alternance et le retour à fleur (Taux de floraison),
- la sensibilité aux bioagresseurs (Feu bactérien, Pucerons lanigère, campagnol...),
- le rendement (kg/arbre),
- le poids moyen des fruits (g) et leur répartition par classe de calibre,
- la coloration des fruits (pourcentage de surface colorée)
- l'impact sur la maturité des fruits (Test de régression de l'amidon),
- l'impact sur la qualité organoleptique des fruits (Taux de sucre (°brix), fermeté (kg/cm<sup>2</sup>), acidité (g/l))

#### Analyse statistique :

Traitement des résultats : analyse de variance (ANOVA), test de TUKEY au seuil de risque de 5 %.

Les critères ainsi observés pour chaque porte-greffe pourront être comparés statistiquement aux références.

### III – RESULTATS ET DISCUSSION

#### 1) Evaluation des caractéristiques végétaives

##### a) Mortalité

**Tableau 2** : nombre de scions vivants le 3/09/2021

Porte-Greffes	Nombre d'arbres vivants
AR295-6	16
B10	20
G11	19
G41	19
G935	19
P67	19
PI80	17
PJ2	18
T337	20
Voinesti 2	19

Les scions ont été plantés en 2015 sur terrain neuf. Vingt scions par porte-greffes ont été plantés. Les lapins ont généré des dégâts importants sur les jeunes arbres, dégâts pouvant aller jusqu'à la mort de l'arbre. Ces dégâts ont été constatés juste après plantation et les années suivantes et ceux malgré la présence de protections de type grillage autour du tronc. L'appétence des lapins pour certains porte-greffes semble plus forte que pour d'autres. En particulier, les scions avec les porte-greffes AR295-6 et PI80 ont subi de plus grosses pertes que les autres avec respectivement 4 ou 3 scions morts 4 ans après la plantation. L'appétence des porte-greffes n'est pas la seule variable à considérer pour expliquer la mortalité des scions. Parmi les autres variables, la capacité des porte-greffes à résister à ces attaques et à maintenir un réseau permettant la circulation de la sève est à considérer, ainsi que l'état des plants à la plantation.

Aucun scion n'est mort au cours des années 2019, 2020 et 2021.

## b) Circonférence des troncs

**Tableau 3** : circonférence des troncs et écarts-types intra modalité par porte-greffe

PG	Circonférence 2018 (mm)		Ecart-type 2018	Circonférence 2019 (mm)		Ecart-type 2019	Circonférence 2020 (mm)		Ecart-type 2020	Circonférence 2021 (mm)		Ecart-type 2021
<b>Pajam® 2 Cépiland (PJ2)</b>	120,2	a	11	146,1	ab	15	161,9	a	13	165	ab	14,5
<b>T337</b>	115,4	a	9,5	140,8	abc	10,3	152,7	abc	9,1	160	ab	10,1
<b>PI80</b>	112,1	ab	14,8	136,6	abc	18,8	153,6	abc	18	165,5	ab	22
<b>AR295-6</b>	110	ab	10,5	141,6	abc	14,1	157,7	a	16,6	167,7	a	20,1
<b>B10</b>	101,6	b	10,4	118,3	d	14,2	131,7	d	14,1	135,7	c	17,4
<b>G11</b>	112,9	ab	11,9	140,3	abc	16,5	154,4	abc	16,1	162,8	ab	19
<b>G41</b>	114,6	ab	9,5	140,2	abc	11,8	155,5	ab	10,3	166,3	ab	12,6
<b>G935</b>	119,4	a	4,4	149,5	a	7,3	160	a	6,6	168,7	a	7,6
<b>P67</b>	101,4	b	10,8	126,2	cd	12,8	137,7	cd	10,3	146,5	bc	14
<b>Voinesti 2</b>	108,1	ab	8,5	128,3	bcd	11,5	140,6	bcd	13,5	147,2	bc	14,5
<b>Significativité</b>	0,00046137			0,0000242			0,00000765			0,00001238		

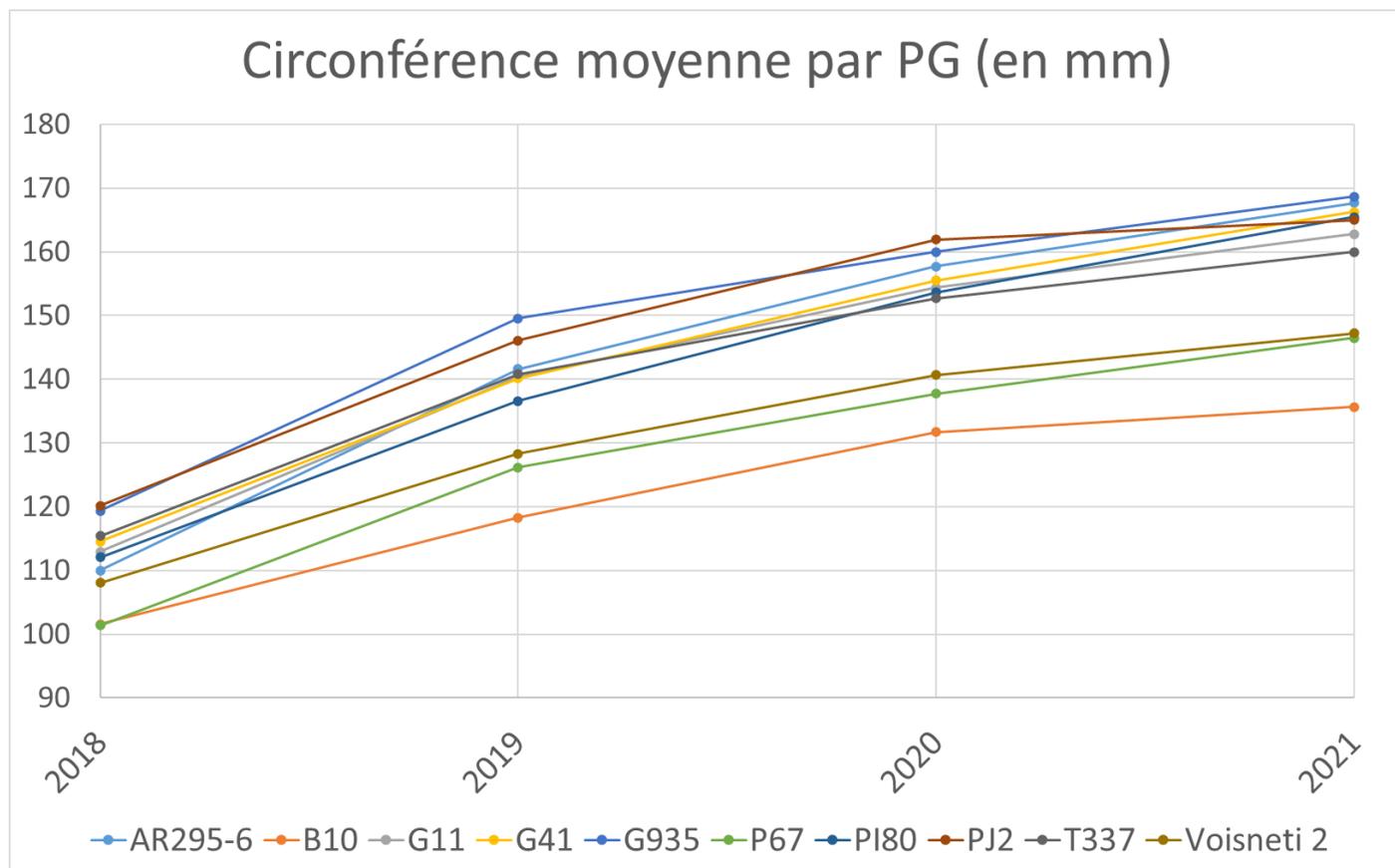
La modalité avec le porte-greffe PI80 présente le plus grand écart-type avec une valeur de 14,8 en 2018, 18,8 en 2019, 18 en 2020 et 22 en 2021. Ce résultat est conforme à ce qui était attendu puisque ce porte-greffe de référence est connu pour présenter une grande variabilité de vigueur entre scions.

La modalité de référence avec Pajam® 2 Cépiland possède un écart-type de 11 en 2018, 15 en 2019, 13 en 2020 et 14,5 en 2021. La grande majorité des porte-greffes étudiés dans cet essai possèdent un écart-type du même ordre de grandeur.

Le porte-greffe G11 montre en tendance un écart-type légèrement supérieur à celui du Pajam® 2 Cépiland.

Le porte-greffe G935 se démarque par des valeurs d'écarts-types particulièrement faibles en 2018, 2019, 2020 et 2021 avec respectivement pour ces quatre années 4,4 ; 7,3 ; 6,6 et 7,6. Ce porte-greffe présente une bonne vigueur moyenne et une bonne homogénéité entre les scions.

**Graphique 2** : croissance des troncs de 2018 à 2021 par porte-greffe



Le porte-greffe Pajam® 2 Cépiland - référence de vigueur moyenne à élevée - montre une croissance de diamètre de tronc annuelle moyenne de 12,5 % entre 2018 et 2021.

Le porte-greffe M9 NAKB T337- référence de vigueur moyenne – présente une croissance de diamètre de tronc annuelle moyenne d'environ 12,5 % également, avec cependant des dimensions absolues inférieures à PJ2.

Les porte-greffes Voisneti 2, B10 et P67 présentent des diamètres de troncs nettement inférieurs à ceux des trois références témoignant d'une vigueur modérée pour ces trois porte-greffes.

### c) Hauteurs des arbres

En 2021, les scions entraient en sixième feuille, les hauteurs des arbres n'ont donc pas été mesurées.

### d) Sensibilité aux bioagresseurs

Comme mentionné au paragraphe III 1) a- les porte-greffes P67 et AR295-6 semblent plus appétent pour les lapins. Aucune sensibilité différenciée aux autres bioagresseurs n'a pu être mise en évidence en 2021 sur cet essai.

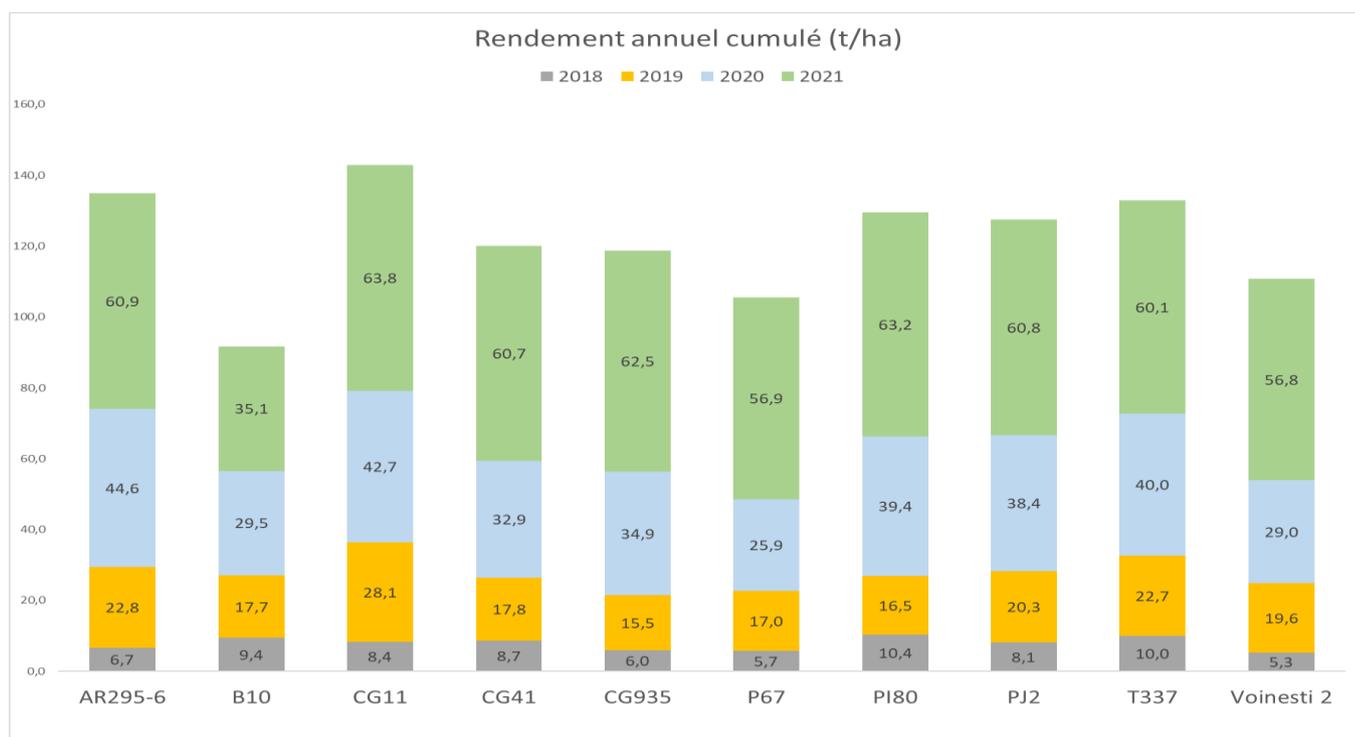
## 2) Caractérisation de la récolte

### a) Alternance, date de récolte et retour à fleur

Aucune différence n'a été constatée pour la floribondité entre les différents porte-greffes de l'essai. La récolte de l'essai (variété Galaval®) s'est effectuée le 10/08/2021.

## b) Rendement

**Graphique 3** : rendements cumulés des différents porte-greffes d'intérêt de 2018 à 2021



En 2018 (troisième feuille) le porte-greffe qui a montré le plus gros rendement est le PI80 avec 10,4 t/ha. En 2019 (quatrième feuille), le porte-greffe avec le rendement le plus élevé est le CG11 avec 28,1 t/ha. En 2020 (cinquième feuille), le porte-greffe le plus productif est le AR295-6 avec 44,6 t/ha. En 2021 (sixième feuille) le porte-greffe avec le rendement le plus élevé est le CG11 avec 63,8 t/ha.

En rendement cumulé 2018-2021, le CG11 se démarque par des niveaux de production importants en 2019, 2020 et 2021 pour atteindre un rendement cumulé de 143 t/ha.

A l'inverse, les porte-greffes B10, P67 et Voinești 2 ne dépassent pas les 110t/ha de production cumulée sur la période 2018-2021.

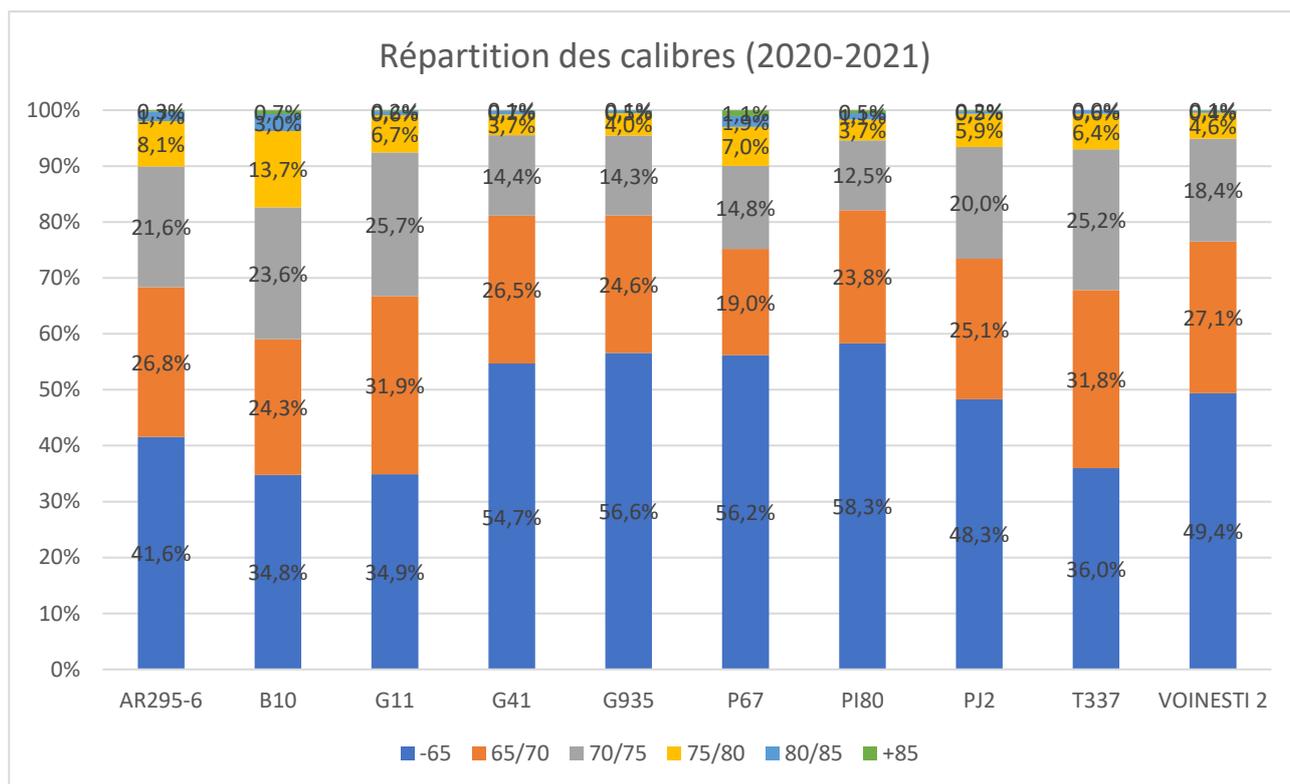
Aucun porte-greffe n'est statistiquement différent des autres en termes de rendement en 2021.

## c) Poids moyen des fruits et répartition par classes de calibre

**Tableau 4** : moyenne de répartition 2020 - 2021 des fruits en pourcentage du rendement total par classe de calibre par porte-greffe

Porte-greffe	Répartition par classe de calibre (%)					
	<65 mm	65/70 mm	70/75 mm	75/80 mm	80/85 mm	>85 mm
<b>AR296-6</b>	30,0%	20,6%	21,7%	14,4%	7,1%	6,3%
<b>B10</b>	16,9%	21,4%	29,2%	20,4%	8,2%	3,9%
<b>G11</b>	14,0%	16,0%	27,1%	25,0%	10,6%	7,3%
<b>G41</b>	20,4%	21,2%	24,3%	15,9%	8,6%	9,6%
<b>G935</b>	32,9%	20,5%	22,1%	14,2%	6,4%	3,8%
<b>P67</b>	25,3%	20,8%	22,8%	16,6%	7,8%	6,7%
<b>PI80</b>	15,9%	17,4%	26,2%	23,1%	11,0%	6,4%
<b>Pajam® 2 Cépiland (PJ2)</b>	22,4%	21,8%	25,0%	16,3%	8,4%	6,1%
<b>T337</b>	16,6%	21,8%	31,5%	16,5%	7,0%	6,6%
<b>VOINEȘTI 2</b>	19,2%	20,2%	27,5%	17,4%	8,9%	6,8%

**Graphique 4** : moyenne de répartition des calibres par porte-greffe pour 2020 et 2021

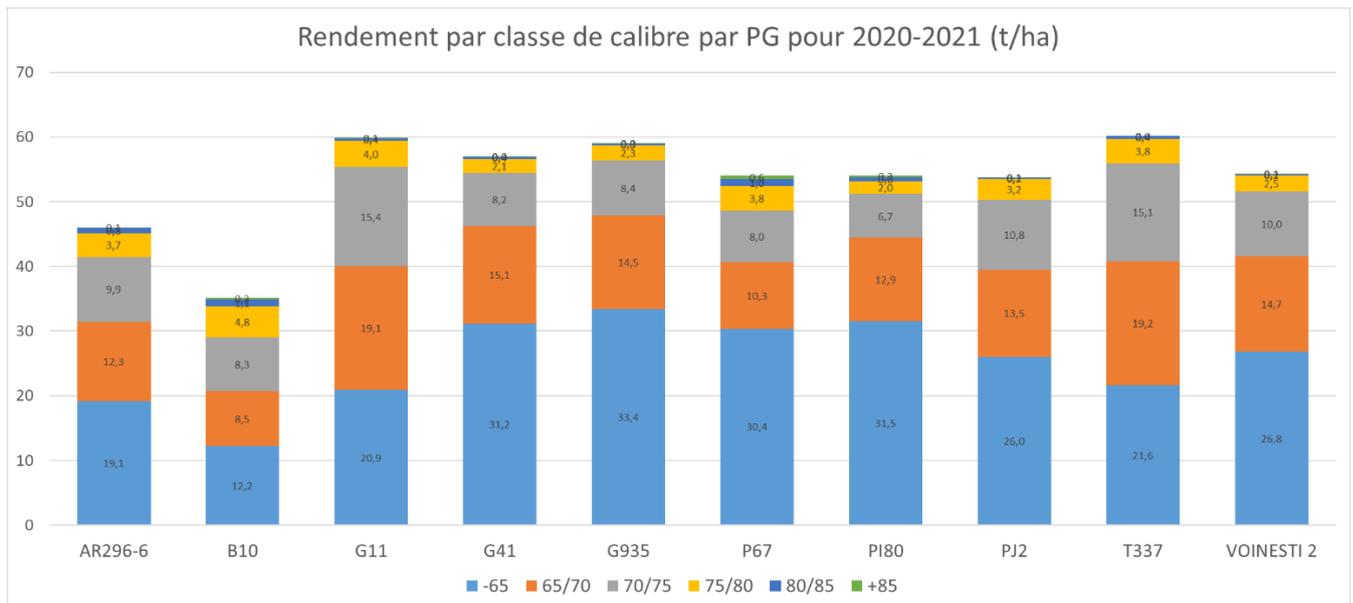


Les porte-greffes AR295-6, B10, CG11 et T337 montrent une proportion de fruits de calibre supérieur à 70 mm supérieure à ceux des autres porte-greffes avec au moins 30 % de fruits de calibre supérieur à 70 mm. A l'inverse, les fruits des porte-greffes CG41, CG935 et PI80 sont pour plus de 80 % de calibre inférieur à 70 mm.

**Tableau 5** : moyenne 2020 – 2021 de répartition du rendement par classe de calibre par porte-greffe

Porte-greffe	Répartition par classe de calibre (t/ha)					
	<65 mm	65/70 mm	70/75 mm	75/80 mm	80/85 mm	>85 mm
<b>AR296-6</b>	19,1	12,3	9,9	3,7	0,8	0,1
<b>B10</b>	12,2	8,5	8,3	4,8	1,1	0,3
<b>G11</b>	20,9	19,1	15,4	4,0	0,4	0,1
<b>G41</b>	31,2	15,1	8,2	2,1	0,4	0,0
<b>G935</b>	33,4	14,5	8,4	2,3	0,3	0,0
<b>P67</b>	30,4	10,3	8,0	3,8	1,0	0,6
<b>PI80</b>	31,5	12,9	6,7	2,0	0,6	0,3
<b>Pajam® 2 Cépiland (PJ2)</b>	26,0	13,5	10,8	3,2	0,2	0,1
<b>T337</b>	21,6	19,2	15,1	3,8	0,4	0,0
<b>VOINESTI 2</b>	26,8	14,7	10,0	2,5	0,2	0,1

**Graphique 5** : moyenne de répartition des calibres par porte-greffe pour 2020 et 2021

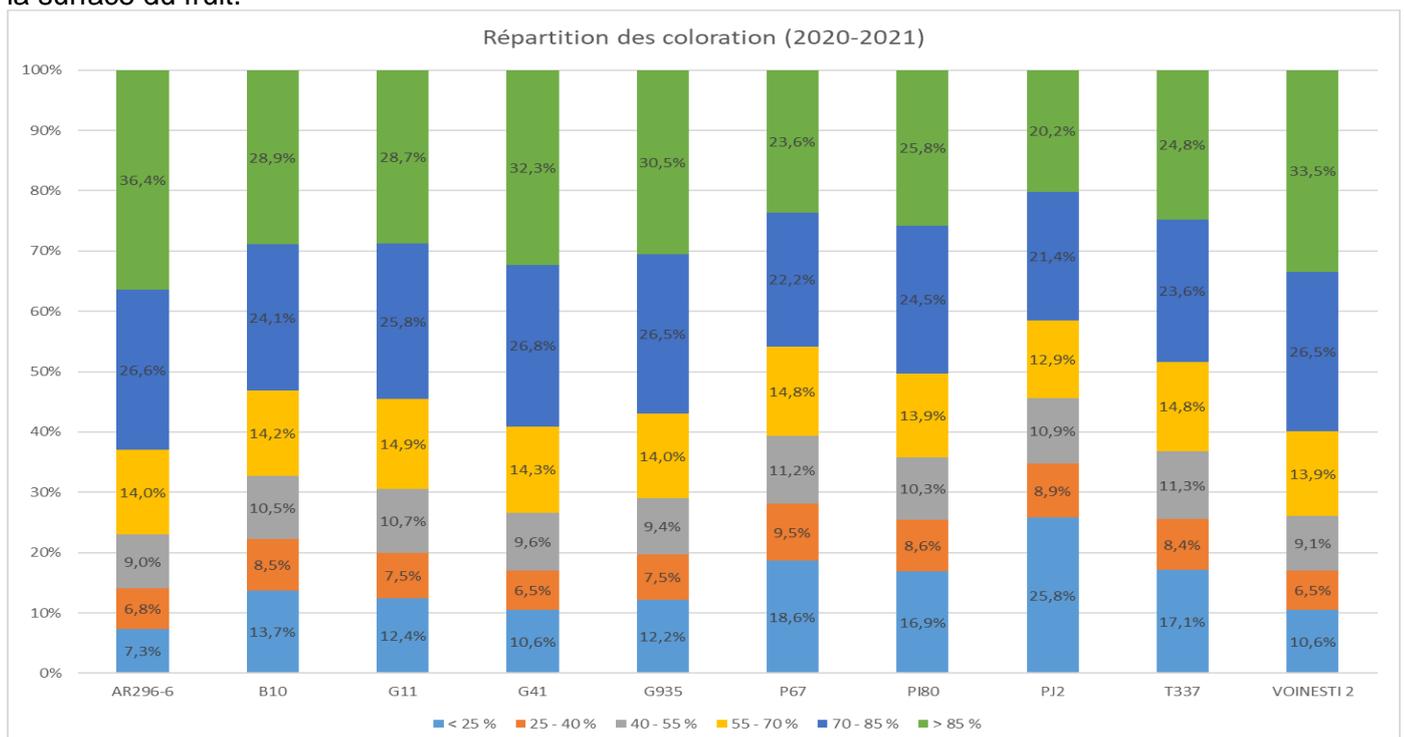


Sur la moyenne des récoltes 2020-2021, le CG11 se distingue par une production de 19,9 t/ha de fruits de calibre supérieur à 70 mm. En comparaison, le second porte-greffe qui produit le plus de fruits de calibre supérieur à 70 mm est le M9 NAKB T337 avec 19,3 t/ha.

Les porte-greffes CG41, CG935, PI80 et Voinesti 2 montrent à l'inverse une faible production de fruits de gros calibre avec respectivement 10,7 t/ha, 11,1 t/ha, 9,7 t/ha et 12,8 t/ha de fruits de calibre supérieur à 70 mm.

#### d) Coloration des fruits

**Graphique 6** : moyenne 2020-2021 de répartition des fruits par classe de coloration par porte-greffe. Pour tous les porte-greffes de l'essai, plus de la moitié des fruits sont colorés sur au moins 70% de la surface du fruit.



Le pajam 2 cépiland montre en tendance une surface de coloration des fruits légèrement inférieure à celle des autres porte-greffes.

Comme attendu, les porte-greffes les moins chargés présentent les niveaux de coloration les plus importants.

#### e) Régression de l'amidon (maturité) et qualité organoleptique des fruits

**Tableau 6** : régression d'amidon par porte-greffes à la récolte (échelle CTIFL de 1 à 10 avec 1 : régression de l'amidon non débutée et 10 : amidon totalement régressé) et caractéristiques physico-chimiques : Indice de réfractométrie, fermeté et acidité malique

2021				
Modalités	Indice Réfractométrique (°brix)	Fermeté (kg/cm <sup>2</sup> )	Acidité (g/l de jus)	Régression de l'amidon (échelle CTIFL) 2019 - s34
AR295-6	13,3	8,1	3,2	5,2
B10	13,2	8,1	3,3	6,0
G11	13,1	8,2	2,9	5,8
G41	13,7	7,3	3,6	7,1
G935	14,5	6,5	2,7	5,9
P67	13,2	8,3	3,5	6,4
PI80	13,3	8,3	3,4	5,6
Pajam® 2 Cépiland (PJ2)	13,3	7,5	2,7	5,7
T337	12,7	8,4	4,0	5,5
VOINESTI 2	12,6	8,7	4,1	5,2

La régression de l'amidon moyenne des fruits à la récolte est de 5,8 le 10 août 2020.

Les fruits des porte-greffes CG935 et CG41 présentent un indice réfractométrique légèrement supérieur à la moyenne des autres porte-greffes avec respectivement 14,5 °Brix et 13,7 ° Brix ainsi qu'une fermeté légèrement inférieure, signe d'une maturité un peu plus avancée. Cette maturité pouvant être expliquée en partie par la charge faible des arbres de ces porte-greffes.

## V – CONCLUSION

Le porte-greffe Pajam® 2 Cépiland - référence de vigueur moyenne à élevée - montre une croissance de diamètre de tronc annuelle moyenne de 12,5 % entre 2018 et 2021.

Le porte-greffe M9 NAKB T337- référence de vigueur moyenne – présente une croissance de diamètre de tronc annuelle moyenne d'environ 12,5 % également, avec cependant des dimensions absolues inférieurs à PJ2.

Les porte-greffes Voinesti 2, B10 et P67 présentent des diamètres de troncs nettement inférieurs à ceux des trois références témoignant d'une vigueur modérée pour ces trois porte-greffes.

La grande majorité des porte-greffes étudiés dans cet essai possèdent une vigueur homogène entre scions. En tendance, le porte-greffe CG11 montre une variabilité légèrement supérieure à celle du Pajam® 2 Cépiland tandis qu'à l'inverse, le porte-greffe G935 se démarque par une gamme de vigueur élevée et très homogène d'un scion à l'autre. Comme attendu, le porte-greffe PI80 exprime une grande variabilité de vigueur entre scions.

Aucune différence n'a été constatée pour la floribondité entre les différents porte-greffes de l'essai. La récolte de l'essai (variété Galaval®) s'est effectuée le 10/08/2021.

En rendement cumulé entre 2018 et 2021, le CG11 se démarque par des niveaux de production importants en 2019, 2020 et 2021 pour atteindre un rendement cumulé de 143 t/ha. A l'inverse, les porte-greffes B10, P67 et Voinesti 2 ne dépassent pas les 110 t/ha de production cumulée sur la période 2018-2021.

Le CG11 se distingue également au niveau du calibre, en effet ce porte-greffe produit 19,9 t/ha de fruits de calibre supérieur à 70 mm. Le second porte-greffe qui produit le plus de fruits de calibre de cette classe est le M9 NAKB T337 avec 19,3 t/ha.

Les porte-greffes moins vigoureux qui sont : CG41, CG935, PI80 et Voinesti 2 montrent à l'inverse une faible production de fruits de gros calibre avec respectivement 10,7 t/ha, 11,1 t/ha, 9,7 t/ha et 12,8 t/ha de fruits de calibre supérieur à 70 mm.

Hormis les porte-greffes P67, PJ2 et T337, tous les autres porte-greffes de l'essai présentent plus de la moitié des fruits colorés sur au moins 70% de la surface du fruit. La coloration reste cependant très bonne sur l'ensemble des porte-greffes et ne constitue pas un frein sur cette variété. Comme attendu, les porte-greffes les moins chargés présentent les niveaux de coloration les plus importants.

La régression de l'amidon moyenne des fruits à la récolte est de 5,8 le 10 aout 2021.

Les fruits du porte-greffe CG935 présente un indice réfractométrique légèrement supérieur à la moyenne des autres porte-greffes avec 14,5° Brix ainsi qu'une fermeté légèrement inférieure, signe d'une maturité un peu plus avancée.

## Action 2 : Etude des porte-greffes en Agriculture Biologique (AB)

### I - OBJECTIF :

Evaluer une gamme de porte-greffe dans des conditions de production en agriculture biologique. L'enjeu principal est de caractériser la vigueur des nouveaux porte-greffes et de réévaluer le potentiel de porte-greffe plus anciens mais qui ont été délaissés au profit du M9 en agriculture conventionnelle. Pour chaque porte-greffe le comportement et l'affinité sur différentes variétés d'intérêt pour l'agriculture biologique est observé ainsi que l'ensemble des caractéristiques agronomiques dans des conditions pédoclimatiques et de pression de bio-agresseurs variées.

### II – MATERIELS ET METHODES :

#### Localisation de l'essai :

- Sur l'exploitation de SudExpé - Site de Marsillargues.  
Mas de Carrière - 34590 MARSILLARGUES, sud de la France.
- Coordonnées géographiques : 43° 37' N, 4° 10' E

#### Description du verger :

- Espèce : Pommier (*Malus domestica* Borkh).
- Variété : Opal®, Dalinette, Dalirène
- Conduite en axe vertical.
- Plantation en 2011 en œil dormant (équivalent première feuille 2012) sur terrain neuf

#### Dispositif :

Un rang de 30 arbres par variété pour chaque porte-greffe. Sur chaque rang, échantillonnage de 4 placette élémentaire (répétitions) avec 3 arbres par parcelle élémentaire

**Tableau 7** : liste des porte-greffes et variétés associées en Agriculture Biologique (AB) et densité de plantation

Variété	Opal®	Dalinette	Dalirène
Densité	4 m x 1,5 m	4 m x 1,5 m	4 m x 1,5 m
Porte-greffe	PI80		PI80
	M25	M25	M25
	M7	M7	M7
	CG202		
	M9 EMLA	M9 EMLA	M9 EMLA

L'ensemble de ces indicateurs permettent de classer les porte-greffes les uns par rapport aux autres. Les caractéristiques ainsi évaluées donneront aux producteurs une idée du potentiel des porte-greffes dans leurs conditions pédoclimatiques.

#### Conditions climatiques de l'année :

Voir paragraphe Action 1) II - Matériel et méthodes p. 3.

## Observations et mesures réalisées :

Les principales variables mesurées sont :

- la vigueur (évolution de la circonférence du tronc, mesure de pousse terminale les deux premières années),
- l'importance du drageonnement (notation de 0 à 5),
- l'affinité avec la variété (notation de 0 à 5),
- la présence de broussin (notation de 0 à 5),
- l'alternance et le retour à fleur (Taux de floraison),
- la sensibilité aux bioagresseurs (Feu bactérien, Pucerons lanigère, campagnol...),
- le rendement (kg/arbre),
- le poids moyen des fruits (g) et leur répartition par classe de calibre,
- la coloration des fruits (pourcentage de surface colorée)
- l'impact sur la maturité des fruits (Test de régression de l'amidon),
- l'impact sur la qualité organoleptique des fruits (Taux de sucre (°brix), fermeté (kg/cm<sup>2</sup>), acidité (g/l))

## Analyse statistique :

Traitement des résultats : analyse de variance (ANOVA), test de TUKEY au seuil de risque de 5 %. Les critères ainsi observés pour chaque porte-greffe pourront être comparés statistiquement aux références.

## **III – RESULTATS ET DISCUSSION**

### 1) Evaluation des caractéristiques végétatives

#### a) Mortalité

Aucune mortalité n'a été constatée sur les arbres de l'essai. Le verger ayant été planté à l'hiver 2011-2012, les attaques de campagnols ont moins impactés les scions que sur des vergers plus jeunes.

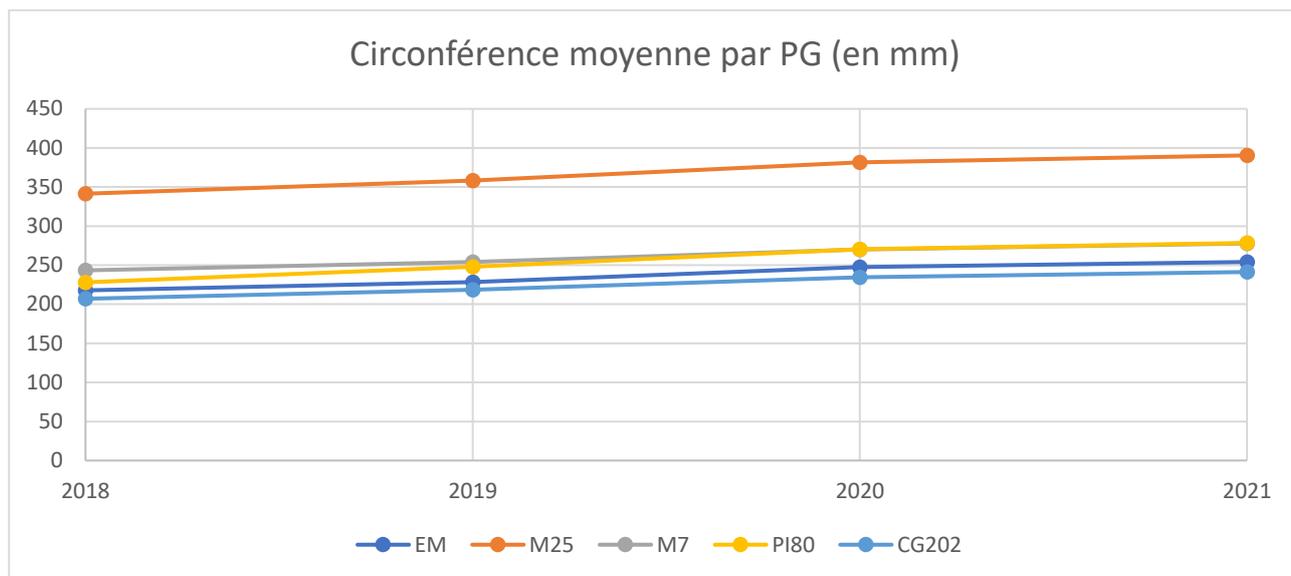
#### b) Circonférence des troncs

## VARIETE OPAL® :

**Tableau 8** : circonférence des troncs et écarts-types intra modalité par porte-greffe

PG	Circonférence 2018 (mm)	Ecart-type 2018	Circonférence 2019 (mm)	Ecart-type 2019	Circonférence 2020 (mm)	Ecart-type 2020	Circonférence 2021 (mm)	Ecart-type 2021
<b>PI80</b>	228	25	248,1 bc	26,9	270,3 b	29,3	278,4 c	28,8
<b>M9 EMLA</b>	217,8	26,6	228,3 cd	27,9	247,6 cd	27,1	254,1 a	27,7
<b>M25</b>	341,4	23,9	358,3 a	28,9	381,3 a	30	390,4 b	33,1
<b>M7</b>	243,3	43	254,2 b	47	270 bc	49,4	277,8 b	53,3
<b>CG202</b>	207	25,1	218,3 d	26	234,5 d	27,8	241,3 bc	25,7
<b>Significativité</b>	ns		0		0		0	

**Graphique 7** : croissance des troncs de 2018 à 2021 par porte-greffe



La croissance des troncs est globalement plus faible cette année que les années précédentes pour l'ensemble des porte-greffes.

Les porte-greffes M9 EMLA et PI80- références de vigueurs moyenne à élevée - montrent une croissance de diamètre de tronc annuelle de 3 % pour l'année 2021.

Le porte-greffe M25 présente une circonférence de tronc significativement supérieure à celle de tous les autres porte-greffes.

Le porte-greffe M7 montre une circonférence de tronc semblable à celle du PI80 ; le CG202 semblable à celle du M9 EMLA.

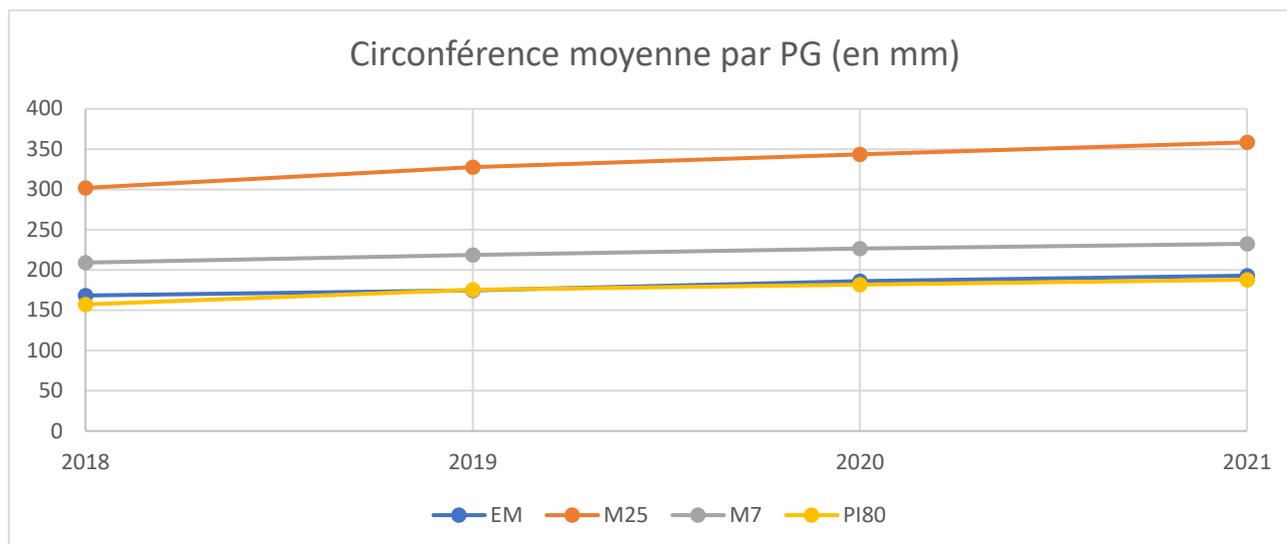
La modalité avec le porte-greffe M7 présente le plus grand écart-type en 2019, 2020 et 2021 avec une valeur de 47,0 en 2019, 49,4 en 2020 et 53,3 en 2021, témoignant d'une grande variabilité de vigueur entre scions.

### **VARIETE DALIRENE :**

**Tableau 9** : circonférence des troncs et écarts-types intra modalité par porte-greffe

PG	Circonférence 2018 (mm)	Ecart-type 2018	Circonférence 2019 (mm)	Ecart-type 2019	Circonférence 2020 (mm)	Ecart-type 2020	Circonférence 2021 (mm)	Ecart-type 2021
<b>PI80</b>	157,3	19,9	175,3	c 21,7	181,6	c 23,6	187,8	c 24,4
<b>M9 EMLA</b>	168,4	8,2	174,7	c 10,6	186,2	c 10,8	192,9	c 11,7
<b>M25</b>	301,8	32,4	327,6	a 38,4	343,3	a 39,7	358,4	a 43,4
<b>M7</b>	208,9	16,7	218,7	b 20,5	226,3	b 20,1	232,4	b 22,6
<b>Significativité</b>	ns		0,00000049		0,00000007		0,00000011	

**Graphique 8** : croissance des troncs de 2018 à 2021 par porte-greffe



Les porte-greffes M9 EMLA et PI80- références de vigueurs moyenne à élevée - montrent une croissance de diamètre de tronc annuelle d'environ 3,5 % pour 2021.

Le porte-greffe M25 présente une circonférence de tronc significativement supérieure à celle de tous les autres porte-greffes. Le porte-greffe M7 montre une circonférence de tronc statistiquement inférieure à celle du M25 et statistiquement supérieure à celle des deux porte-greffes de référence.

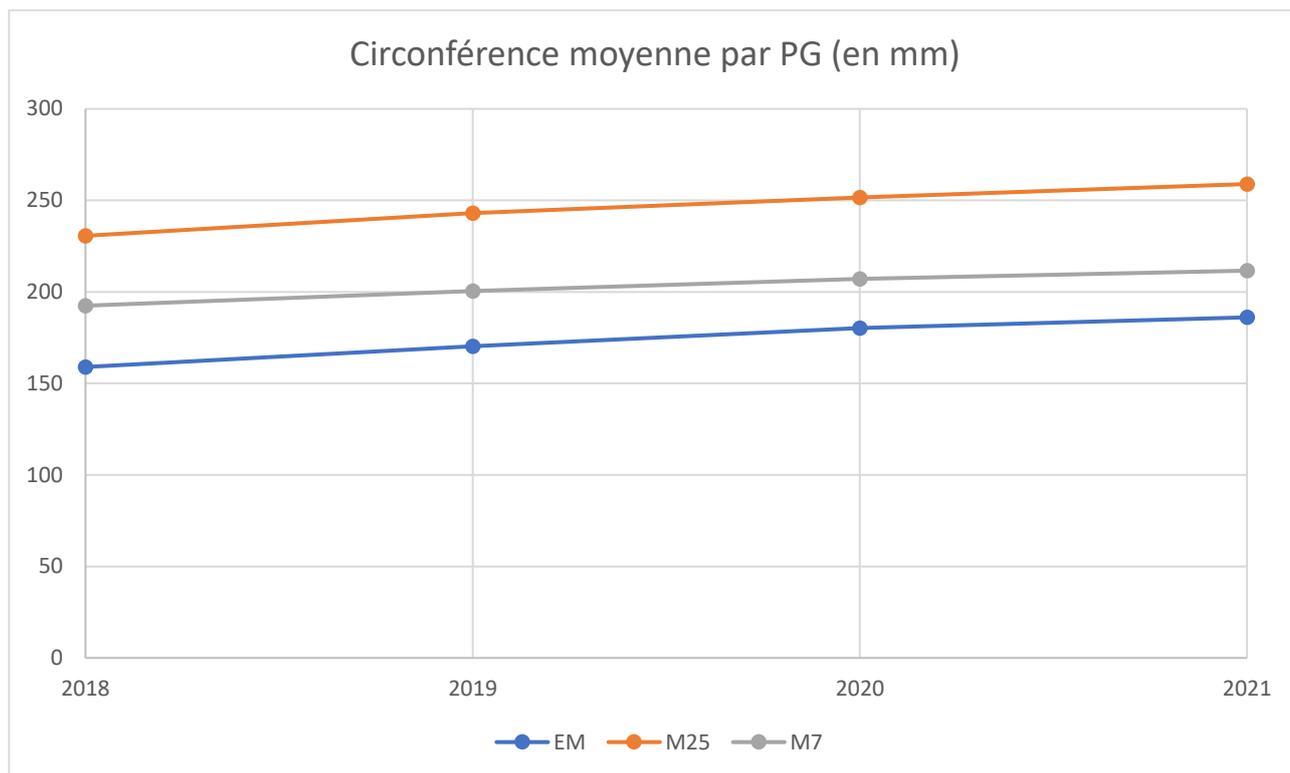
La modalité avec le porte-greffe M25 présente le plus grand écart-type en 2019, 2020 et 2021 avec une valeur de 38,4 en 2019, de 39,7 en 2020 et de 43,4 en 2021 témoignant d'une grande variabilité de vigueur entre scions.

**VARIETE DALINETTE :**

**Tableau 10** : circonférence des troncs et écarts-types intra modalité par porte-greffe

PG	Circonférence 2018 (mm)	Ecart-type 2018	Circonférence 2019 (mm)	Ecart-type 2019	Circonférence 2020 (mm)	Ecart-type 2020	Circonférence 2021 (mm)	Ecart-type 2021
<b>M9 EMLA</b>	158,9	15,3	170,3	c 18,2	180,3	b 16,6	186,1	b 16,1
<b>M25</b>	230,7	22,8	243	a 23,6	251,5	a 22,4	258,9	a 25,3
<b>M7</b>	192,4	26,8	200,4	b 30,3	207,1	b 31,0	211,6	b 33,0
<b>Significativité</b>	ns		0,00076841		0,0009754		0,00104071	

**Graphique 9** : croissance des troncs de 2018 à 2021 par porte-greffe



Le porte-greffe M9 EMLA - référence de vigueur moyenne à élevée - montre une croissance de diamètre de tronc annuelle de 3 % pour l'année 2021, tout comme le porte-greffe M25.

Le porte-greffe M25 présente une circonférence de tronc significativement supérieure à celle de tous les autres porte-greffes. Le porte-greffe M7 montre une circonférence de tronc statistiquement inférieure à celle du M25 et similaire statistiquement à celle du M9 EMLA.

La modalité avec le porte-greffe M7 présente le plus grand écart-type en 2019, 2020 et 2021 avec une valeur de 30,3 en 2019, de 31,0 en 2020 et de 33,0 en 2021 témoignant d'une grande variabilité de vigueur entre scions.

### c) Hauteurs des arbres

En 2021 les scions entraînent en neuvième feuille, les hauteurs des arbres n'ont donc pas été mesurées.

### d) Sensibilité aux bio-agresseurs

Aucune sensibilité différenciée aux autres bio-agresseurs n'a pu être mise en évidence en 2021 sur cet essai.

## 2) Caractérisation de la récolte

### a) Alternance, date de récolte et retour à fleur

#### VARIETE OPAL® :

La variété Opal® a atteint le stade F1 (échelle de Fleckinger) le 26/03/21 pour tous les porte-greffes de l'essai. Le stade F2 de pleine floraison a été atteint le 04/04/2021 ce qui a eu pour conséquence d'exposer la totalité des fleurs au sévère épisode de gel de la nuit du 7 au 8 avril (-6°C). En conséquence il n'y a eu aucun fruit sur l'ensemble des porte-greffes et donc pas de caractérisation de la récolte sur cette variété en 2021.

#### VARIETE DALIRENE :

La variété Dalirène a atteint le stade F1 (échelle de Fleckinger) le 28/03/2021 pour tous les porte-greffes de l'essai. Le stade F2 de pleine floraison a été atteint le 06/04/2021, l'épisode de gel de la nuit du 7 au 8 avril (-6°C) a eu un impact important sur la charge en fruit indépendamment des différents porte-greffes. Il convient en conséquence d'analyser les données obtenues lors de la caractérisation de la récolte 2021 avec prudence.

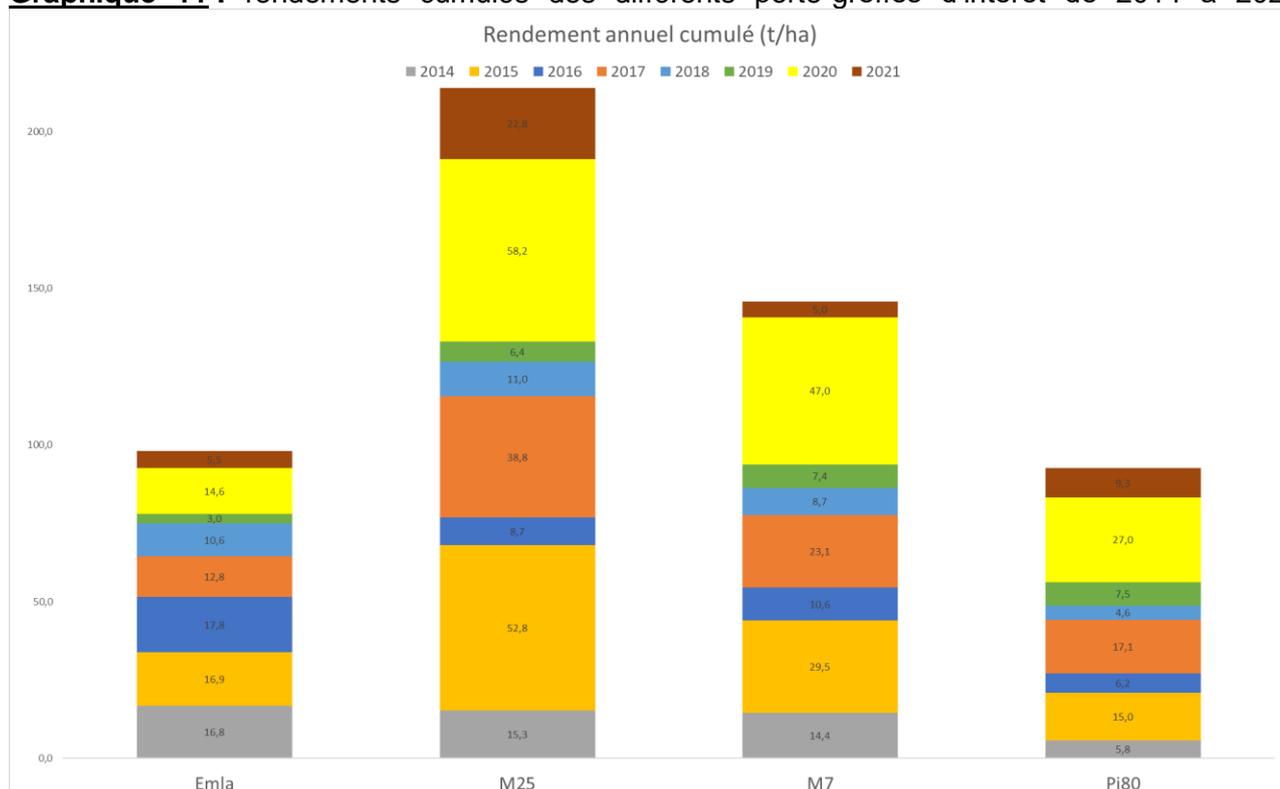
#### VARIETE DALINETTE :

La variété Dalinette a atteint le stade F1 (échelle de Fleckinger) le 28/03/2021 pour tous les porte-greffes de l'essai. Le stade F2 de pleine floraison a été atteint le 06/04/2021, l'épisode de gel de la nuit du 7 au 8 avril (-6°C) a eu un impact important sur la charge en fruit indépendamment des différents porte-greffes. Il convient en conséquence d'analyser les données obtenues lors de la caractérisation de la récolte 2021 avec prudence.

### b) Rendement

#### VARIETE DALIRENE :

**Graphique 11** : rendements cumulés des différents porte-greffes d'intérêt de 2014 à 2021



L'année 2016 est une année marquée par l'alternance (année « - »). Ainsi les rendements moyens des porte-greffes en quatrième feuille se situent entre 10,6 t/ha pour le M7 et 6,2 t/ha pour le PI80. Le porte-greffe M9 EMLA se démarque des autres porte-greffes de l'essai avec le rendement le plus élevé : 17,8 t/ha.

L'année 2017 est une année à forte floraison (année « + »). Le porte-greffe M25 montre un bon niveau de production avec 38,8 t/ha. Les trois autres porte-greffes montrent des rendements nettement moindres.

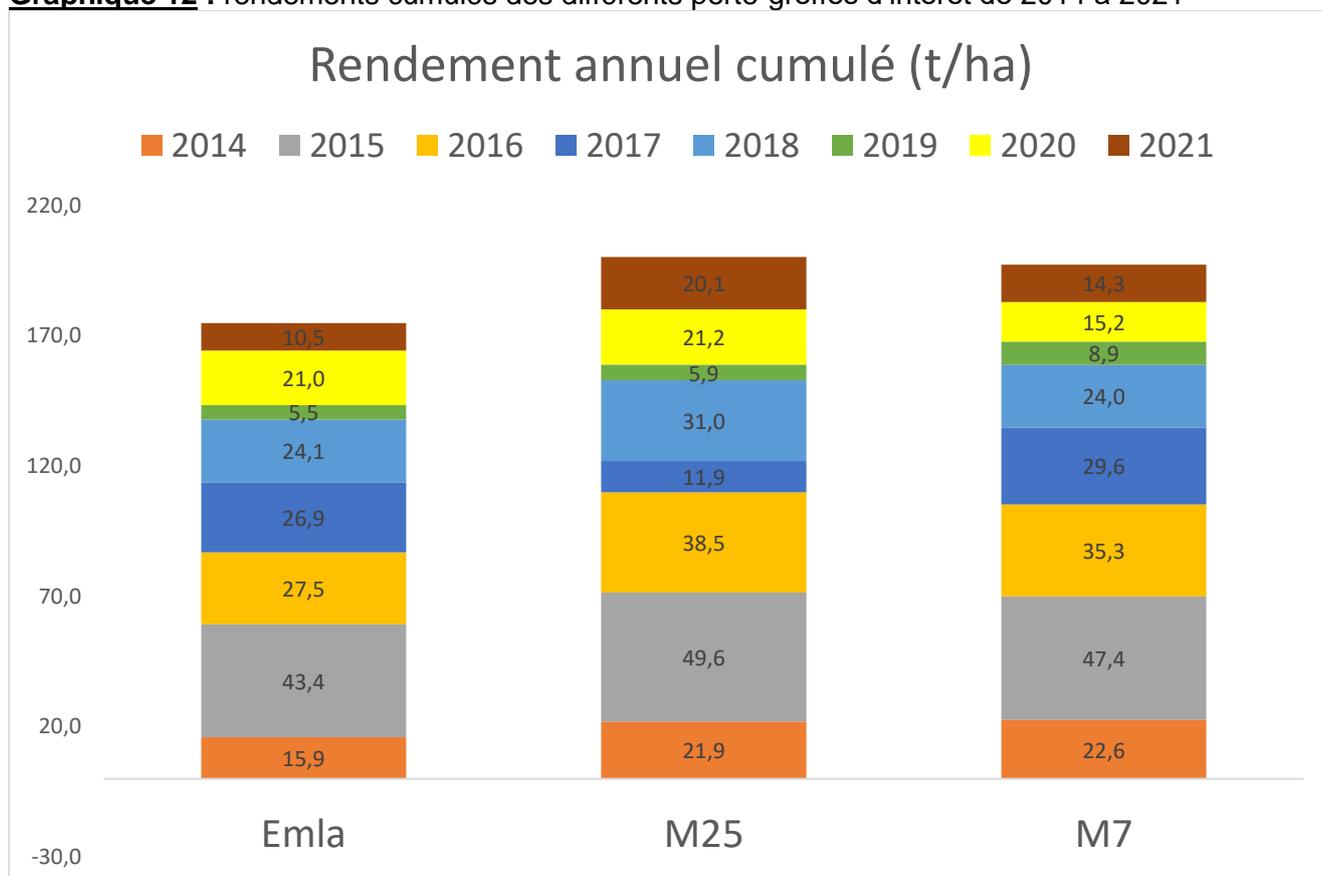
Les années 2018 et 2019 sont marquées par une alternance très forte pour tous les porte-greffes, quel que soit leur niveau de production l'année antérieure. Avec la variété Dalirène, tous les porte-greffes de l'essai semblent montrer une tendance à l'alternance.

En 2020, le M25 et le M7 présentent à nouveau un rendement supérieur à ceux des porte-greffes de référence. Dans les conditions particulières de 2021, seul le porte-greffe M25 présente un bon rendement avec 22,8 t/ha. Le faible rendement observé notamment sur M7 est probablement dû davantage au gel sur floraison début avril qu'au caractère propre du porte-greffe.

En rendement cumulé depuis la plantation, le porte-greffe M25 associé à la variété Dalirène a permis de doubler les performances de rendement par rapport au porte-greffe de référence M9 EMLA. La répartition des fruits en classe de calibre est prise en compte dans la suite de ce rapport au III. 2) b).

### VARIETE DALINETTE :

**Graphique 12** : rendements cumulés des différents porte-greffes d'intérêt de 2014 à 2021



Les trois porte-greffes de l'essai : M7, M25 et M9 EMLA présentent des rendements comparables pour les années 2015, 2016, 2018, 2019 et 2020. En 2017, le M25 présente un rendement significativement inférieur à celui des deux autres porte-greffes.

L'année 2019 est marquée par une alternance très forte pour tous les porte-greffes, quel que soit leur niveau de production l'année antérieure.

Malgré l'épisode de gel à la floraison d'avril 2021, les rendements observés correspondent aux différences attendues en fonction de la vigueur de chaque porte-greffe avec 20,1 t/ha pour M25, 14,3 t/ha pour M7 et 10,5 t/ha pour Emla

De 2014 à 2021, les trois porte-greffes de l'essai présentent des rendements cumulés comparables. La répartition des fruits en classe de calibre est prise en compte dans la suite de ce rapport au III. 2) b).

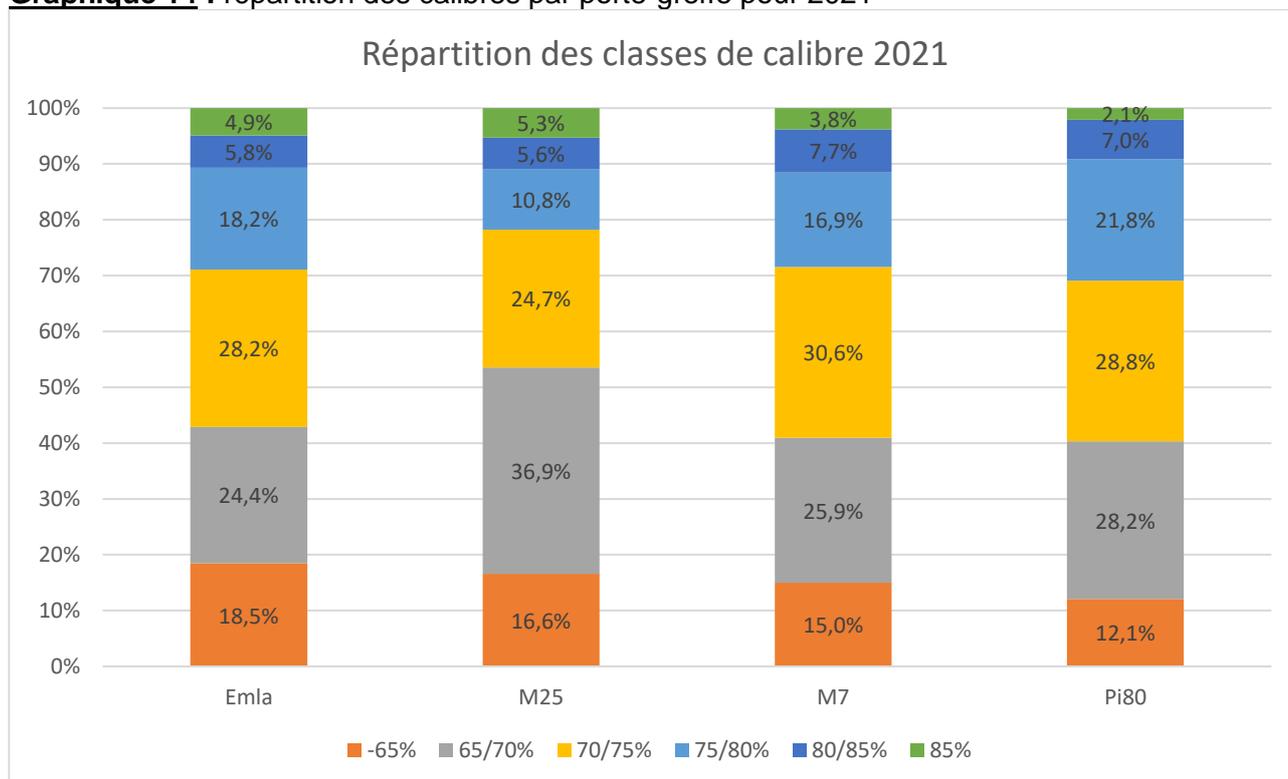
### c) Poids moyen des fruits et répartition par classes de calibre

#### **VARIETE DALIRENE :**

**Tableau 13** : répartition 2021 des fruits en pourcentage du rendement total par classe de calibre par porte-greffe

Porte-greffe	Répartition par classe de calibre (%)					
	<65 mm	65/70 mm	70/75 mm	75/80 mm	80/85 mm	>85 mm
<b>PI80</b>	12,1%	28,2%	28,8%	21,8%	7,0%	2,1%
<b>M9 EMLA</b>	18,5%	24,4%	28,2%	18,2%	5,8%	4,9%
<b>M25</b>	16,6%	36,9%	24,7%	10,8%	5,6%	5,3%
<b>M7</b>	15,0%	25,9%	30,6%	16,9%	7,7%	3,8%

**Graphique 14** : répartition des calibres par porte-greffe pour 2021



Une grande proportion de fruits se situe dans les classes de calibre plutôt faible : 65 - 70 mm et 70 - 75 mm (plus de 50% pour l'ensemble des porte-greffes).

Le porte-greffe présentant le plus de petit calibre est M25 avec presque 80 % de fruits inférieurs à 75 mm. Cependant, il convient de rappeler que les rendements sont très bas cette année et que la

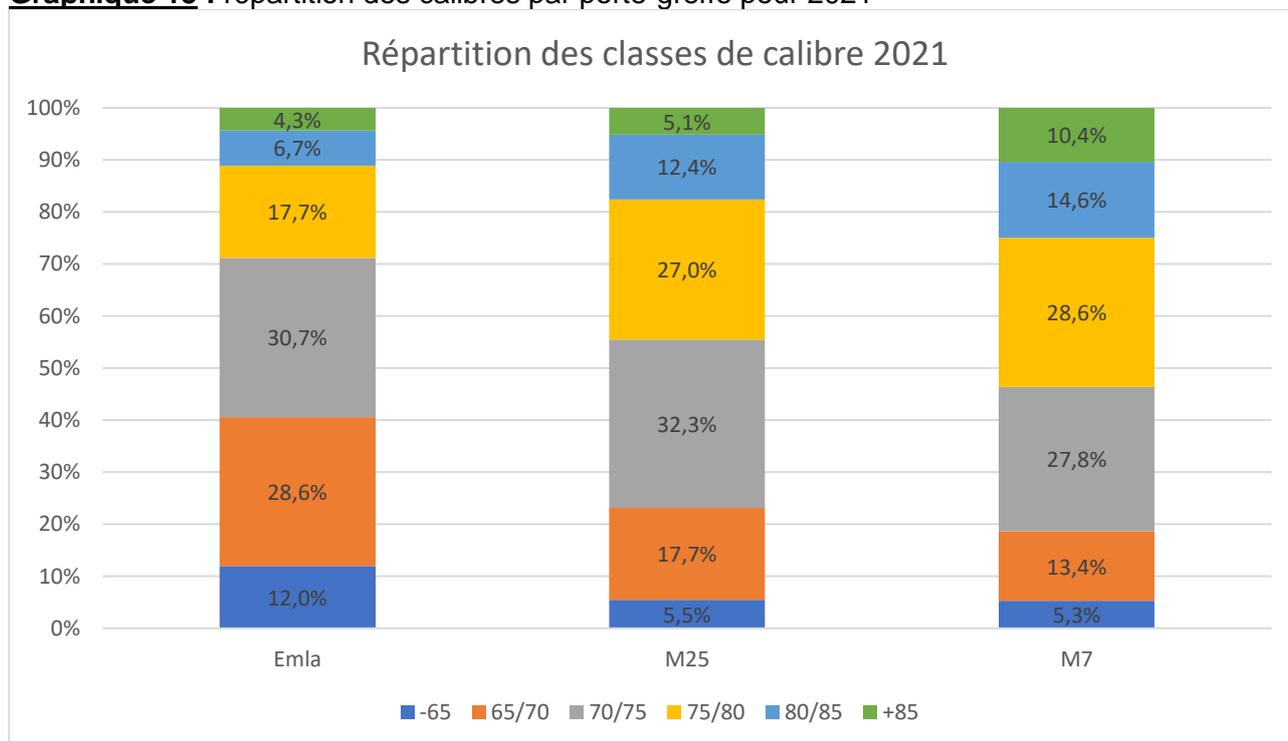
charge très faible sur Emla, M7 et Pi80 a sûrement contribué aux différences de calibres observées à la récolte.

### VARIETE DALINETTE :

**Tableau 14** : répartition 2021 des fruits en pourcentage du rendement total par classe de calibre par porte-greffe

Porte-greffe	Répartition par classe de calibre (%)					
	<65 mm	65/70 mm	70/75 mm	75/80 mm	80/85 mm	>85 mm
<b>M9 EMLA</b>	12,0%	28,6%	30,7%	17,7%	6,7%	4,3%
<b>M25</b>	5,5%	17,7%	32,3%	27,0%	12,4%	5,1%
<b>M7</b>	5,3%	13,4%	27,8%	28,6%	14,6%	10,4%

**Graphique 15** : répartition des calibres par porte-greffe pour 2021



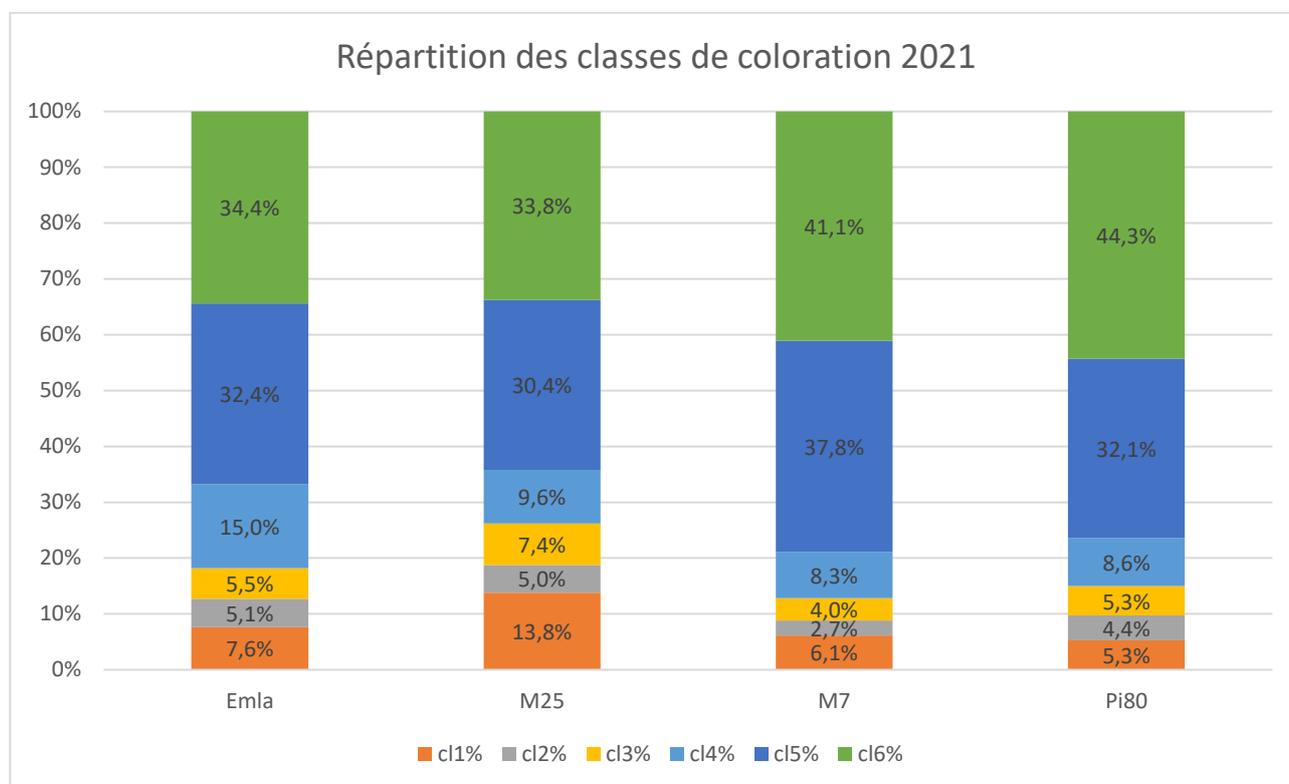
On observe une forte proportion de fruit de petits calibres pour le porte-greffe Emla avec plus de 70 % de fruit inférieurs à 75 mm. Le porte-greffe M7 présente quant à lui la plus grande proportion de fruits de gros calibres avec plus de 50 % de fruits supérieurs à 75 mm, le porte-greffe M25 se comporte lui de façon intermédiaire.

Contrairement à la variété Dalirène, les différences sur la répartition ne suivent pas directement les différences de charge entre porte-greffe. Les arbres sont conduits en Agriculture Biologique (techniques d'éclaircissage limitées, variété plus alternante, fertilisation organique en totalité) et l'intensité des dégâts liée au gel a été très hétérogène au sein de la parcelle ce qui explique probablement ces différences de calibres.

#### d) Coloration des fruits

#### VARIETE DALIRENE :

**Graphique 16** : répartition des fruits par classe de coloration par porte-greffe pour 2021

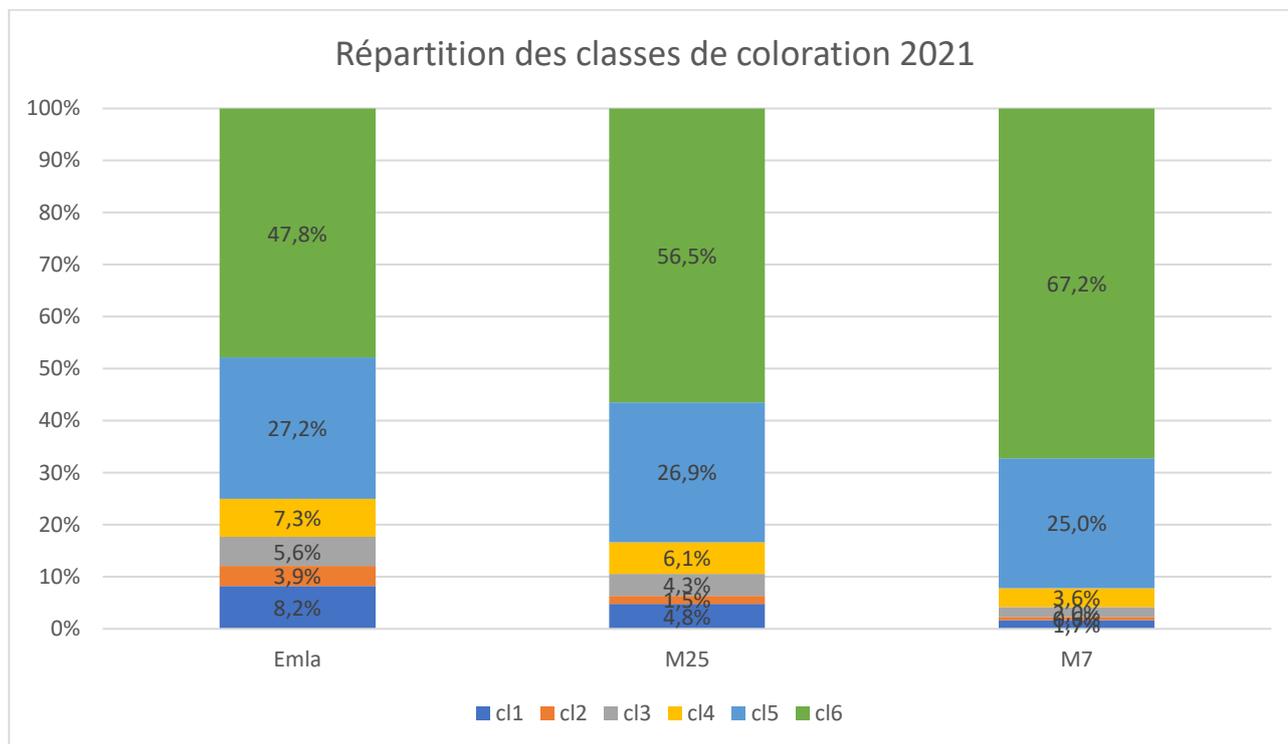


Les porte-greffes qui ont permis la meilleure prise de coloration de la variété Dalirène sont le M7 et le Pi80 avec plus de 40% des fruits qui présentent plus de 85% de leur surface colorée. Le porte-greffe M25 possèdent plus de fruits dans la catégorie « < 25% de surface colorée » avec respectivement 13,8 % de la récolte totale.

Il est important de rappeler encore une fois que la prise de coloration est largement liée à la charge en fruit, étant donné les différences de rendement observées entre porte-greffes il n'est pas surprenant de retrouver ces écarts au niveau de la surface colorée.

## VARIETE DALINETTE :

**Graphique 17** : répartition des fruits par classe de coloration par porte-greffe pour 2021



On observe une forte proportion de fruits colorés à plus de 70 % de leur surface sur M7 (92 %), suivis de M25 (83 %) et enfin Emla (75 %).

Contrairement à la variété Dalirène, les différences de répartition des classes de coloration ne suivent pas directement les différences de charge entre porte-greffes. Les arbres sont conduits en Agriculture Biologique (techniques d'éclaircissage limitées, variété plus alternante, fertilisation organique en totalité) et l'intensité des dégâts liée au gel a été très hétérogène sur la parcelle ce qui explique probablement ces différences de coloration.

## **V - CONCLUSION**

En termes de vigueur, le porte-greffe M25 présente une circonférence de tronc significativement supérieure à celle de tous les autres porte-greffes témoignant d'une vigueur supérieure. En tendance, le porte-greffe M7 montre une vigueur semblable à celle du PI80 ; le CG202 semblable à celle du M9 EMLA. Le porte-greffe M9 EMLA - référence de vigueur moyenne à élevée - montre une croissance de diamètre de tronc annuelle de 3 % pour l'année 2021, tout comme le porte-greffe M25.

Sur cet essai aucune sensibilité différenciée aux bio-agresseurs n'a pu être mise en évidence en 2019, 2020 ou 2021.

En termes de caractérisation de la récolte, les variétés Opal®, Dalirène et Dalinette en conduite en Agriculture Biologique sont sensibles aux petits calibres et à l'alternance quel que soit le porte-greffe. En rendement cumulé depuis la plantation, le porte-greffe M25 associé à la variété Dalirène a permis de doubler les performances de rendement par rapport au porte-greffe de référence M9 EMLA. Tandis que pour la variété Dalinette, les trois porte-greffes M9 EMLA, M7 et M25 présentent des rendements cumulés comparables sur la période 2014-2021.

De façon générale, un porte-greffe donné ne réagit pas toujours de la même manière selon la variété avec laquelle il est associé. Plus que les caractéristiques du porte-greffe en lui-même, c'est le couple « porte-greffe + variété » qui doit être étudié.

### **Action 3 : Etude des porte-greffes en conditions de replantation sur sol fatigué**

#### **I - OBJECTIF :**

Evaluer une gamme de porte-greffes dans des situations de replantation sur sol fatigué. L'enjeu principal est de caractériser la vigueur des nouveaux porte-greffes dans cette situation spécifique de replantation afin de caractériser leurs tolérances aux maladies de replantation. L'évaluation de cette tolérance à la replantation est principalement concentrée sur les premières années de croissance des arbres. En complément, les caractéristiques ainsi que le comportement agronomique de chaque porte-greffe dans des conditions pédoclimatiques et de pression de bio-agresseurs variées seront observées.

#### **II – MATERIELS ET METHODES :**

##### **ESSAI GALAVAL :**

###### Localisation de l'essai :

- Sur l'exploitation de SudExpé - Site de Marsillargues.  
Mas de Carrière - 34590 MARSILLARGUES, sud de la France.
- Coordonnées géographiques : 43° 37' N, 4° 09' E

###### Description du verger :

- Espèce : Pommier (*Malus domestica* Borkh).
- Variété : Galaval®
- Conduite en axe vertical
- Plantation à l'hiver 2018-2019 en replantation sur sol fatigué (25 ans de pommier).

###### Dispositif :

Blocs de Fisher, 4 blocs, 5 arbres par parcelle élémentaire

**Tableau 18** : liste des porte-greffes à l'étude en Production Fruitière Intégrée (PFI) en condition de replantation sur sol fatigué (précédent pommier 25 ans)

<b>Porte-greffes à l'étude</b>	<b>Porte-greffes de référence</b>
AR295-6	Pajam® 2 Cépiland
AR10-3-9	
G41	
G935	
M116	
Sélection 1	
Sélection 3	
Bud9	
B10	
P67	

### III – RESULTATS ET DISCUSSION

#### 1) Evaluation des caractéristiques végétaives

##### a) Mortalité

**Tableau 19** : nombre de scions vivants le 24/04/2021

Porte-greffes	Nombre de scions en sortie d'hiver 2021
AR 10 3 9	20
AR 295 6	19
B10	16
BUD 9	19
G41	19
G935	20
M116	20
P67	20
Pajam® 1 Lancep	20
Sel 1	20
Sel 3	18

Les scions de tous les porte-greffes ont bien repris suite à la plantation. Une forte pression en zeuzère est à l'origine des arbres morts sur l'essai. Le porte-greffe B10 en particulier, de vigueur modérée en conditions de replantation, a subi de gros dégâts de zeuzère en 2021.

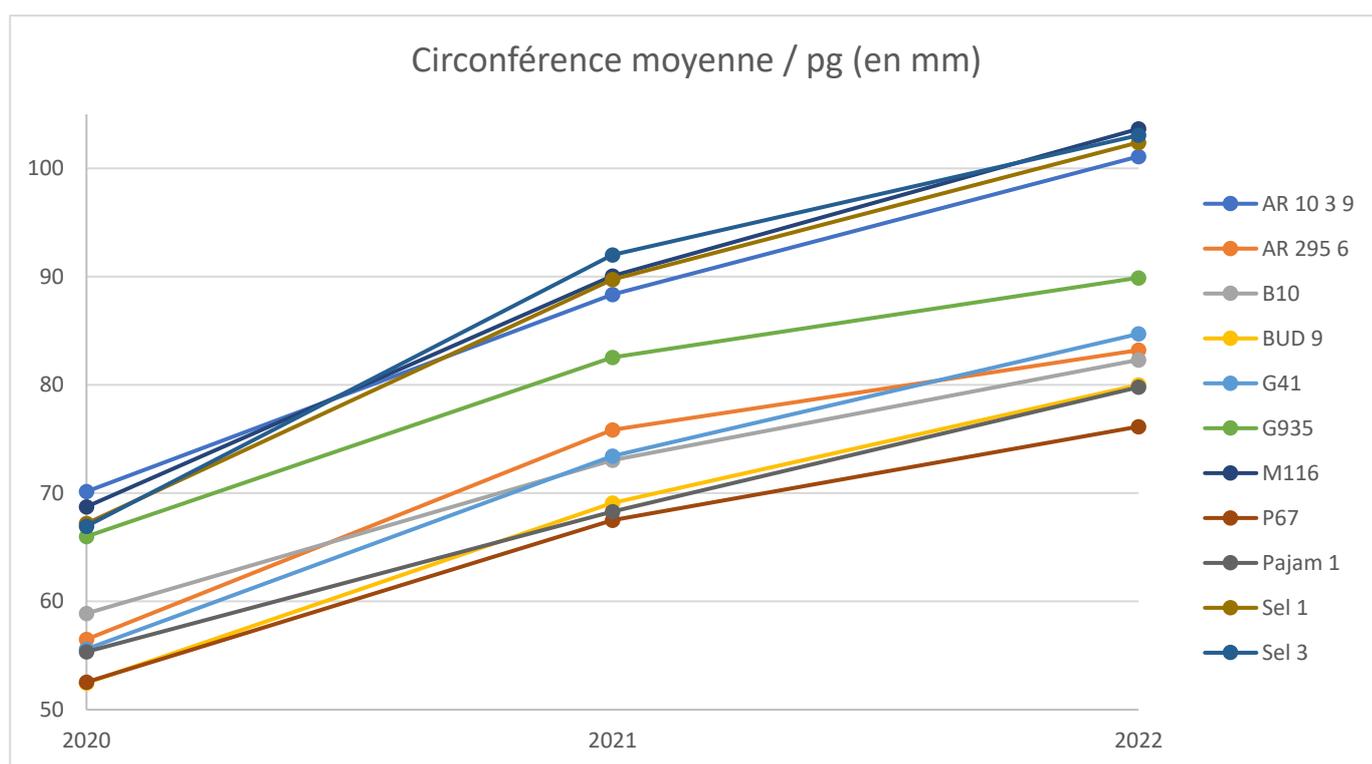
##### b) Circonférence des troncs

**Tableau 20** : circonférence des troncs et écarts-types intra modalité par porte-greffe

PG	Circonférence 2020 (mm)			Circonférence 2021 (mm)			Circonférence 2022 (mm)		
			Ecart-type 2020			Ecart-type 2021			Ecart-type 2022
AR 10 3 9	70	a	5,6	88	ab	8,7	101	ab	8,1
AR 295 6	57	cde	4,7	76	bcd	6,8	83	cd	8,1
B10	59	bcde	6	74	cd	7,2	82	cd	7,8
BUD 9	53	e	4,5	69	d	8,7	80	cd	5,3
G41	56	de	7,4	73	cd	7,4	85	cd	7,1
G935	66	abcd	7,9	83	abc	9	90	bc	9
M116	69	ab	7,8	90	a	12	104	a	6,2
P67	53	e	6,6	68	d	8,4	76	d	8,5
Pajam® 1 Lancep	55	e	4,8	68	d	6,5	80	cd	7,9
Sel 1	67	ab	7,8	90	a	10	102	ab	8,7
Sel 3	67	abc	7,1	92	a	10,5	103	a	7,7
Significativité	0,00000041			0,00000003			0		

PG	Accroissement 2020-2021	Accroissement 2021-2022
AR 10 3 9	26%	16%
AR 295 6	34%	10%
B10	29%	13%
BUD 9	33%	19%
G41	32%	16%
G935	26%	10%
M116	32%	17%
P67	30%	14%
Pajam® 1 Lancep	24%	18%
Sel 1	34%	15%
Sel 3	36%	14%
Significativité	ns	ns

**Graphique 18** : croissance des troncs de 2020 à 2022 par porte-greffe



Les porte-greffes Sélection 3, Sélection 1, M116 et AR10-3-9 se distinguent par des circonférences de troncs supérieures à celles des autres porte-greffes.

Le porte-greffe Pajam® 1 Lancep - référence de vigueur moyenne - montre une croissance de diamètre de tronc annuelle de 18 % cette année.

L'accroissement de circonférence des troncs n'est pas statistiquement différent pour tous les porte-greffes de l'essai de 2021 à 2022.

Les écart-types des circonférences de troncs sont faibles et très proches entre les différents porte-greffes. Le niveau de vigueur est homogène entre scions d'un même porte-greffe.

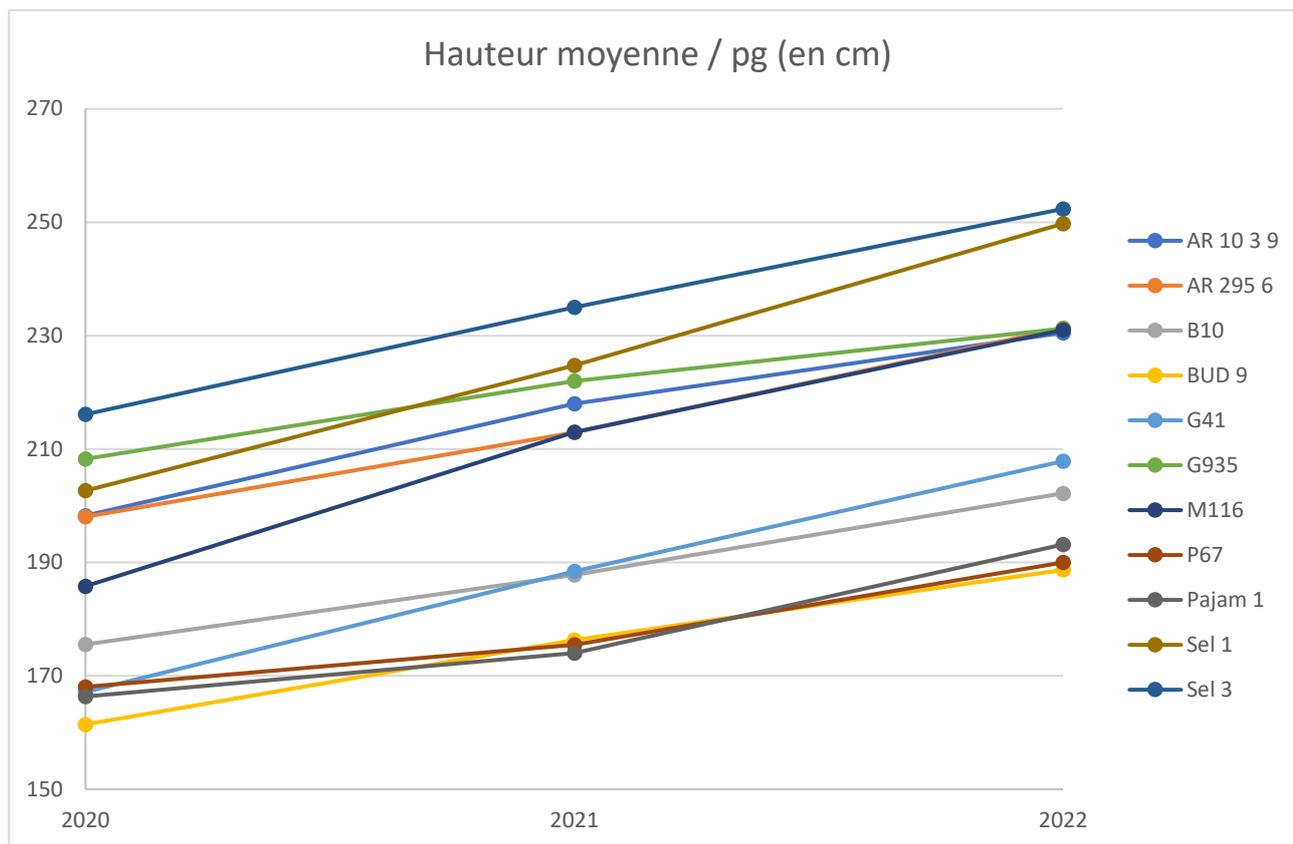
### c) Hauteurs des arbres

**Tableau 21** : hauteur des scions par porte-greffe

PG	Hauteur des scions 2020 (cm)		Ecart-type 2020	Hauteur des scions 2021 (cm)		Ecart-type 2021	Hauteur des scions 2022 (cm)		Ecart-type 2022
AR 10 3 9	198	bc	11,8	218	b	13,7	231	ab	18,6
AR 295 6	198	bc	13,3	213	b	15,8	231	a	20,7
B10	176	de	12,8	187	c	13,8	202	c	18,1
BUD 9	161	f	8,7	176	c	12,1	189	c	11,9
G41	167	ef	13	188	c	18,1	208	bc	19,4
G935	208	ab	13,5	222	ab	14,7	231	ab	15,5
M116	186	cd	26,7	213	b	20,7	231	ab	21,7
P67	168	ef	10,8	176	c	11	190	c	16,5
Pajam® 1 Lancep	166	ef	12,8	174	c	17,5	193	c	13,9
Sel 1	203	ab	17	225	ab	15,5	250	a	17,7
Sel 3	215	a	11,9	236	a	15	252	a	14,7
Significativité	0			0			0		

Modalité	Accroissement 2020-2021		Accroissement 2021-2022
AR 10 3 9	10%	ab	6%
AR 295 6	7%	ab	10%
B10	7%	ab	8%
BUD 9	10%	ab	7%
G41	13%	ab	10%
G935	7%	ab	5%
M116	17%	a	9%
P67	5%	b	8%
Pajam® 1 Lancep	5%	b	10%
Sel 1	12%	ab	11%
Sel 3	8%	ab	8%
Significativité	0,00658986		ns

**Graphique 19** : croissance des scions de 2021 à 2022 par porte-greffe



Les porte-greffes Sélection 3, Sélection 1 se distinguent par des hauteurs de scions supérieures à celle du porte-greffe de référence.

On distingue 2 grands groupes statistiquement différents parmi les porte-greffes étudiés. Le premier groupe est constitué des porte-greffes : Sélection 3, Sélection 1, AR 295 6, G935, M116 et AR 10 3 9.

Ces porte-greffes présentent tous une hauteur moyenne supérieure à 230 cm, hauteur significativement supérieure à celle des porte-greffes constituant le deuxième grand groupe statistique composé de : B10, Pajam 1, P67 et BUD 9 ; qui eux ne dépasse pas les 205 cm.

Le porte-greffe G41 présente une hauteur intermédiaire et ne se distingue pas statistiquement des 2 grands groupes précédemment décrit.

Le porte-greffe Pajam® 1 Lancep - référence de vigueur moyenne - montre un accroissement annuel de 10%, la croissance annuelle moyenne sur l'ensemble des porte-greffes étudiés est de 8 %.

Les écart-types de hauteurs de scions sont faibles et très proches entre les différents porte-greffes. Le niveau de vigueur est homogène entre scions d'un même porte-greffe.

#### d) Importance du drageonnement, broussins et affinité avec la variété

**Tableau 22** : notation sur une échelle de 0 à 5 de l'importance du drageonnement, des broussins et de l'affinité avec la variété avec 0 : pas de drageonnement, pas de broussins, très mauvaise affinité avec la variété et 5 : beaucoup de drageons, beaucoup de broussins, très bonne affinité avec la variété (variété Galaval® dans cet essai)

Porte-Greffe	Dragageonnement (0 à 5)	Broussins (0 à 5)	Affinité avec la variété (0 à 5)
AR 10 3 9	0	0	5
AR 295 6	0	0	3
B10	0	0	3
BUD 9	0	0	3
G41	1	0	3
G935	1	0	4
M116	2	0	5
P67	0	0	1
Pajam® 1 Lancep	1	0	3
Sel 1	0	0	3
Sel 3	0	0	4

Les porte-greffes suivis ne présentent aucun broussin. Ils sont peu sensibles au drageonnement. Les affinités avec la variété Galaval® sont bonnes sauf pour le P67 qui développe un bourrelet de greffe très conséquent, associé à une faible vigueur générale.

#### e) Sensibilité aux bio-agresseurs

Aucune sensibilité différenciée aux bio-agresseurs n'a pu être mise en évidence en 2021 sur cet essai.

#### 2) Caractérisation de la récolte

Dans cet essai les arbres de Galaval® sont en troisième année de plantation en 2021. Une première année d'observation de la récolte était initialement prévue, cependant les conditions climatiques au moment de la floraison ont très fortement impacté la charge à un niveau critique ne permettant pas de réaliser les observations dans de bonnes conditions. Aucune caractérisation de la récolte n'a donc pu être effectuée.

## V - CONCLUSION

Les scions de tous les porte-greffes ont bien repris après plantation dans un contexte de replantation en sols fatigués.

En termes de vigueur, de fortes hétérogénéités de circonférence de tronc et de hauteur de scions sont notables par simple constatation visuelle. Le porte-greffe de référence se situe parmi les plus petits de la sélection : les porte-greffes les plus vigoureux atteignent 250 cm après 2 ans (sélection 1 et 3) contre seulement contre 190 cm environ pour les moins vigoureux (BUD 9, Pajam® 1 Lancep et P67).

On observe la même tendance avec un groupe constitué des porte-greffes Sélection 3, Sélection 1, M116 et AR10-3-9 qui se distinguent par des circonférences de troncs supérieures à celles des autres porte-greffes. Le porte-greffe Pajam® 1 Lancep - référence de vigueur moyenne - montre une croissance de diamètre de tronc annuelle de 18 % cette année.

Aucune sensibilité différenciée aux bio-agresseurs n'a pu être mise en évidence en 2021.

À la suite du sévère épisode de gel ayant eu lieu au début du mois d'avril 2021 la floraison a été lourdement impactée ne permettant pas d'effectuer de caractérisation de la récolte cette année.

## CONCLUSION 2021

En 2021, vingt-quatre porte-greffes ont été étudiés en vergers de pommiers conduits en Production Fruitière Intégrée (PFI), en Agriculture Biologique (AB) ou en contexte de replantation sur sols fatigués.

Chaque porte-greffe a montré des caractéristiques spécifiques en termes de vigueur, de productivité et d'affinité avec la variété.

Certains porte-greffes se sont distingués par des vigueurs très fortes, tels que le Sélection 3, Sélection 1 ou M25. Ce dernier, pourtant inadapté à l'agriculture conventionnelle car trop vigoureux et moins productif que la référence dans ce contexte, présente certains avantages non négligeables en AB en termes de vigueur comme en production. Cependant, l'équilibre entre le niveau de vigueur et le niveau de production n'est pas à négliger dans le calcul de la rentabilité du verger : les surcoûts de main d'œuvre nécessaires pour les tailles d'hiver et de printemps devant rentrer en ligne de compte.

De façon générale, un porte-greffe donné ne réagit pas toujours de la même manière selon la variété avec laquelle il est associé. Plus que les caractéristiques du porte-greffe en lui-même, c'est le couple « porte-greffe + variété » qui doit être étudié. Le contexte d'exploitation (PFI, AB...) le mode de commercialisation (circuits courts ou longs...) qui définissent les objectifs de production sont également à considérer.