



## Patate douce 2020

### Consolidation de l'itinéraire technique de production de la patate douce AB

#### Action 1 : Evaluation variétale

#### Action 2 : Evaluation ITK de production de plant à la ferme

Rédacteur(s) : Maxime DAVY, Thibault NORDEY

Partenaires : Terre d'essais / Ctifl / SEHBS

#### **I. But de l'essai**

Ce compte rendu porte sur un seul dispositif expérimental répondant à deux actions aux objectifs distincts

Action 1 : l'objectif est d'évaluer le comportement agronomique de 9 variétés appartenant à trois types variétaux : peau orange / chair orange, peau violette / chair blanche et une variété à peau rosée / chair blanche.

Action 2 : objectif est d'évaluer différents itinéraires techniques de production de plant à la ferme de la variété Beaugard.

#### **II. Facteurs et modalités étudiés**

Tableau 1: Définition des modalités de l'essai variétal

| Modalité | Variété                     | origine du plant  | Type variétal                 |
|----------|-----------------------------|---|-------------------------------|
| M1       | Orléans                     | Producteur de plants professionnel distribué par la société Voltz | Peau orange / chair orange    |
| M2       | Bellevue                    | Producteur de plants professionnel distribué par la société Voltz | Peau orange / chair orange    |
| M3       | Bonita                      | Producteur de plants professionnel distribué par la société Voltz | Peau rosée / chair blanche    |
| M4       | Beaugard (Thomas Plant)     | Producteur de plants professionnel société Thomas plant           | Peau orange / chair orange    |
| M5       | Erato Deep orange (Volmary) | Producteur de plants professionnel société Volmary                | Peau orange / chair orange    |
| M6       | Erato orange (Volmary)      | Producteur de plants professionnel société Volmary                | Peau orange / chair orange    |
| M7       | Erato white (Volmary)       | Producteur de plants professionnel société Volmary                | Peau violette / chair blanche |
| M8       | Erato Gusto (Volmary)       | Producteur de plants professionnel société Volmary                | Peau violette / chair blanche |
| M9       | Erato pleno (Volmary)       | Producteur de plants professionnel société Volmary                | Peau violette / chair blanche |
| M10      | Beaugard                    | Production à la ferme bouturage en S15 en motte de 150            | Peau orange / chair orange    |
| M11      | Beaugard                    | Production à la ferme bouturage en S16 en motte de 150            | Peau orange / chair orange    |
| M112     | Beaugard                    | Production à la ferme bouturage en S18 en motte de 150            | Peau orange / chair orange    |

### III. Matériel et Méthodes

#### 1) Dispositif expérimental

Type de dispositif : Bloc de Fischer à 3 répétitions

Taille unité expérimentale : 1 planche de 10 m (soit 40 plants / PE pour 15m<sup>2</sup>)

Localisation : Station terre d'essais

Fertilisation : aucune (précédent riche)

Irrigation : Aspersion 20 mm hebdomadaires en complément des précipitations les 6 premières semaines

Schéma de la plantation : 2 rangs sur une planche de 1.5 m 0.5 m entre les plants

Couverture thermique : P19 tout au long du cycle de culture

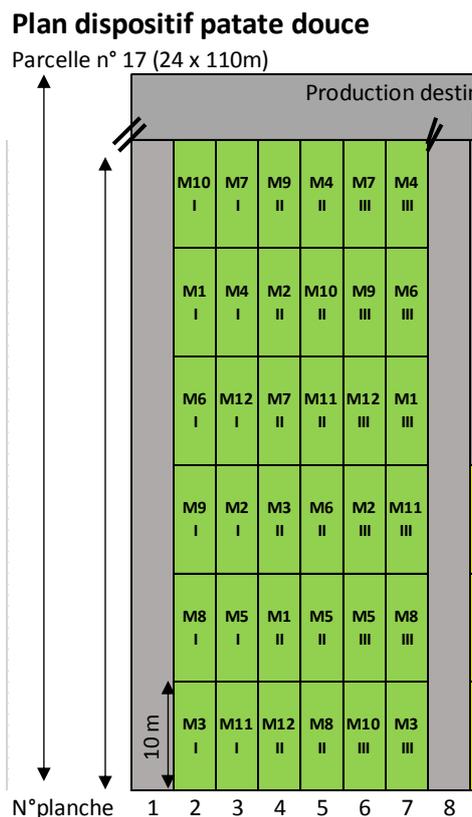


Figure 1 : Plan du dispositif expérimental

#### 2) Méthode de bouturage

Fin janvier, des tubercules de patate douce sont mis en caisses drainantes dans un mélange de terreau et de sable (50/50%). Les caisses sont disposées sur des tuyaux de chauffage afin de maintenir une température du substrat entre 15 et 25°C (Figure 3) . Des arrosages réguliers sont effectués afin de garder le substrat à saturation en eau. A partir de la semaine 15, dès que des lianes importantes se sont développées, des tronçons de deux nœuds sont coupés. Le nœuds supérieur est le nœud le plus proche de l'extrémité de la liane. Une feuille est gardée sur le nœud supérieur (Figure 2). Les plants sont mis à tremper une nuit afin de les débarrasser des parasites éventuels (pucerons). Le lendemain, les boutures sont plantées en motte de 150. Seul le nœud inférieur est en contact avec la terre. Les plaques sont ensuite maintenues à saturation en eau jusqu'à la plantation.

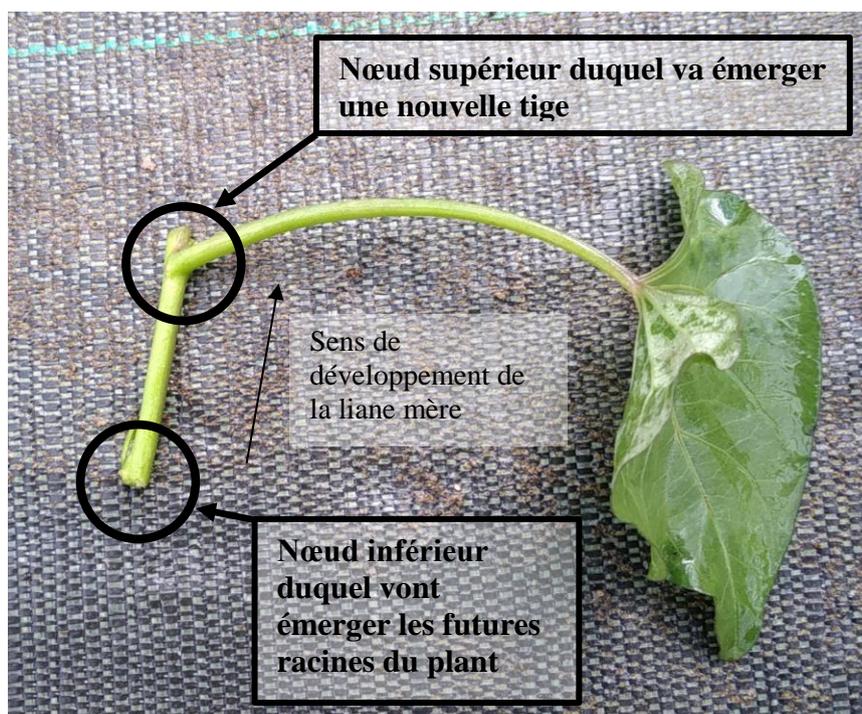


Figure 2 : Photographie d'une bouture avant qu'elle soit mise à raciner en motte de 150

### 3) Observations et mesures réalisées

Tableau 2 : Liste des mesures et observations réalisées

| Variable mesurée          | Période de mesure                        | Fréquence de la mesure | Echelle de la mesure                             | Méthode de la mesure                             |
|---------------------------|--|------------------------|--|--|
| Vigueur et état sanitaire | De la plantation à la récolte            | Tous les mois          | modalité   | Photos + observations                            |
| Rendement                 | A la récolte<br>(14 jours après broyage) | 1 fois                 | 6 mètres linéaire de planche soit 24 plants / PE | Récolter et calibrer selon le tableau ci-dessous |
| Conditions climatiques    | De la plantation à la récolte            | Hebdomadaire           | Parcelle   | Station météo                                    |
| Interventions technique   | A chaque intervention                    |                        |  |  |

Tableau 3 : Caractéristiques d'agrégé réalisé

| Calibre                                | Commercialisabilité           | Dénomination circuit long |
|--|-------------------------------|---------------------------|
| 80-150 g                               | Non commercialisable          |                           |
| 150-300 g                              | Circuit court et circuit long | M                         |
| 300-600g                               | Circuit court et circuit long | L                         |
| 600-800                                | Circuit court et circuit long | XL                        |
| >800                                   | Uniquement circuit court      |                           |
| Déclassé cause sanitaire               | Non commercialisable          |                           |
| Déclassé cause difforme ou trop petite | Non commercialisable          |                           |

L'analyse statistique est réalisée avec le logiciel R. Si la distribution des données suit une loi normale et que les variances sont homogènes sont respectées alors une ANOVA est réalisée. Sinon, un test non paramétrique de rang de Kruskal Wallis est réalisé.

#### IV. Résultats

##### 1) Chronologie des interventions et observations en cours de culture

Tableau 4 : Chronologie des interventions

| Date       | N° semaine | Intervention   |
|------------|------------|--|
| 24/01/2020 | 4          | Semis engrais vert pois féverole                         |
| 28/01/2020 | 5          | Mise en culture patate douce dans des caisses de terreau |
| 08/04/2020 | 15         | Bouture patate douce de la modalité M10                  |
| 14/04/2020 | 16         | Bouture patate douce de la modalité M11                  |
| 28/04/2020 | 18         | Bouture patate douce de la modalité M12                  |
| 04/05/2020 | 19         | Rotavator + Canadien                                     |
| 06/05/2020 | 19         | Canadien   |
| 06/05/2020 | 19         | Charrue  |
| 07/05/2020 | 19         | Vibroculteur + herse rotative + cultirateur              |
| 07/05/2020 | 19         | Pose paillage biodégradable                              |
| 18/05/2020 | <b>21</b>  | <b>Plantation des modalités M4 à M12</b>                 |
| 19/05/2020 | <b>21</b>  | <b>Pose P19</b>  |
| 19/05/2020 | <b>21</b>  | <b>Irrigation au canon (10mm)</b>                        |
| 22/05/2020 | <b>21</b>  | <b>Irrigation au canon (10mm)</b>                        |
| 29/05/2020 | <b>22</b>  | <b>Irrigation au canon (20 mm)</b>                       |
| 02/06/2020 | <b>23</b>  | <b>Retrait P19</b>                                       |
| 02/06/2020 | <b>23</b>  | <b>Binage des allées patate douce</b>                    |
| 04/06/2020 | <b>23</b>  | <b>Plantation des modalités M1 à M3</b>                  |
| 04/06/2020 | <b>23</b>  | <b>irrigation au canon 20 mm</b>                         |
| 05/06/2020 | <b>23</b>  | <b>Pose P19</b>  |
| 23/06/2020 | <b>26</b>  | <b>Retrait P19</b>                                       |
| 23/06/2020 | <b>26</b>  | <b>Binage des allées patate douce</b>                    |
| 02/07/2020 | <b>27</b>  | <b>Binage des allées patate douce</b>                    |
| 10/07/2020 | <b>28</b>  | <b>Pose P19</b>  |
| 02/09/2020 | <b>36</b>  | <b>Retrait définitif du P19</b>                          |
| 28/09/2020 | <b>40</b>  | <b>Broyage</b>   |
| 12/10/2020 | <b>42</b>  | <b>Récolte</b>   |

Des patates douces de la variété Beauregard issues de la culture de 2019 ont été disposées dans des caisses remplies de terreau et de sable (50/50%) en semaine 5. Le substrat a été maintenu saturé en humidité et à une température oscillant entre 15 et 25°C. Les patates douces ont commencé à germer dans les 2 à 3 semaines suivantes. Après 10, 11 et 12 semaines de culture les lianes ont été sectionnées en tronçons de deux nœuds puis mises à racinée dans des mottes de 150 pendant 40, 34 et 20 jours selon la modalité (Figure 3).

Sur la parcelle culturale un engrais vert à base de légumineuse a été cultivé puis détruit 12 jours avant la plantation. Le 18/05, les patates douces des modalités M4 à M12 ont été plantées. Ces modalités correspondent aux plants issus de la production à la ferme, des producteurs de plants Thomas plant et Volmary (Figure 4). Les plants de chez Voltz ont été plantés 3 semaines après à cause de problème en production chez le fournisseur. Un retard de végétation de ces modalités a été observé jusqu'à la récolte. Quatre irrigations soit 60 mm ont été apporté les 3 premières semaines de culture (Figure 4). Le P19 a été maintenu les 5 premières semaines avec un retrait pendant 3 jours pour permettre un binage des allées (Figure 5). Il a ensuite été retiré pendant 17 jours fin juin afin de réaliser deux binages successifs et pour limiter les excès de température en semaine 26. Il a ensuite été redéposé et maintenu jusqu' à début septembre. Le broyage a été effectué avec un broyeur à artichaut fin septembre soit 133 jours après plantation. La récolte a été effectuée 14 jours après (Figure 6). Pendant toute la durée de l'essai, aucune attaque de ravageur majeure pouvant avoir influencé la productivité n'a été observée.



Figure 3: A gauche, photographie des caisses drainantes dans lesquelles ont été mis les tubercules de l'année dernière prise au moment de la plantation. Au centre ces mêmes caisses 10 semaines après plantation (des lianes ont déjà été prélevées pour réaliser des boutures). A droite une plaque de motte de 150 dans laquelle des boutures ont été mises à raciner.



Figure 4 : le 19/05, de gauche à droite : plants de Beauregard issus de la production à la ferme, plant de la société volmary et canon d'arrosage



Figure 5: Photographies prises le 25/05 à gauche et le 03/06 au centre et le 23/06 à droite (variété Beauregard)



Figure 6 : A) photographie de la culture prise le 24/08, B) photographie prise au moment du broyage de la culture le 28/09, C) photographie d'un échantillon de la production prélevé sur 4 plants le 24/08, D) photographie de la récolte des parcelles élémentaires (1 caisse = 9m<sup>2</sup>), E) photographie du chantier de récolte prise le 12/10

## 2) Conditions météorologiques et pédologique

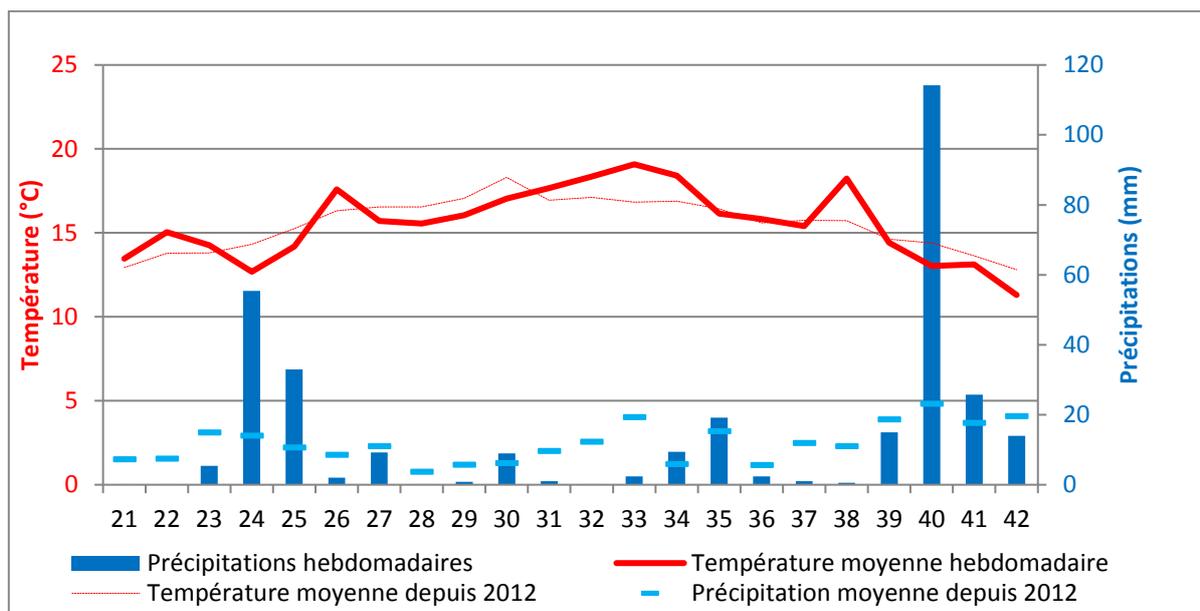


Figure 7 : conditions météorologique lors de la réalisation de l'essai

|  |                 |                           |                            |           |
|--|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----------|
| * Argile                                 | < 0,002 mm      | 130                       | *pH eau                    | 6,9       |
| * Limon fin                              | 0,002 à 0,02 mm | 153                       | Carbone organique          | 17,2 g/kg |
| * Limon grossier                         | 0,02 à 0,05 mm  | 473                       | Matière organique          |           |
| * Sable fin                              | 0,05 à 0,2 mm   | 174                       | (C.Org. x 1,73)            | 29,8 g/kg |
| * Sable grossier                         | 0,2 à 2 mm      | 30                        | Azote total                | 1,74 g/kg |
| Total minéral :                          |                 | 960                       | C/N                        | 9,9       |
| Matière organique                        |                 | 30                        | Test du calcaire : Négatif |           |
| * Humidité résiduelle                    |                 | 7                         |                            |           |
| Total :                                  |                 | 997                       |                            |           |
| * Carbonates totaux [CaCO <sub>3</sub> ] |                 | <0.1                      |                            |           |
| Texture du sol :                         |                 | Limon                     |                            |           |
| Indice de battance :                     |                 | 1,4 (Faible)              |                            |           |
| Réserve Utile Maximale :                 |                 | 158 mm d'eau par m de sol |                            |           |

Figure 8 : Caractéristiques principales du sol de la parcelle expérimentale

L'expérimentation a été réalisée sur un sol limono sableux profond sans cailloux. Il présente un pH, un taux de matière organique et un rapport C/N de la matière organique optimal pour son bon fonctionnement (Figure 8). Le précédent est un chou-fleur suivi d'un engrais vert à base de légumineuse. Les besoins de la culture de patate douce étant peu élevés, le précédent étant considéré comme riche (c'est-à-dire que ses résidus de culture sont importants) et la vie du sol étant en très bon état, aucun apport de fertilisant n'a été fait. De la semaine 21 à 23, soit les 3 premières semaines de culture, les précipitations ont été très faibles et les températures relativement plus élevées que la normale (Figure 7). Les irrigations réalisées (60mm sur la période) et la mise en place d'un P19 ont permis à la culture de réaliser une excellente reprise exceptée pour les variétés de chez voltz (modalité M1, M2 et M3) plantées en S23. Jusqu'en S27 des précipitations régulières ont contribué à la bonne installation de la culture. De la semaine 27 à la semaine 39 les précipitations ont été faibles. La culture ne semble pas avoir souffert d'un déficit hydrique pendant cette période malgré l'absence d'irrigation. Ceci s'explique par une réserve utile du sol très bonne de l'ordre 158 mm / m de sol (Figure 8) (l'épaisseur du sol étant de plus de 2m sur la parcelle). Le dernier mois de culture a été très pluvieux avec près de 175 mm sur la période. Ces précipitations ont retardé le broyage et la récolte d'une dizaine de jours par rapport au prévisionnel. Les conditions de récolte ont été très laborieuses à cause de la boue. Un passage d'engin (lame souleveuse ou arracheuse à patate) n'était pas envisageable. Le reste de l'essai a pu être récolté dans de bonnes conditions à la machine qu'à partir de la semaine 44.

### 3) Performances agronomiques

| Type variétal                      | Variété                  | Rdt brut (kg/m <sup>2</sup> ) | Déchets (kg/m <sup>2</sup> )* | dont trop gros* | Rdt comm 150-800 (Kg/m <sup>2</sup> )* | %M** | %L** | %XL** |     |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|--|------|------|-------|-----|
|                                    | <i>Beauregard</i>        | <b>4,85</b>                   | AB 2,38 (49%)                 | 1,48 (30%)      | <b>2,47 (51%)</b>                      | ABC  | 27%  | 47%   | 26% |
|                                    | <i>Beauregard S15</i>    | <b>4,59</b>                   | AB 2,17 (47%)                 | 1,37 (30%)      | <b>2,42 (53%)</b>                      | ABC  | 24%  | 44%   | 32% |
|                                    | <i>Beauregard S16</i>    | <b>4,39</b>                   | ABC 1,88 (43%)                | 0,96 (22%)      | <b>2,52 (57%)</b>                      | ABC  | 30%  | 44%   | 27% |
|                                    | <i>Beauregard S18</i>    | <b>4,16</b>                   | ABC 1,91 (46%)                | 1,27 (31%)      | <b>2,25 (54%)</b>                      | ABC  | 32%  | 46%   | 22% |
| <i>Peau orange chair orange</i>    | <i>Beauregard</i>        | <b>4,85</b>                   | AB 2,38 (49%)                 | 1,48 (30%)      | <b>2,47 (51%)</b>                      | ABC  | 27%  | 47%   | 26% |
|                                    | <i>Erato deep orange</i> | <b>4,75</b>                   | AB 1,76 (37%)                 | 0,96 (20%)      | <b>2,99 (63%)</b>                      | AB   | 31%  | 43%   | 26% |
|                                    | <i>Erato Orange</i>      | <b>4,21</b>                   | ABC 3,11 (74%)                | 0,36 (8%)       | <b>1,09 (26%)</b>                      | C    | 25%  | 39%   | 37% |
|                                    | <i>Orléans</i>           | <b>3,10</b>                   | BC 0,77 (25%)                 | 0,18 (6%)       | <b>2,33 (75%)</b>                      | ABC  | 34%  | 45%   | 21% |
|                                    | <i>Bellevue</i>          | <b>1,86</b>                   | C 0,36 (19%)                  | 0,07 (4%)       | <b>1,51 (81%)</b>                      | BC   | 33%  | 61%   | 6%  |
|                                    | <i>Erato Pleno</i>       | <b>5,13</b>                   | A 1,68 (33%)                  | 0,35 (7%)       | <b>3,45 (67%)</b>                      | A    | 32%  | 45%   | 23% |
|                                    | <i>Erato white</i>       | <b>4,23</b>                   | ABC 1,23 (29%)                | 0,37 (9%)       | <b>3 (71%)</b>                         | A    | 34%  | 49%   | 17% |
| <i>Peau violette chair blanche</i> | <i>Erato Gusto</i>       | <b>3,89</b>                   | ABC 1,13 (29%)                | 0,12 (3%)       | <b>2,76 (71%)</b>                      | ABC  | 40%  | 43%   | 17% |
| <i>Peau rosée chair blanche</i>    | <i>Bonita</i>            | <b>1,96</b>                   | C 0,62 (32%)                  | 0,09 (4%)       | <b>1,34 (68%)</b>                      | C    | 38%  | 55%   | 7%  |

\* Pourcentage du rendement brut

\*\* pourcentage du rendement commercialisable

Figure 9 : Performances agronomiques atteintes selon la modalité

La récolte a été réalisée 147 jours après plantation. Pour chaque parcelle élémentaire, les patates douces de 6 mètres linéaires de planche, soit 9m<sup>2</sup> ou 24 plants, ont été récoltées. Les patates douces récoltées ont ensuite été calibrées comme présenté dans le Tableau 3. La Figure 10 représente un échantillon des patates douces des différentes variétés après l'agrégage. Des analyses statistiques ont été réalisées sur les rendements bruts et commercialisables. Les données ne suivant pas un loi normale (Test de Shapiro  $P < 0.05$ ), un test de rang de Kruskal Wallis a été réalisé pour comparer les modalités entre elles sur ces deux variables. Excepté pour la variété Erato Orange, les patates douces ont été récoltées dans un excellent état sanitaire qui ne s'est pas dégradé lors des semaines qui ont suivi la récolte. Pour toutes les modalités, le calibre commerciale principal est la catégorie « L » (300-600g). Cette information indique que la date de récolte était globalement bonne.

Sur les 5 variétés du type peau orange chair orange, les variétés Erato deep orange, et Orléans atteignent les meilleures performances avec un rendement entre 2.33 et 3 kg/m<sup>2</sup> commercialisable. Sur ces 3 variétés, la variété Orléans, plantée 17 jours après les deux autres, présente le plus faible rendements bruts mais également la proportion de déchets lié à des patates douces trop grosses (>800g) la plus faible (6 contre 20 et 30%). Si les normes d'agrégages évoluaient et que les patates douces dont le poids est entre 800 et 1000 g seraient commercialisables alors les variétés Beauregard et Erato deep orange seraient probablement très favorisées. Malheureusement, le jeu de données actuel ne permet pas de vérifier cette hypothèse. Ces résultats laissent également penser qu'une récolte plus précoce de Beauregard et de Erato deep orange aurait permis de diminuer le taux de déchets trop gros au profit du rendement commercialisable. Le bénéfice potentiel d'avancer la date de récolte reste à vérifier car cela décalerait certainement la proportion de tubercules classés M vers les non commercialisables pour cause trop petit. Malgré un bon rendement brut, la variété Erato orange a le rendement commercialisable le plus faible (26%). Ceci s'explique par l'éclatement des tubercule et l'apparition de pourritures observées dès la récolte. Ces symptômes sont le signe d'une sur-maturité. Cette variété semble être plus précoce que les autres (cycle de 147 jours). Enfin les faibles performances de la variété Bellevue s'expliquent par un potentiel de productivité brut plus faible. Comme Orléans, cette variété a été plantée plus tardivement de 17 jours. Ce retard ainsi qu'une précocité légèrement moindre que Beauregard peut expliquer cette différence.

Les différentes modalités de production de plant à la ferme ont atteint des niveaux de productivité bons, similaires entre eux et par rapport à la référence issue d'un producteur de plant. Ces résultats confirment que la technique de production de plant telle que décrite précédemment est satisfaisante d'un point de vue technique. La date de production de la bouture telle qu'évaluée dans cet essai ne semble pas influencer la productivité de la culture.

Les trois variétés à peau violette et à chair blanche Erato Pleno et Erato white ont atteint d'excellent résultats. Ceci s'explique par un bon rendement brut et par un taux de déchets « trop gros » très faible. Ces résultats laissent penser que la durée de cycle pour ces variétés a été optimale (147 jours). La variété Erato Gusto a atteint des rendements légèrement moindres mais néanmoins très bon.

Enfin, la variété Bonita à chair blanche et peau rosée a atteint des rendements faibles. Cette variété semble bien plus tardive que les autres.



Figure 10 : Photographies des patates douces des différentes variétés à la récolte selon le type variétal (A= Peau orange chair orange, B= Peau rose chair blanche, C= Peau violette chair blanche)

## V. Conclusions

L'objectif de l'essai était d'évaluer le comportement agronomique de 5 variétés de patate douce à chair orange et peau orange, 3 variétés à peau violette / chair violette et une variété à peau rose / chair blanche. L'essai a été planté en S21 ou S23 selon la modalité et récolté en S42. Aucun élément majeur n'est venu perturber le bon déroulé de l'essai. Les rendements de la variétés référence Beaugard sont bon avec 4.8 kg / m<sup>2</sup> de rendement brut et 2.5 kg/m<sup>2</sup> de rendement commercialisable. La cause principale de déclassement étant les patates douces trop grosses (30%), il semble que la récolte ait été réalisé un peu trop tardivement pour la variété de référence.

En comparaison à la variété Beaugard (variété chair orange / peau orange référente du marché) commercialisée par la société Thomas plant, les variétés Erato deep orange de la société Volmary et Orléans de chez Voltz sont équivalentes en terme de productivité selon les critères de commercialisation actuels (150-800g). Si ces critères d'agrèage sont élargis aux patates douces de 800 à 1000 g alors les variétés Erato deep orange et Beaugard seraient certainement les plus productives. De même si les plants de patate douce de la variétés Orléans avaient été plantés plus tôt, leur productivité aurait pu être meilleurs. Ces points sont à confirmer dans une expérimentation ultérieure. La variété Erato-orange a été décevante car en état de sur-maturation à la date de la récolte. Il serait intéressant d'évaluer cette variété sur un cycle plus court. Enfin Bellevue semble plus tardive, cette variété serait donc à évaluer sur une durée de cycle plus longue.

Les variétés à peau violette et chair blanche ont toutes été satisfaisantes avec des rendements moyens autour de 3kg/m<sup>2</sup> et une proportion de patate douce trop grosses (>800g) relativement très faible. Ces éléments laissent penser que la durée de cycle de 147 jours était idéale pour ces variétés. Ces variétés ne correspondent pas au besoin actuel du marché. Il paraît judicieux de suspendre les expérimentations sur ce type variétal.

Les techniques de production de plant à la ferme testées ont donné des résultats très satisfaisant similaires à ceux obtenus avec des plants produits par des professionnels. En 2019, le coût de production d'1 ha de patate douce a été estimé à près de 27 000 € dont 55% uniquement pour le coût des plants. La prochaine étape consiste à mettre en place une production significative de plant à la ferme et de chiffrer le coût de production. Ces éléments technico-économiques permettront de juger de l'intérêt de cette technique et d'estimer le gain de compétitivité potentiel.