
Fraise 2017 Essais Origine de stolons

Date : 2017

Rédacteur(s) : DEMENE Marie-Noële – Karine Guy

Essai rattaché à l'action n°: **ItiPlant/Qualiplant**

Titre de l'action : Rechercher une qualité de plant optimale pour un itinéraire de production défini

1. Thème de l'essai

Deux éléments apparaissent fondamentaux dans la connaissance de la qualité du plant : d'une part la compréhension du déclenchement de l'induction florale, première étape de la mise en place du potentiel floral, et l'identification des facteurs qui peuvent l'influencer ; d'autre part, la caractérisation de ce potentiel par la réalisation de l'architecture des plants.

En conséquence 2 types de travaux sont menés au travers de cette action, une partie très en amont sur la compréhension de la mise en place du potentiel floral, premier pas vers la production et une partie plus pratique sur le matériel végétal et les techniques d'élevage des plants.

Cet essai origine de stolons intègre la partie sur les techniques d'élevage des plants

2. But de l'essai

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.

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. Facteurs et modalités étudiés

1 facteur étudié avec 11 modalités (origine du stolon)

- 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

4. Matériel et méthodes

Période d'élevage en pépinière :

Invenio a réalisé l'élevage à Douville

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.

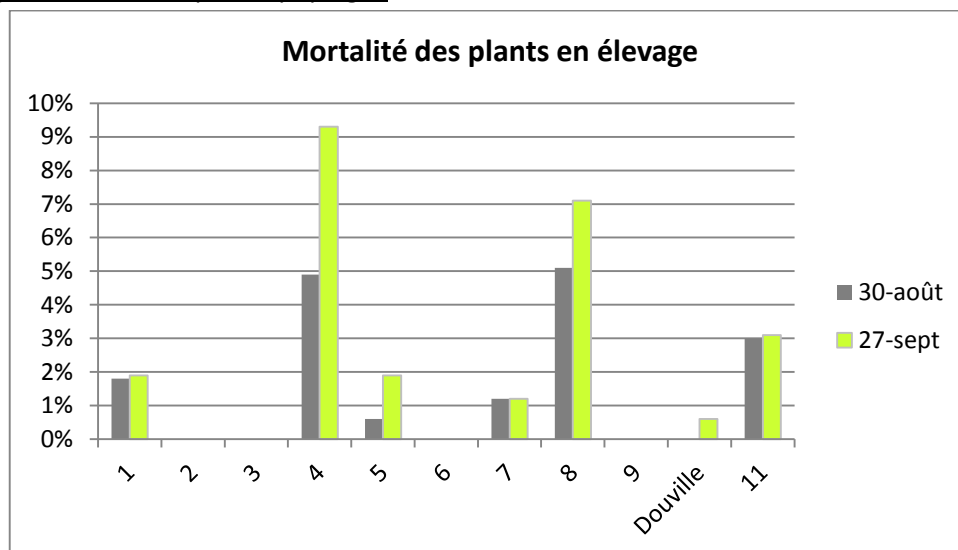
Période de production :

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.

5. Résultats détaillés

Elevage

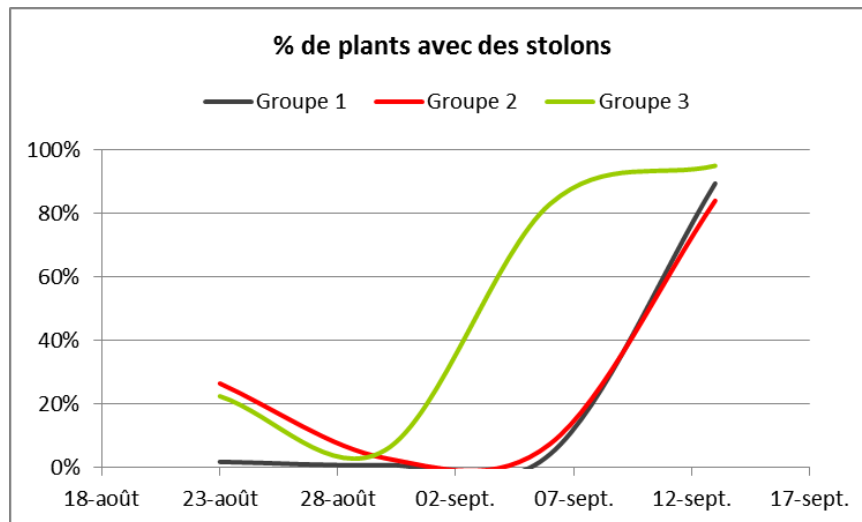
Pourcentage de mortalité après repiquage :



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.

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

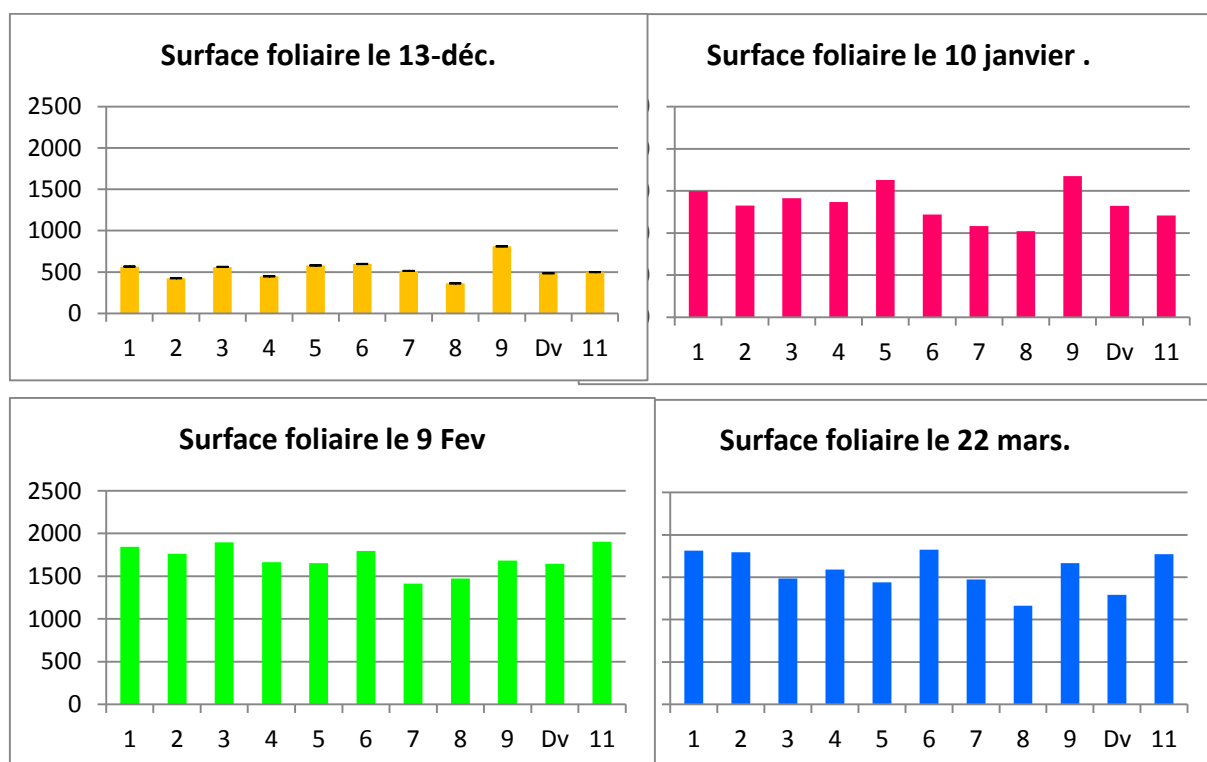
Développement végétatif :

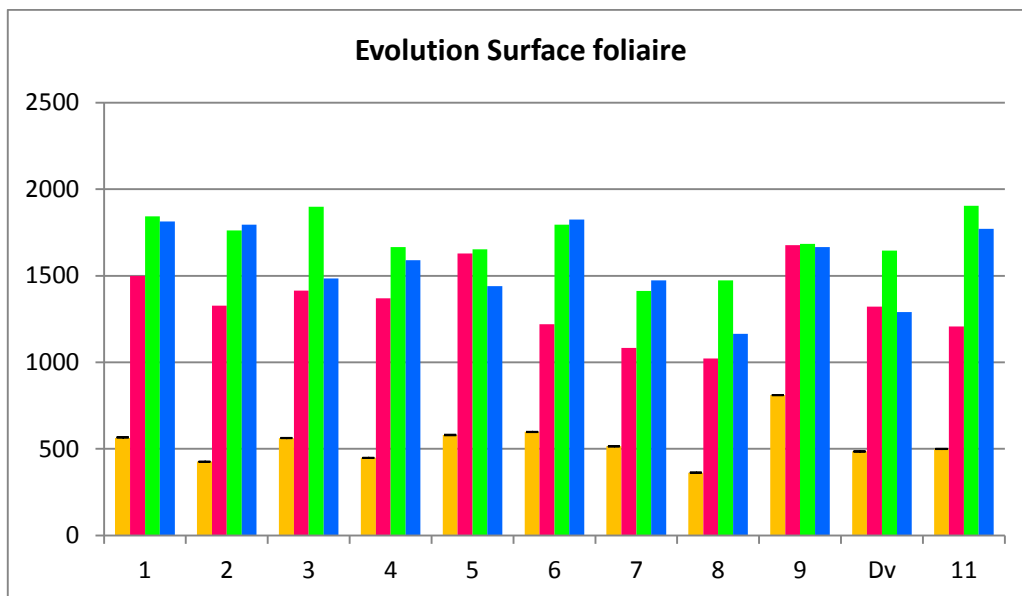
Surface foliaire des plants en cm² :

| Lot stolon | 19-oct | 13-déc | 10-janv | 09-fevr | 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.



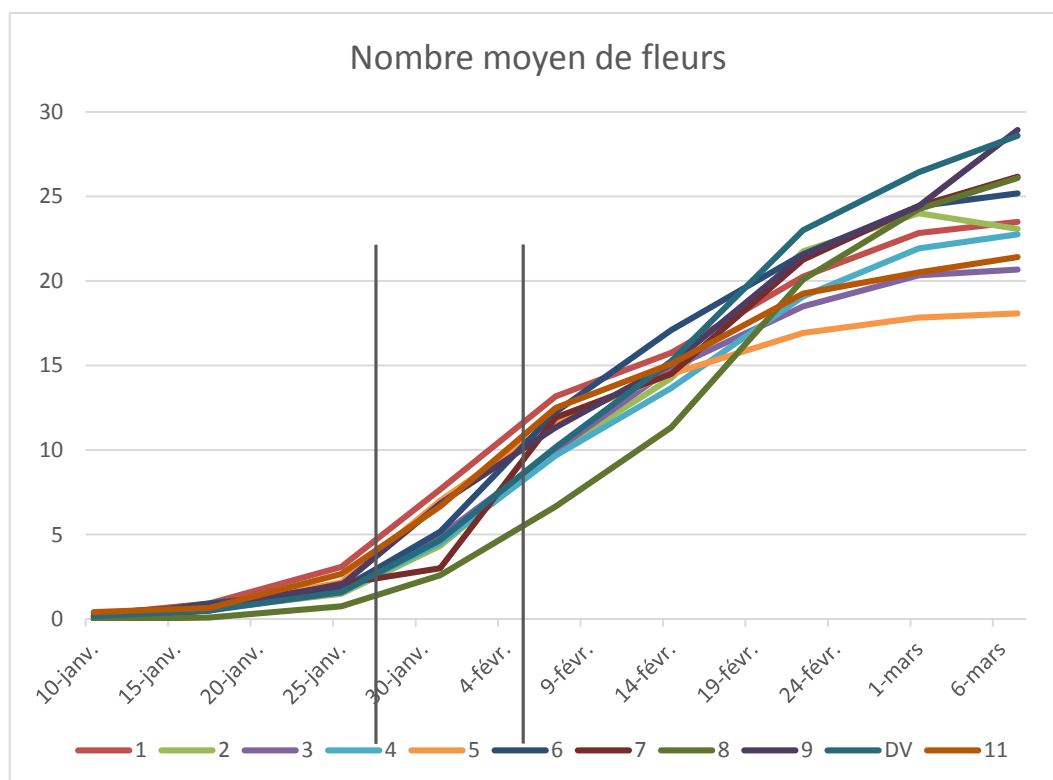


Statistiquement, sur la 1^{ère} date, on trouve 3 groupes :

- Un groupe végétatif avec les origines 5, 6 et 9
- Un groupe peu développé avec uniquement l'origine 8
- Un 3^{ème} groupe intermédiaire où se classent toutes les autres origines.

Pour les 3 dates suivantes, il n'y a plus de différence mais l'origine 7 garde sa tendance à être la moins végétative.

Evolution de la floraison



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.

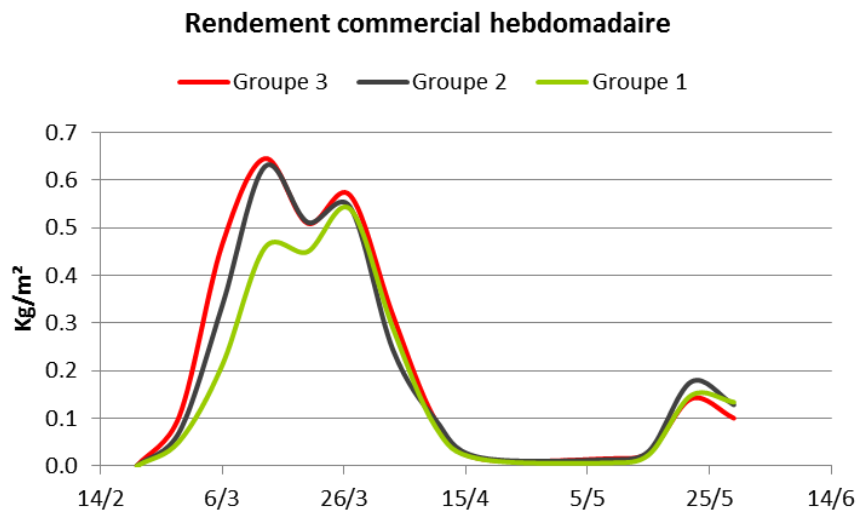
Rendements :

| 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 9
- 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 :

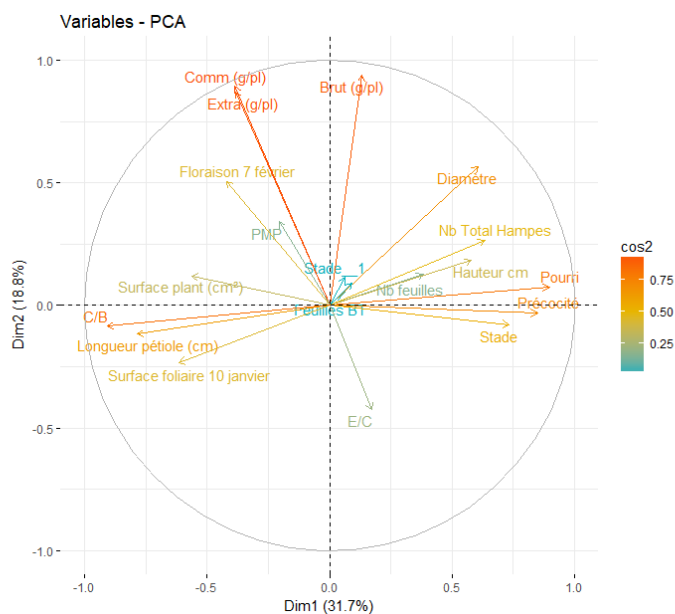
- Groupe 3 : Floraison moyenne - Forte végétation
- Groupe 1 : les 3 lots sont faibles en végétation et 2 sont forts en floraison
- Groupe 2 : majorité pour les 2 classes intermédiaires en végétation et floraison moyenne

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).

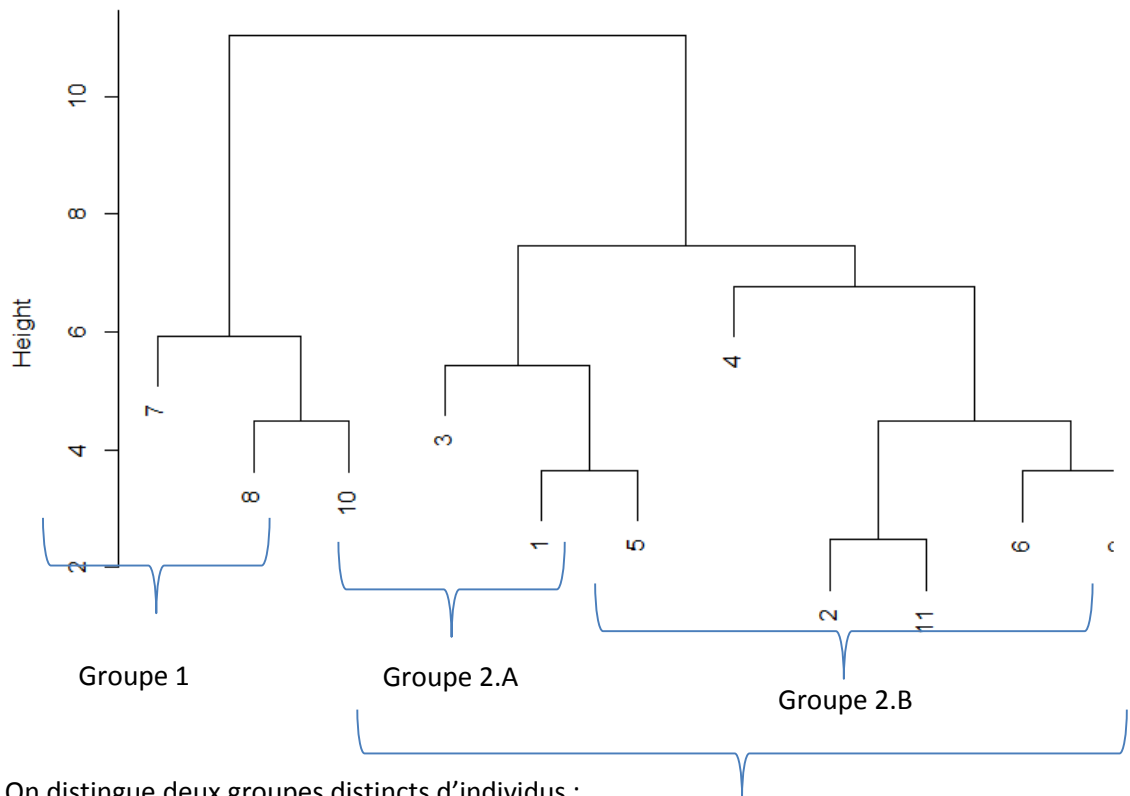


Il n'existe pas de corrélation forte entre deux variables dont les vecteurs sont perpendiculaires ainsi :

- 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.

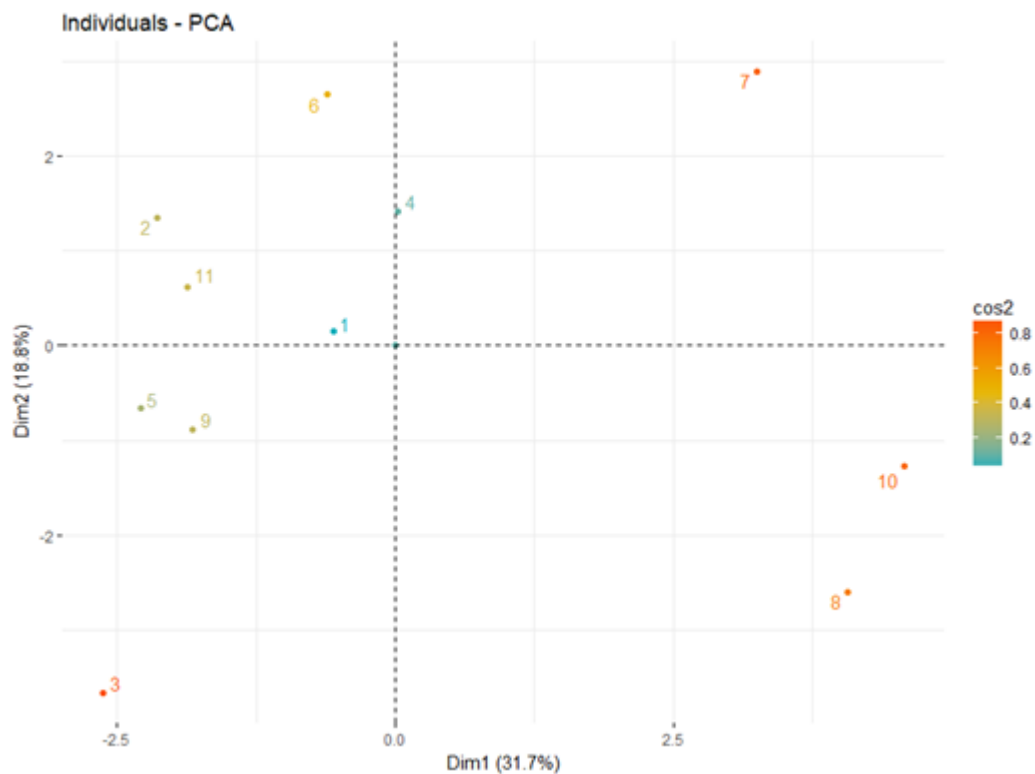
La classification obtenue est représentée ci-dessous :



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.

6. Conclusion de l'essai

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'affaires. 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 production des stolons (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.