

Résultats essai origine stolons (repiquage 2016 - production 2017)

- **1 - Contexte:**

En 2016, des différences de comportements importantes ont été observées chez des plants élevés et mis en production dans les mêmes conditions mais dont le stolon initial provenait d'origines géographiques distinctes.

- **2 - Objectif de l'essai mis en place :**

L'objectif est de vérifier si les observations de 2016 se confirment et de vérifier d'une part si l'origine du stolon est un facteur de variation pour l'évolution du plant et d'autre part de caractériser l'amplitude de cette variation.

- **3 - Matériel et méthode**

Invenio a réalisé l'élevage à Douville de 11 origines de stolons :

- Origines France : pépinières Anjou, Angier, Chaban, Guilloteau, Invenio (Douville) et Martailac
- Origines Italie : Mazzoni et Salvi
- Origine Espagne : Planasa
- Origine Maroc : Marionnet
- Origine Hollande : Genson *via* Marionnet

En pépinière, ces 11 origines ont été conduites de manière identique (Fertilisation, irrigation, entretien du plant). Ces stolons ont été repiqués semaines 30 et 31 (la diversité des provenances n'a pas permis de réceptionner tous les stolons à la même date pour une même date de repiquage. Il y a un écart d'une semaine entre les 1ers stolons repiqués et les derniers).

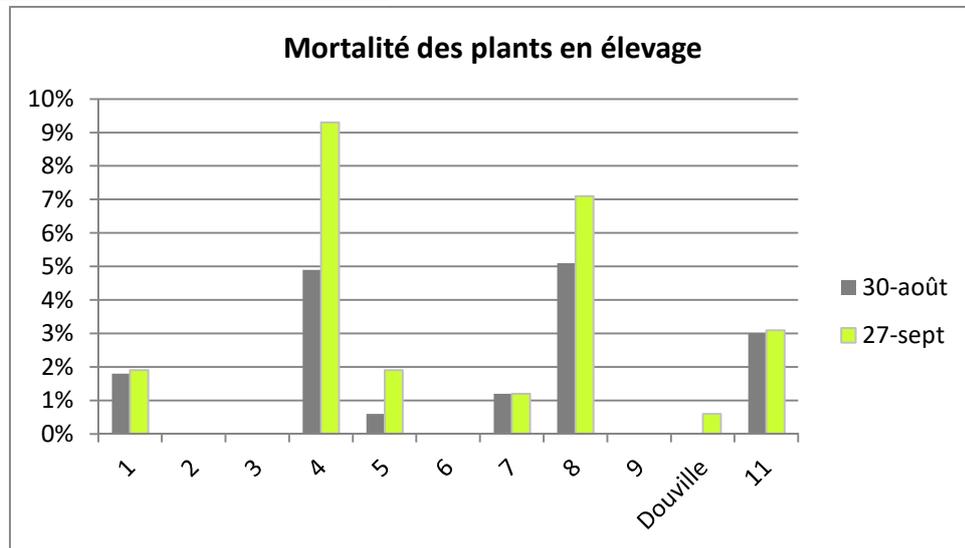
170 Stolons ont été repiqués pour chaque origine sur lesquels différents paramètres ont été mesurés en élevage.

- % de mortalité, % de plants avec stolons : calculés sur les 170 plants/origine
- Hauteur de plant réalisée sur 1 plaque de 9 tray plants

• **4 - Résultats :**

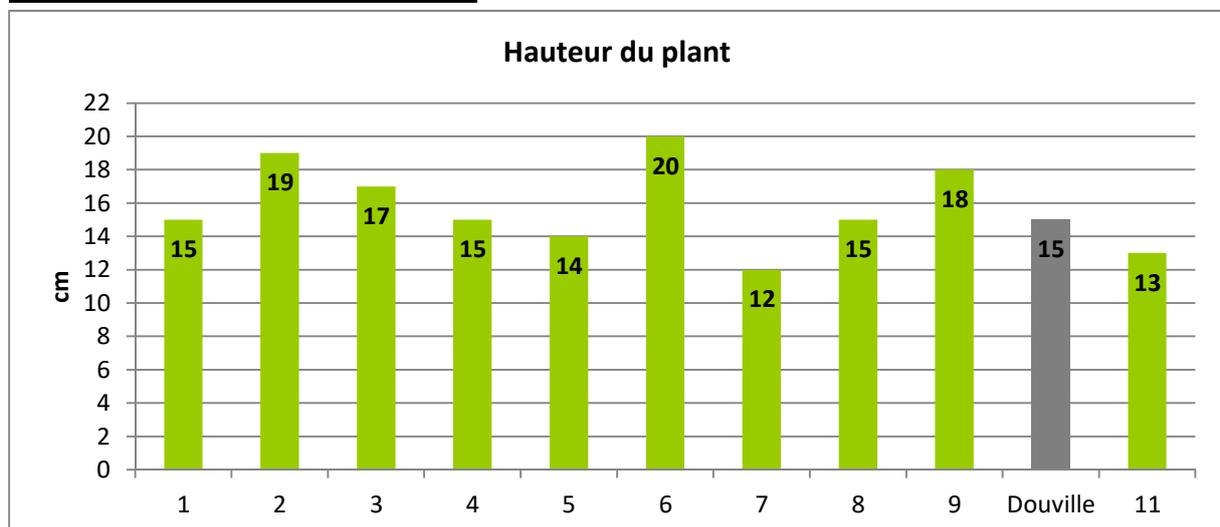
Elevage

Pourcentage de mortalité après repiquage :



Les lots « 4 » (sem 31) et « 8 » (sem 30) présentent le plus de mortalité. Sur ces lots, les pertes apparaissent rapidement avec une mortalité supérieure à 5%, 3 à 4 semaines après repiquage.

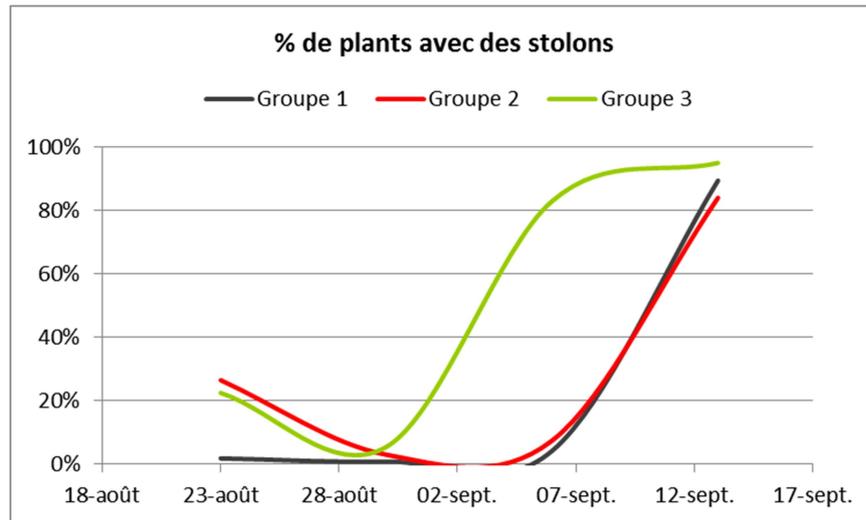
Hauteur du plant au 27 septembre :



Les lots « 7 » et « 11 » sont plus trapus et les lots « 3 », « 7 » ont un aspect beaucoup plus végétatif.

Emission de stolons en cours d'élevage :

Un classement par partitionnement uni varié a été réalisé sous statbox pour regrouper les origines qui avaient un comportement similaire.



Des différences importantes de comportement sont observées :

- Groupes 2 et 3 (Origines 6, 11, 8 et 9 - repiquage semaine 30) : 25% des plants avec stolons 4 semaines après repiquage
- Groupe 3 (Origines 8 et 9) réémettent très vite des stolons après le nettoyage du 29 août
- Le groupe 1 est composé de toutes les autres origines

Architectures :

- Prélèvement du 16 septembre

L'architecture du 16 septembre n'était pas prévue mais des observations visuelles ont révélé de gros écarts de développement des plants et pour aller plus loin dans la caractérisation des plants une architecture surnuméraire a été réalisée. Cette dernière montre qu'il existe une grande variabilité entre les lots en termes de pourcentage de plants initiés. Les extrêmes allant de 13% à 67% (ce sont des lots qui avaient en pépinière les aspects les plus « trapus »).

Origine	Diamètre mm	Nb feuilles	NB Stolons	Longueur pétiole (cm)	Surface plant (cm ²)	feuilles BT	% de plants initiés	Stade HT
1	6,8(-)	3,5(-)	4,1	9	526(-)	6,1(-)	40	1,7
2	11,3	3,8	4,4	11,2	664	7,3(+)	40	1
3	10,8	3,7	4,3	9	551(-)	6,3	20	1
4	12,1	4,3	4,8	12,6(+)	775(+)	5,6(-)	47	5(+)
5	11,4	3,7	3,4(-)	8,6(-)	521(-)	6,6	27	1,3
6	12,1	4,5(+)	5,7(+)	12,1	769,3	6,7	33	1,2
7	12,1	4,5(+)	4,6	10,3	695	6,5	13(-)	1
8	12,5	3,9	5,3(+)	12,1	702	6,8	20	1
9	11,2	4,5(+)	4,9	12,7(+)	822(+)	6,5	20	1
Douville	12	4	3,5(-)	9,7	707	7,1(+)	20	1
11	10,8	3,9	3,9	8,5(-)	599	6,7	67(+)	1,2
Moyenne	11,2	4,0	4,4	10,5	666,5	6,6	31,5	1,5
ET	1,6	0,4	0,7	1,7	104,4	0,5	15,9	1,2

Dans le tableau ci-dessus, les mentions (+) et (-) signalent les valeurs s'écartant de la moyenne totale des lots d'une valeur supérieure (ou respectivement inférieure) à l'écart-type.

- 19 octobre :

A cette date, quelle que soit l'origine du stolon, tous les plants ont leur hampe terminale (HT) initiée. Les différences se jouent sur le stade de différenciation de la HT et sur l'état des 2 bourgeons axillaires de niveau 1 qui se situent immédiatement sous la hampe terminale.

Rappel : il faut que la hampe terminale soit au stade E-F (entre 6 et 7) pour qu'on puisse voir des hampes de niveau 1.

Origine	Diamètre mm	Nb feuilles	Longueur pétiole (cm)	Surface plant (cm ²)	Feuilles BT	HT		Hampes Niveau 1		Hampes Niveau 2	Nb Total Hampes
						Stade	Hauteur cm	Nb.	Stade	Nb.	
1	14,3	7	9,5	634	6,5	6,8	0,3 (+)	1,5	1	0	2,5
2	14,4	7,6	12,1 (+)	879 (+)	7,6 (+)	6	0,2	1,1	1,1	0	2,1 (-)
3	13,5 (-)	7,2	12 (+)	781	6,6	6	0,2	1,3	1,1	0	2,3
4	14,8	8,3 (+)	8,5	784	5,7 (-)	6,8	0,2	1,3	1,9 (+)	0,3 (+)	2,6
5	14,4	5,8 (-)	8,4	573 (-)	6,5	6,5	0,2	1,5	1,5 (+)	0	2,5
6	16,3 (+)	7,9	8,6	778	6,5	5,9	0,2	1,4	1	0	2,4
7	15,9 (+)	7,5	7,1	588 (-)	7,2	6,7	0,3 (+)	1,9 (+)	1,2	0	2,9 (+)
8	15,2	8,2	6,7 (-)	667	6,8	6,8	0,2	1,4	1,1	0	2,4
9	15	8,1	8,8	756	6,7	5,9	0,2	0,8 (-)	1,1	0	1,8 (-)
Douville	15,5	7,8	6,6 (-)	604 (-)	6,9	7 (+)	0,3 (+)	1,8 (+)	1,3	0	2,8 (+)
11	14,6	7,7	8,8	845 (+)	7,1	5,7 (-)	0,2	1,4	1,1	0	2,4
Moyenne	14,9	7,6	8,8	717,2	6,7	6,4	0,2	1,4	1,2	0,0	2,4
Ecartype	0,8	0,7	1,8	107,7	0,5	0,5	0,0	0,3	0,3	0,1	0,3

Dans le tableau ci-dessus, les mentions (+) et (-) signalent les valeurs s'écartant de la moyenne totale des lots d'une valeur supérieure (ou respectivement inférieure) à l'écart-type.

Le lot 6 a autant de hampes que le lot 10 (même groupe statistique) et sa hampe terminale est plus différenciée (différence significative). Le processus initiation/différenciation a donc été plus rapide pour le lot 6.

Le lot 4 est le plus en avance en termes de différenciation, c'est le seul qui commence à avoir des hampes de niveau 2 initiées, c'est également ce lot qui avait la HT la plus différenciée à la 1^{ère} architecture.

Le lot 9 qui était dans la moyenne en termes d'initiation mais qui était parmi les plus végétatifs à la 1^{ère} analyse est celui qui, à l'entrée au frigo, a le moins de hampes initiées (différence significative par rapport aux lots qui ont 2,5 hampes et plus).

Les observations montrent que le processus d'induction et d'initiation n'évoluent pas à la même vitesse suivant les origines de stolons.

Production

Les plants ont été mis en place dans la serre verre à Sainte Livrade. La plantation a eu lieu le 16 novembre après un passage au froid à 2° C. pendant 650 heures. Les plants ont été éclairés avec des ampoules Eco halogènes.

Les mesures pour le suivi du développement du plant ont été réalisées sur 4 répétitions de 3 plants

La récolte a été réalisée sur 3 répétitions de 24 plants.

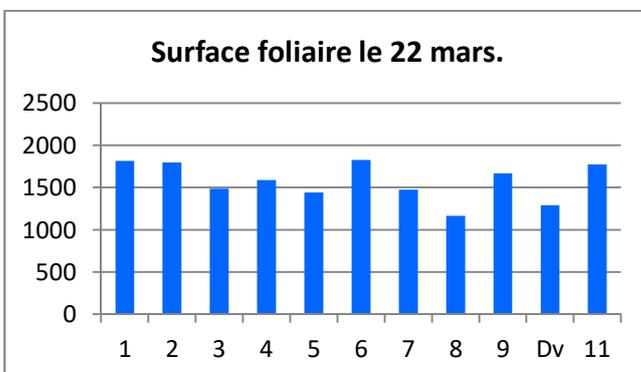
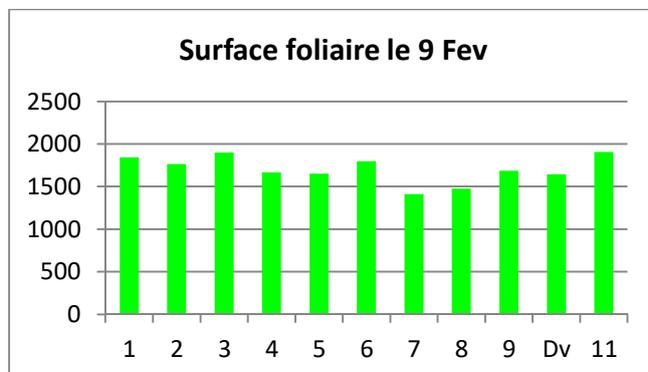
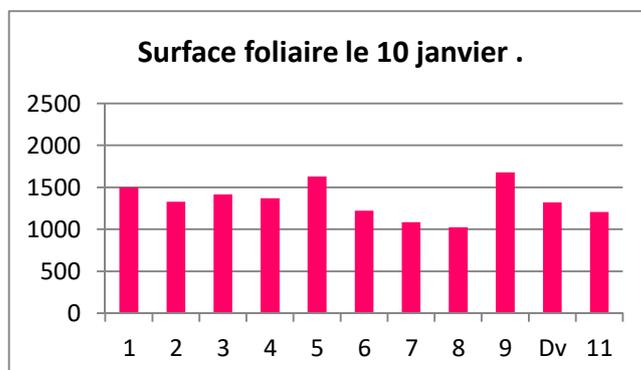
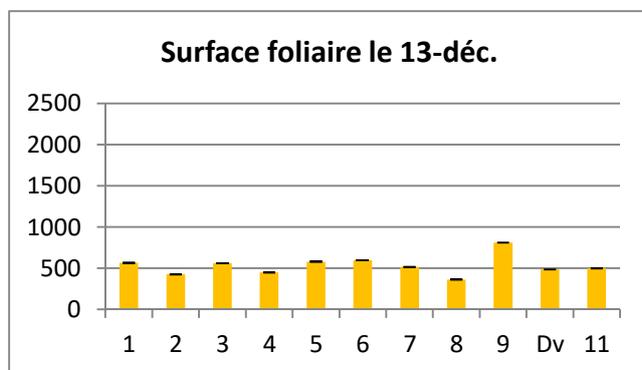
Développement végétatif :

Surface foliaire des plants en cm² :

Lot stolon	19-oct	13-déc	10-janv	09-févr	22-mars
1	634	566	1499	1844	1813 (+)
2	879 (+)	426	1328	1763	1795
3	781	562	1415	1898 (+)	1485
4	784	449	1369	1665	1589
5	573 (-)	580	1630 (+)	1653	1439
6	778	598	1220	1796	1825 (+)
7	588 (-)	515	1083 (-)	1412 (-)	1473
8	668	363 (-)	1022 (-)	1474 (-)	1165 (-)
9	756	811 (+)	1676 (+)	1684	1666
Douville	804	485	1321	1645	1291 (-)
11	655	499	1207	1905 (+)	1772
Moyenne	718	532	1343	1704	1574
Ecart-type	99	117	207	160	224

Dans le tableau ci-dessus, les mentions (+) et (-) signalent les valeurs s'écartant de la moyenne totale des lots d'une valeur supérieure (ou respectivement inférieure) à l'écart-type.

Remarque : des nettoyages de plants ont été réalisés à l'entrée en frigo ainsi qu'entre les dates du 9 février et du 22 mars ce qui explique que certaines origines aient perdu de la surface.



On constate une variabilité importante en termes de précocité et de nombre de fleurs. Pour atteindre le nombre de 5 fleurs/ plant, il y a une semaine d'écart entre le plus précoce (origine 1) et le plus tardif (origine 8). Début mars, l'écart est de 10 fleurs/plants entre l'origine 9 et l'origine 5.

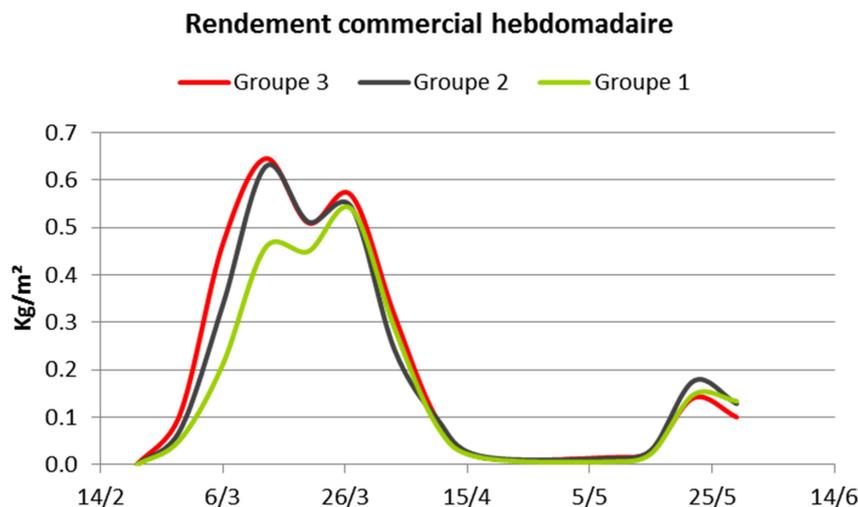
Rendements :

Lot	Dates de récolte		Rendements			Pourcentages			PMP	Précocité
	Début	Fin	Extra (g/pl)	Comm (g/pl)	Brut (g/pl)	E/C	C/B	Pourri		
1	6/3	23/5	241,4	275	344,2	87,8 (-)	79,9	9,8	14,8 (-)	85
2	6/3	26/5	263,7 (+)	293,6 (+)	380,1 (+)	89,8	77,2	9,3	15,6	86
3	6/3	23/5	219,5 (-)	243,8 (-)	299,1 (-)	90	81,5 (+)	8,2	15,4	84,1 (-)
4	9/3	26/5	253,8	288,7	368,1	87,9 (-)	78,4	8,8	15,4	88,1
5	6/3	26/5	242	271	327,7	89,3	82,7 (+)	7,2 (-)	17,1 (+)	84,9
6	6/3	26/5	249,3	284,9	368,3	87,5 (-)	77,4	9,3	17 (+)	86,4
7	6/3	26/5	253,4	284	380,3 (+)	89,2	74,7	11,7 (+)	16,7	89,9
8	13/3	26/5	209,4 (-)	234,1 (-)	324,6	89,4	72,1 (-)	10,7	16,1	93,2 (+)
9	9/3	26/5	232,3	263,3	329,8	88,2	79,8	8,8	16,2	87,9
Douville	13/3	26/5	222,3 (-)	245,3 (-)	338	90,6 (+)	72,6 (-)	13,3 (+)	14,6 (-)	89,2
11	6/3	26/5	249,6	276,2	348,8	90,4 (+)	79,2	7,9	16,3	85,5
Moyenne	-	-	240	269	346	89	78	10	16	87
Ecart-type	-	-	17	20	26	1	3	2	1	3

Dans le tableau ci-dessus, les mentions (+) et (-) signalent les valeurs s'écartant de la moyenne totale des lots d'une valeur supérieure (ou respectivement inférieure) à l'écart-type.

Quand on classe les rendements en 3 groupes statistiques:

- Groupe 3 = Rendements supérieurs : origine 2
- Groupe 2 = Rendements intermédiaires : origines 1, 4, 6, 7, 11, 5 et 8
- Groupe 3 = Rendements inférieurs : origines Dv, 3 et 8



Les cinétiques de productions restent assez semblables entre les différents groupes de lots mais l'amplitude du premier jet de production est variable en fonction du groupe considéré. Ces courbes de productions coïncident avec les caractéristiques de développement des groupes, en effet, on observe que :

- Groupe 3 : Floraison moyenne - Forte végétation

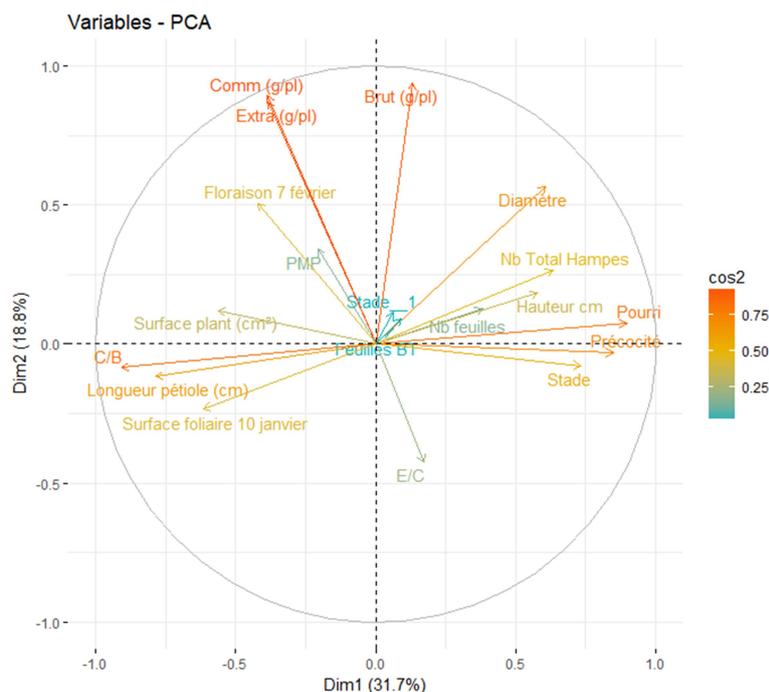
- Groupe 1 : les 3 lots sont faibles en végétation et 2 sont forts en floraison
- Groupe 2 : majorité pour les 2 classes intermédiaires en végétation et floraison moyenne

Analyses multi variées

Remarque préalable :

Le graphique ci-dessous représente les variables utilisées pour l'analyse multivariées ainsi que leur importance respective dans l'analyse en composante principale réalisée. On peut ainsi noter que dans :

- la dimension 1, les variables les mieux représentées sont les variables associées au rendement (Comm, Extra et Brut)
- la dimension 2, les variables les mieux représentées sont celles relatives à la qualité du fruit (ratio C/B et Pourri notamment).



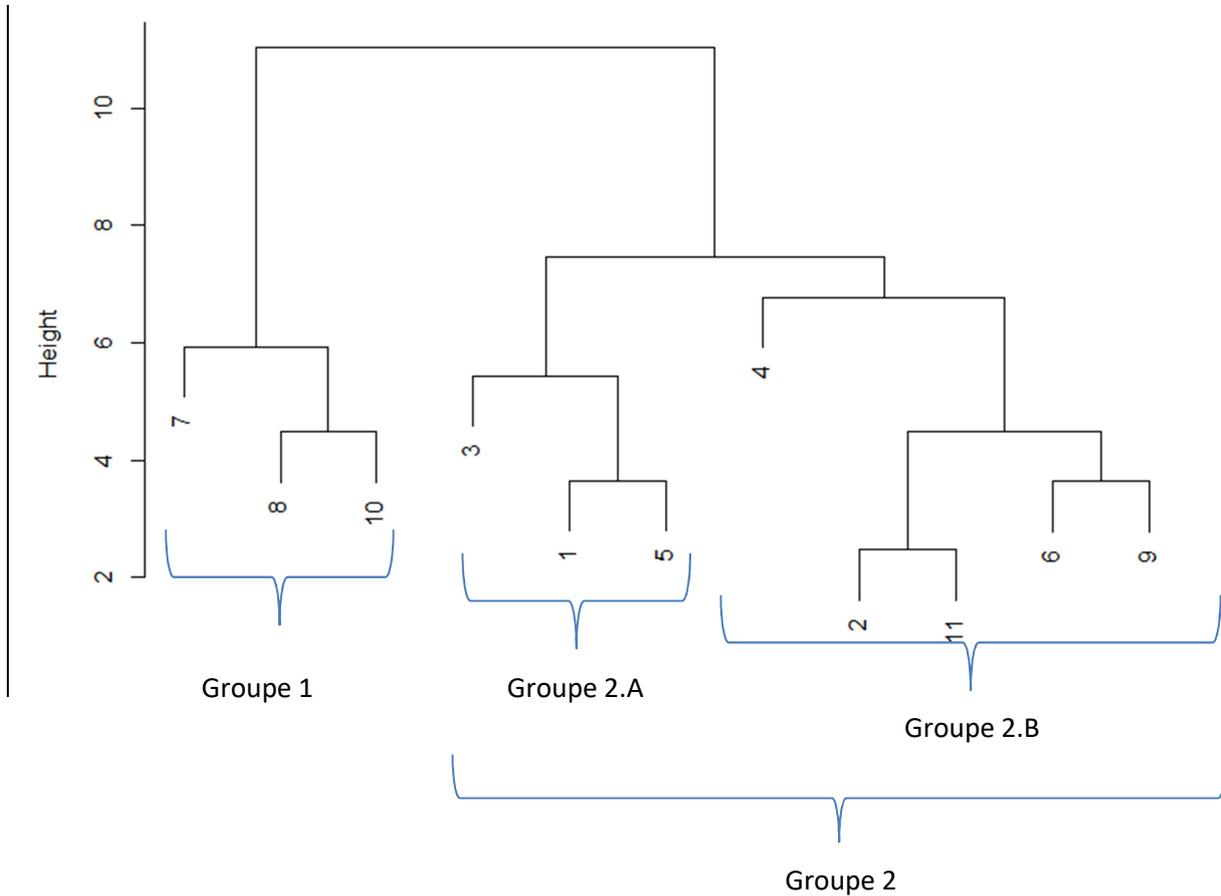
Il n'existe pas de corrélation forte entre deux variables dont les vecteurs sont perpendiculaires ainsi :

- Le rendement n'est pas directement lié à la qualité du fruit
- La surface foliaire et la longueur du pétiole ne semblent pas être ici de bons indicateurs potentiels du rendement.

L'analyse en composante principale permet de positionner chacun des individus (origine de stolon) dans un espace à 5 dimensions qui englobe 86% de la variabilité observée. Dans cet

espace, chaque individu est caractérisé par 5 coordonnées et ces coordonnées permettent de réaliser une classification hiérarchique des individus sur la base de l'ensemble des variables observées.

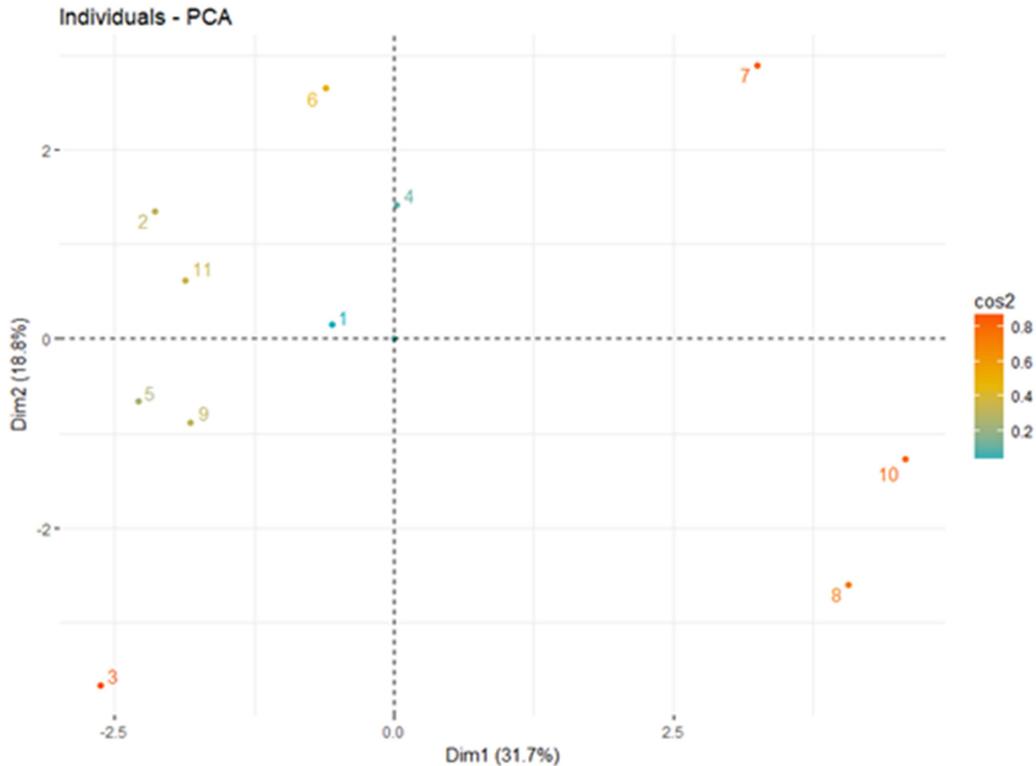
La classification obtenue est représentée ci-dessous :



On distingue deux groupes distincts d'individus :

- Groupe 1 relativement homogène
- Groupe 2 avec plusieurs sous-groupes aux comportements assez variables

La classification hiérarchique est à compléter avec le graphique ci-dessous qui représente la dispersion des individus (origines de stolons) dans l'espace défini par les variables présentées précédemment.



Les individus situés dans la même « zone du graphique » ont plus ou moins le même comportement et on retrouve à peu près les résultats de la classification précédentes avec cette fois ci le descriptif en termes de variables :

- Le Groupe 1 composé des origines 8, 10 et 7 présente des rendements inférieurs et a tendance à produire des fruits de plus faible qualité.
- Le Groupe 2 se décompose en un groupe :
 - *« productif et de qualité » (origine 2, 11, 6 et 9),
 - *« de qualité mais moins productif » (Origine 3, 1 et 5).

L'origine numéro 4, bien qu'appartenant au groupe 2, est un peu atypique et n'est globalement pas bien représentée dans l'espace des variables.

Comme pour les architectures, l'analyse en composante principale présentée ci-dessus indique qu'il existe une grande disparité entre les lots étudiés lorsque le développement végétatif et les rendements sont considérés.

• 5 – Conclusions :

L'origine du stolon a bien généré des différences de comportement tout au long de la vie du plant, du repiquage du stolon à la fin de production.

- En élevage, les différences observées portent sur :
 - la reprise du stolon (en fonction de son origine on peut observer des mortalités de l'ordre de 9%)

- l'architecture du plant : Stade et initiation de la hampe terminale sont très variable en fonction de l'origine considéré ce qui marque l'importance de la phase d'élevage des pieds mères puisque c'est cette seule phase qui différencie les plants.
- En production, elles portent sur :
 - le développement végétatif,
 - la floraison : précocité et nombre de fleurs,
 - la précocité de production (l'indice de Faedi varie de 9 points entre les extrêmes ce qui représente une entrée en production décalée de 7 jours)
 - le rendement avec des différences pouvant aller jusqu'à 700g/m² entre les 2 extrêmes.

Compte-tenu de toutes ces observations, il convient de souligner l'impact économique que peut avoir cette variabilité pour le producteur de Fraise. Des variations de rendements de 700 g/m² représente pour un producteur environ 30 000 € à l'hectare de chiffre d'affaire. Cette estimation n'est basée que sur les écarts de rendements mais en sus il convient d'y ajouter :

- l'impact de la précocité de rendement (en 7 jours les prix sont susceptibles de varier fortement),
- les pertes liées à la présence de fruits déformés (+5% pour certaines origines).

Cette expérimentation indique qu'il existe énormément de variabilité associée à l'origine du stolon. Malgré le nombre important de variables observées, il n'est pas possible de les lier directement au rendement mesuré et d'autres facteurs liés à la conduite des pieds mère doivent très certainement être source de la variabilité observée.

Un questionnaire avait été envoyé aux pépiniéristes afin d'obtenir des renseignements concernant leurs pratiques lors de la phase d'élevage. Les questions adressées portaient sur :

- le mode de culture (hors-sol/sol),
- la fréquence des irrigations,
- la fertilisation des pieds-mères,
- la date de prélèvement et les conditions de stockage du stolon.

Pour la majorité des origines observées, il n'a pas été possible de récupérer ces informations et par conséquent d'aller plus loin dans l'analyse.

L'essai est installé pour être reconduit sur la campagne 2017-2018 afin de permettre de compléter ces résultats et de comparer les origines d'une année sur l'autre. A partir de ces observations, on aurait pu envisager l'étude de plusieurs conduites d'élevage de pieds mères



afin de préciser leur impact sur le potentiel du plant. Cependant, suite à l'arrêt brutal de la collaboration avec le syndicat des pépiniéristes, décidé par ce dernier, cet essai ne sera pas mené à son terme cette année, à moins qu'il y ait une nouvelle manifestation d'intérêt et implication financière.