

# RESULTATS D'EXPERIMENTATIONS ET DE SUIVIS TECHNIQUES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE – Bilan de campagne 2018-2020

## LEGUMES



## OPTIABRIBIO :

« Amélioration des références techniques pour les rotations à base de Cucurbitacées et Solanacées en culture biologique sous abris. »

## Bilan global du projet

Chef de projet :



Financé par :



Maître d'œuvre :



Espèce :

**Aubergine**

[www.bio-bretagne-ibb.fr](http://www.bio-bretagne-ibb.fr)

Association Interprofessionnelle de l'Agriculture Biologique en Bretagne

Siret : N°401 682 091 000 38 - APE : 9499Z

2, Square René Cassin – Immeuble Les Galaxies – 35700 RENNES

Tél. : 02 99 54 03 23 – [contact@bio-bretagne-ibb.fr](mailto:contact@bio-bretagne-ibb.fr)

Avec le soutien de :



## Optiabribio:

### « Amélioration des références techniques pour les rotations à base de Cucurbitacées et Solanacées en culture biologique sous abris. »

**Maître d'œuvre** : Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.), Sébastien Louarn (P.A.I.S.), Andrea Adamko (P.A.I.S.), compte-rendu Florine Marie, Fabienne Delaby et Stéphanie Thébault (IBB).

**Durée du programme** : 2018 à 2020

**Campagnes d'expérimentations pour l'Aubergine 2018 – 2019 - 2020**

## Contexte des recherches et enjeux de l'action

En maraîchage biologique sous abri, les cultures de solanacées et cucurbitacées occupent une place prédominante. Il s'agit, en effet, de productions incontournables en circuit court comme en circuit long. Ce contexte induit cependant une complexité dans la mise en œuvre de rotations avec un assolement diversifié, pratique pourtant fondamentale en agriculture biologique.

Les rotations courtes et intensives sous abri ainsi que la fréquence de retour des solanacées et cucurbitacées peuvent engendrer de réelles difficultés sanitaires car elles favorisent le développement de ravageurs et de maladies telluriques ou aériennes. Il est donc essentiel de choisir les espèces et variétés les plus adaptées à ce contexte, qui permettront d'assurer les meilleurs résultats agronomiques grâce à leur rusticité et/ou leur potentiel de résistance aux pathogènes, tout en respectant les exigences spécifiques de la filière AB : semences biologiques privilégiées, diversité variétale (variétés populations et hybrides F1), qualités commerciale et organoleptique.

## Objectifs d'OptiabriBio

Les objectifs du projet sont :

-Proposer des solutions techniques pour « **désintensifier** » les rotations sous abri non chauffé et améliorer la **résilience** des systèmes vis à vis des problèmes sanitaires.

-**Evaluer et caractériser le matériel végétal disponible** en Agriculture Biologique pour les cultures de solanacées et cucurbitacées sous abri, afin de permettre aux producteurs de disposer d'un matériel végétal adapté et performant dans ces conditions de culture spécifiques.

Pour accompagner et favoriser le développement de ce mode de production de légumes bio sous abri, les professionnels de la filière (agriculteurs, techniciens, conseillers) peuvent s'appuyer sur les travaux des instituts spécialisés en Fruits et Légumes (CTIFL) ou en Agriculture Biologique (ITAB), et sur les résultats des stations d'expérimentation dont les stations d'expérimentation spécialisées en légumes biologiques du réseau **ITAB-Lab** :

- > la **P.A.I.S.** en Bretagne,
- > le **GRAB Avignon**,
- >**Biophyto**, CivamBio 66, dans le Sud-Est

Ces stations réalisent leurs travaux en station (multichapelle ou tunnels) et sur des exploitations biologiques de leurs régions.

La station d'expérimentation **Terre d'Essais** de Pleumeur-Gautier (22) dispose, quant à elle, d'une serre multichapelle dédiée à l'expérimentation en AB.

Compte tenu des investissements importants liés à la construction des abris, les productions sous abri nécessitent l'acquisition de résultats techniques/agronomiques précis et performants. De plus, le règlement de l'AB exige de diversifier les espèces afin de respecter la notion de rotation de cultures nécessaire au maintien de la fertilité des sols (Art. 12 du RCE/834/2007 § 1 b) et g)).

En hiver, les cultures de salades, pommes de terre primeurs, mâches, légumes bottes permettent de répondre au besoin de diversité des différents circuits de commercialisation. En revanche, en période estivale, les cultures majoritaires sont des Cucurbitacées (courgettes et concombres) et des Solanacées (tomates principalement, aubergines et poivrons). Ces deux familles botaniques se succèdent donc de manière rapprochée dans des rotations intensives pouvant parfois aboutir à l'apparition de bio-agresseurs récurrents, notamment telluriques.

La finalité de ce projet est d'**apporter des références techniques précises sous abris pour 4 espèces majeures appartenant à ces 2 familles (concombres et courgettes, tomates et aubergines)**, qui présentent de réelles difficultés de gestion des problèmes sanitaires aériens et telluriques et pour lesquelles la réglementation sur les semences en AB limite les choix variétaux (espèces « Hors dérogation » : le concombre hollandais et le concombre court lisse, court épineux et autres, l'aubergine demi-longue, la courgette cylindrique verte F1 et des espèces en « Ecran d'alerte » car leur passage en HD est à venir : Aubergine noire longue (2023), courgette cylindrique verte F1 abri (2022), tomate ronde rouge (2025), tomate autres (HD non définie mais à venir)).

Dans le cadre du projet OptiAbriBio, des variétés disponibles en semences Bio sont principalement évaluées, des variétés en semences Non Traitées peuvent être incluses. Dans les cas du concombre et de l'aubergine (Hors Dérogation), les variétés non bio font l'objet d'une dérogation spécifique pour expérimentation auprès des organismes certificateurs auxquels nous fournissons les objectifs des programmes d'expérimentation et les protocoles (plan, taille des microparcelles, modalités testées) avant semis de l'essai. Ce fut le cas en 2019 pour la variété d'aubergine Monarca F1 par exemple.

Le tableau ci-dessous présente la répartition des essais par station sur les trois années d'expérimentation.

Station	2018	2019	2020
Terre d'Essais (Bretagne)	 Concombre	 Concombre	 Concombre et Courgette
GRAB (PACA)	 Aubergine	 Concombre	 Concombre court épineux et lisse
BIOPHYTO (Occitanie)	 Courgette et Tomate	 Courgette et Tomate	 Concombre
P.A.I.S. (Bretagne)	 Courgette, Aubergine et Tomate	 Courgette, Aubergine et Tomate	 Aubergine

Illustration 1 - Tableau récapitulatif des essais par station sur les trois années d'expérimentation (MAJ 2020)

Chaque station réalise des compte-rendu d'essais, pour les professionnels des régions concernées, disponibles sur internet :

- ><http://www.bio-bretagne-ibb.fr> pour la P.A.I.S.,
- ><http://www.grab.fr> pour le GRAB Avignon,
- >[www.sud-et-bio.com](http://www.sud-et-bio.com) pour le Civambio 66 et
- ><https://www.terredessais.fr/> pour Terre d'essais.

Ces essais alimenteront également les préconisations variétales réalisées en région par les stations et structures de développement. La synthèse nationale réalisée par l'ITAB sera disponible sur le site internet ITAB : <http://itab-asso.net/espacemaraichage>.

## Aubergine

L'aubergine est une plante annuelle sous nos climats. La plante a un port dressé en début de croissance puis le développement des gourmands axillaires lui confère un port buissonnant. La croissance et la floraison sont continues (floraison indéterminée). Le fruit est toujours récolté immature, à ce stade l'épiderme est lisse et brillant. A surmaturité, l'épiderme devient terne et le fruit se durcit. L'aubergine est sujette à de nombreuses maladies et parasites comme le mildiou, le botrytis, la verticilliose, la sclérotiniose et la pourriture noire des racines (Rey et al., 2015). Outre les solutions curatives et préventives, le choix variétal de l'aubergine va également jouer sur la sensibilité aux maladies et ravageurs. L'objectif de cet essai est d'évaluer des variétés d'aubergines violettes mi-longues et rondes adaptées au contexte pédo-climatique breton et au créneau de production été-automne, afin d'identifier des alternatives aux variétés non disponibles en semences biologiques et permettant une production techniquement et économiquement intéressante. Cet essai a fait l'objet d'un stage d'étude d'un élève ingénieur de l'école d'Isara Lyon. Il a suivi l'essai dans sa globalité et réalisé son mémoire sur ce sujet. De plus, la P.A.I.S. vend ses légumes à un grossiste qui revend à Biocoop, les légumes sont donc récoltés suivant les fiches techniques de Biocoop. Pour l'aubergine, le format attendu est entre 300 et 500gr avec un écart maximal de 100gr, exempt de parasites et d'attaques.

Les essais concernant l'évaluation variétale sur l'Aubergine se sont déroulés sur trois campagnes : 2018, 2019 et 2020.

Après un bref rappel méthodologique sur les trois expérimentations, les résultats par campagne seront résumés. Ce compte-rendu bilan sera clôturé par une synthèse des résultats pour l'ensemble de la campagne d'expérimentation : de 2018 à 2020. Certaines variétés n'auront été évaluées qu'une année face à d'autres qui auront été étudiées sur les trois années du projet. Cette limite est à prendre en compte lors de la synthèse finale des résultats.

### Matériels et méthodes en bref

**2018** - La première année d'expérimentation a permis d'évaluer 8 variétés d'aubergines. Les variétés testées ont été semées le 04/04/2018 puis plantées le 07/06/2018.

La plantation s'est faite sur paillage polyéthylène, avec une irrigation au goutte à goutte sous le paillage. Les plants utilisés sont des plants francs à 3 têtes, palissés toutes les semaines de juin à octobre.

**2019** – Cette seconde année a permis d'évaluer 10 variétés d'aubergines violettes mi-longues et rondes ainsi que 2 variétés d'aubergine rouges, conduites indépendamment de l'essai violettes. Les variétés ont été semées le 23/03/2019 et plantées le 07/06/2019.

La plantation s'est faite sur paillage polyéthylène, avec une irrigation au goutte à goutte sous le paillage. L'essai a été conduit dans le bitunnel froid de la P.A.I.S. selon un dispositif en blocs à 3 répétitions de 8 plants par répétition à une densité de 1.8plants/m<sup>2</sup>. Les plants utilisés sont des plants francs (non greffés) à 3 têtes, palissés toutes les deux semaines de juin à août.

**2020** – Cette dernière année du projet a permis d'évaluer 13 variétés d'aubergines violettes mi-longues et rondes. Les variétés ont été semées le 13/03/2020 et plantées le 18/05/2020.

La plantation s'est effectuée sur 2 rangs sur une bâche polyéthylène avec un arrosage au goutte à goutte et un palissage avec ficelles dit "à l'espagnol". Pour chaque variété 3 répétitions de 6 plants sont réalisées. Ces répétitions sont réparties sur 3 planches de culture avec une densité de 1.8 plants par m<sup>2</sup>.

L'illustration ci-dessous reprend les différentes variétés implantées chaque année et présente les fournisseurs de semences.

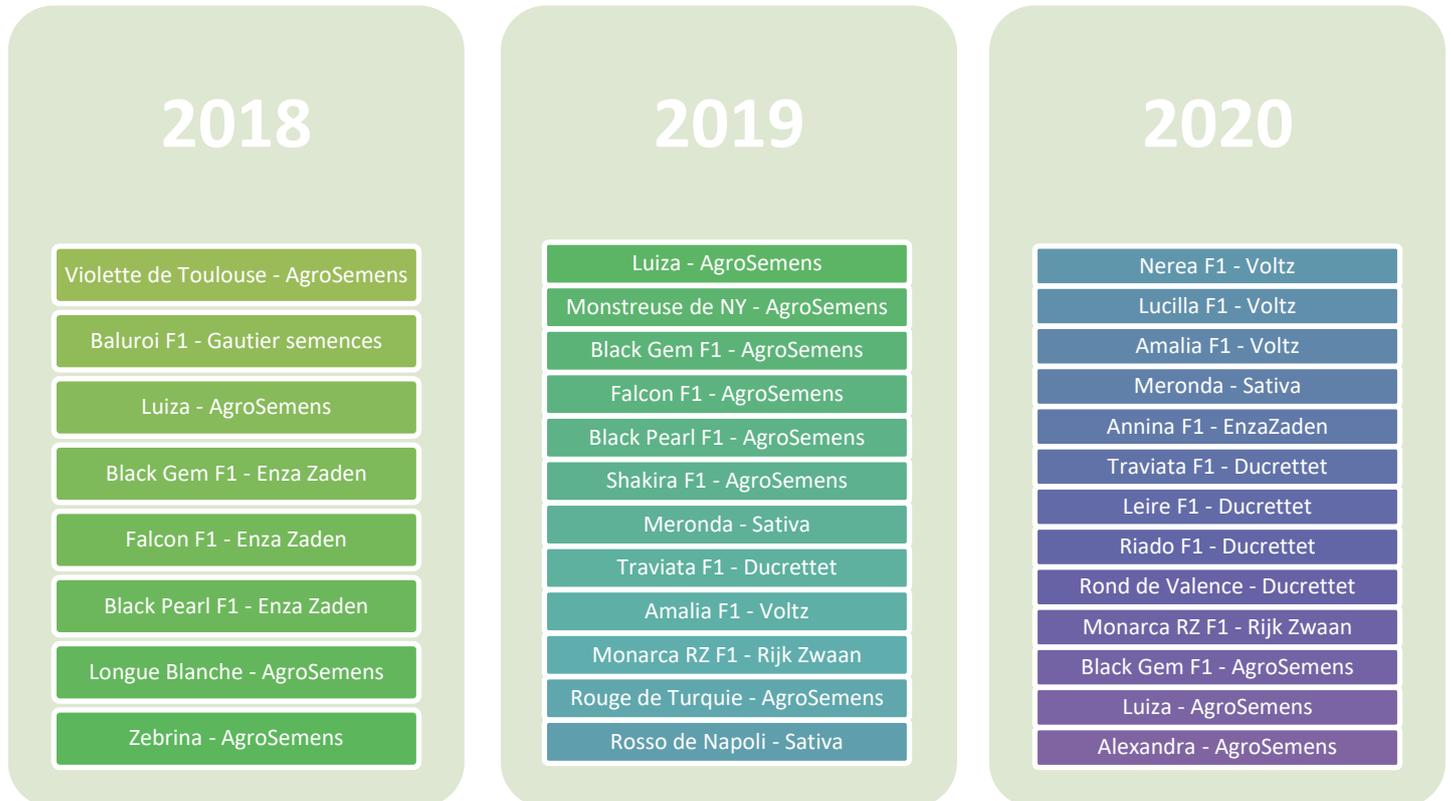


Illustration 2 – Récapitulatif des semences utilisées et de leur fournisseur pour les années de campagne d'expérimentation

## Résultats par campagne

### 2018

Saison de récolte du 02/08/2018 au 12/11/2018

#### Focus maladies

Du point de vue sanitaire, peu de symptômes de maladies ont été observés en cours de culture, quelques foyers de pucerons ont été observés mi-juillet mais l'infestation était contrôlée par la lutte biologique (*Aphidius colemani*, *Aphelinus abdominalis* et *Macrolophus*).

Une légère présence de *Botrytis* a été observée sur les fruits à partir de mi-octobre. Il n'existe pas de différence significative si l'on compare la précocité à la récolte.

### Focus rendements

Lorsque l'on compare les rendements cumulés et les rendements commercialisables (illustrations ci-dessous), les variétés Falcon F1, Black Gem F1 et Black Pearl F1 (7.25 à 6.83 kg/m<sup>2</sup>) ont des rendements significativement supérieurs aux autres variétés (1.47 à 4.67 kg/m<sup>2</sup>).

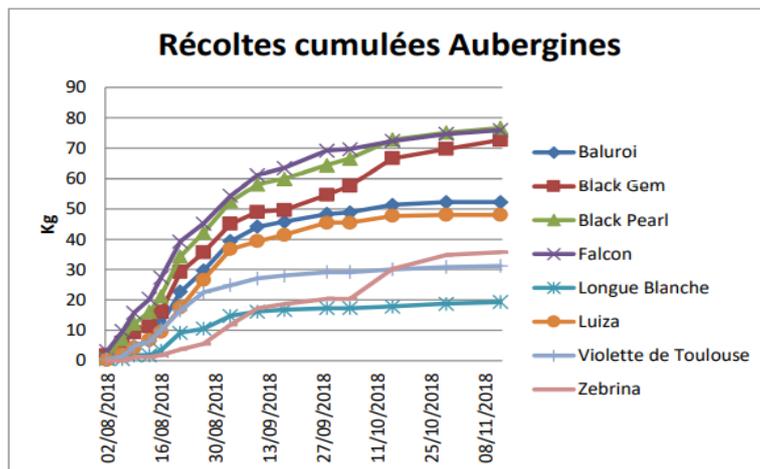


Illustration 3 - Récoltes cumulées en poids (Kg) en 2018

En 2018, parmi les huit variétés évaluées, les variétés Falcon F1, Black Gem F1 et Black Pearl F1, sont les mieux adaptées aux conditions de culture sous abris non chauffés. Black Gem F1 et Black Pearl F1 sont aussi les plus faciles à récolter car les plants n'ont pas d'épine. Luiza reste une bonne alternative aux hybrides avec un rendement proche de 4 kg/m<sup>2</sup>. Le plant reste assez petit rendant le travail d'entretien plus facile (comme palissage par exemple).

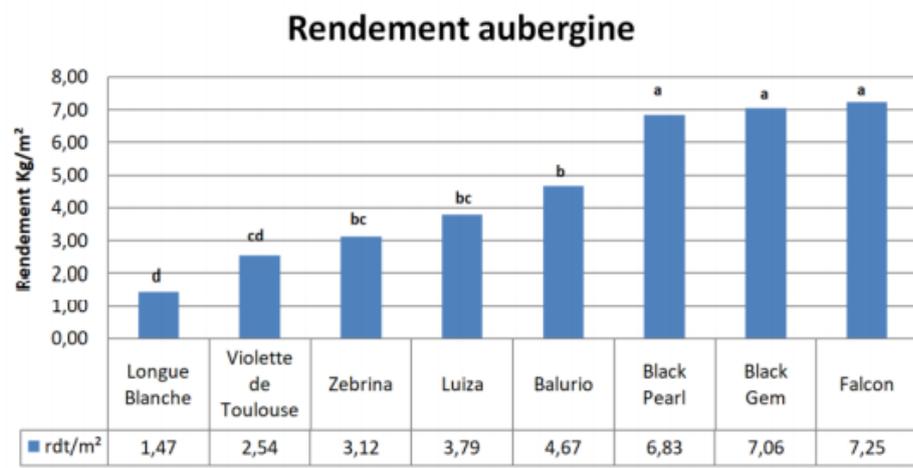


Illustration 4 - Rendements commercialisables d'aubergines en kg/m<sup>2</sup> pour la saison 2018

## 2019

Saison de récolte du 26/7/2019 au 24/10/2019

### Focus maladies

Nous n'avons observé aucune différence en terme de sensibilité aux ravageurs entre les variétés évaluées. Fin août, les premiers symptômes de verticilliose sont apparus sur le feuillage des aubergines. Il n'y avait pas de différence de tolérance au champignon, toutes les variétés ont présenté des symptômes. Une légère présence de Botrytis (sur une dizaine de fruits) a été observée à partir d'octobre. La culture a été particulièrement suivie durant la seconde quinzaine de juillet en raison de la présence de doryphores sur les pommes de terre en évaluation à la P.A.I.S. Toutefois, il n'y a pas eu d'infestation de doryphores sur l'aubergine.

### Focus rendements

Les fruits récoltés pèsent au minimum 300 g (suivant les exigences de la fiche produit Biocoop). Lorsque les rendements commercialisables sont comparés, il n'y a pas de différence notable entre les 10 variétés, les rendements varient de 2.57 kg/m<sup>2</sup> à 4.27 kg/m<sup>2</sup>. La variété Traviata est plus précoce à la récolte de 4 jours que les 9 autres variétés et est également celle qui donne le meilleur rendement cumulé. On peut noter que les 2 variétés qui produisent les rendements les plus faibles sont les variétés à fruit ronds, à savoir Meronda et Monstrueuse de New York (voir graphique ci-contre). Monstrueuse de New York est aussi la plus tardive, elle commence à produire 18 jours après la plus précoce.

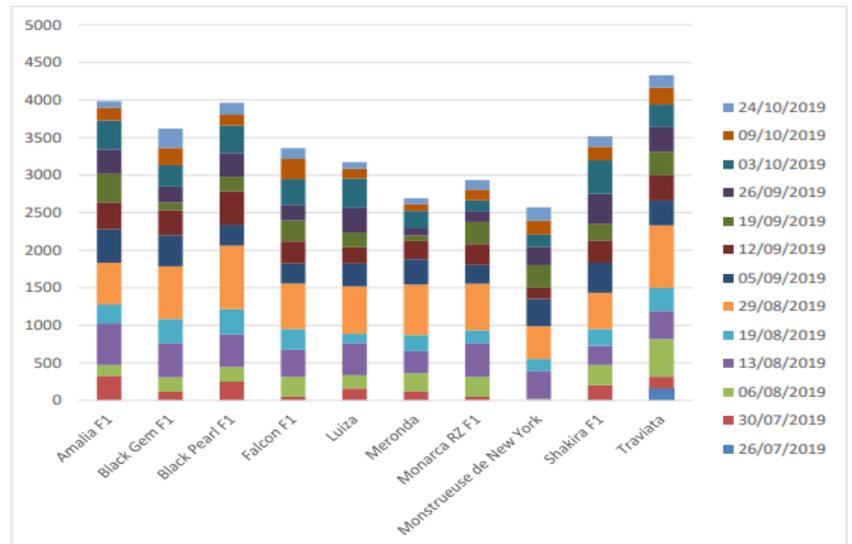


Illustration 5 - Graphique des rendements cumulés par variété pour chaque date de récolte pour la saison 2019

## 2020

Saison de récolte du 09/07/2020 au 01/10/2020

### Focus maladies

Les plants ont subi une attaque de mildiou le 06/05/20, soit une dizaine de jour avant leur implantation en terre. On constate une hétérogénéité de résistance des plants face à la maladie. En moyenne 77.9% des plants ont survécu à l'attaque mais avec des disparités assez marquées et significativement différentes allant de 53.3% de survivants (Riado F1) à 100% de survivants (Luiza).

De manière globale, la maladie la plus présente sous la serre durant l'essai a été la Verticilliose et les déformations / fissures du fruit. On constate que le choix de la variété a peu d'effet sur la présence de maladie(s) mais qu'il a, en revanche, un effet notable sur l'importance des symptômes développés. Ainsi les variétés noires Alexandra et Luiza (comptabilisant respectivement 17.33 fruits et 17 fruits non commercialisables) et les variétés graffiti Annina et Riado F1 (avec respectivement 16.33 fruits et 10 fruits non commercialisables) sont les variétés présentant les symptômes les plus importants (cf graphique ci-contre).

Concernant la présence de ravageurs, des pucerons ont été observés début juillet. Une gestion par lutte biologique a été amorcée à deux reprises : fin juin et fin juillet. Leur population a été régulée par les microguêpes parasitoïde des pucerons : Aphidius colemani, Aphidius ervi et Aphidoletes aphidimyza.

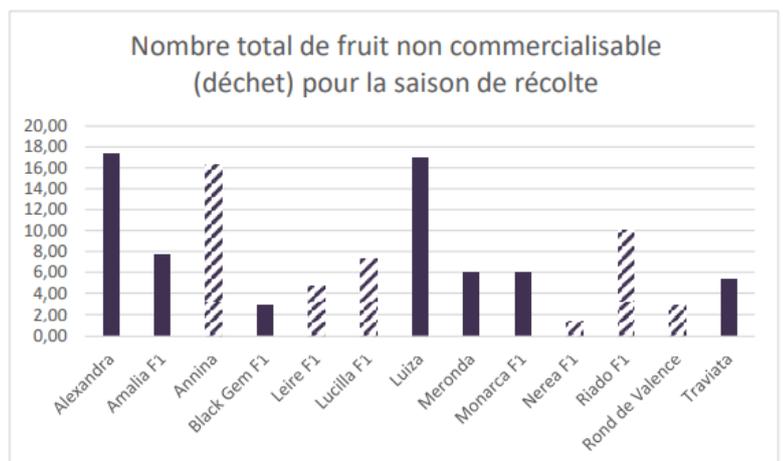


Illustration 6 - Graphique reprenant pour l'ensemble des variétés le nombre total de fruit non commercialisables tout au long de la saison 2020

### Focus rendements

Les rendements des variétés sont globalement hétérogènes d'une variété à l'autre mais également d'une répétition à l'autre pour chaque date de récolte. Pour les variétés noires, on constate que Traviata F1 ainsi que Black Gem F1 et Amalia F1 se distinguent du reste des variétés noires en cumulant respectivement 21.19Kg, 19.39Kg et 19.09Kg pour l'ensemble de la période de récolte. Meronda, elle, se distingue par un faible rendement au mètre carré en atteignant à peine les 7Kg sur l'ensemble de la période de récolte (cf graphique ci-contre).

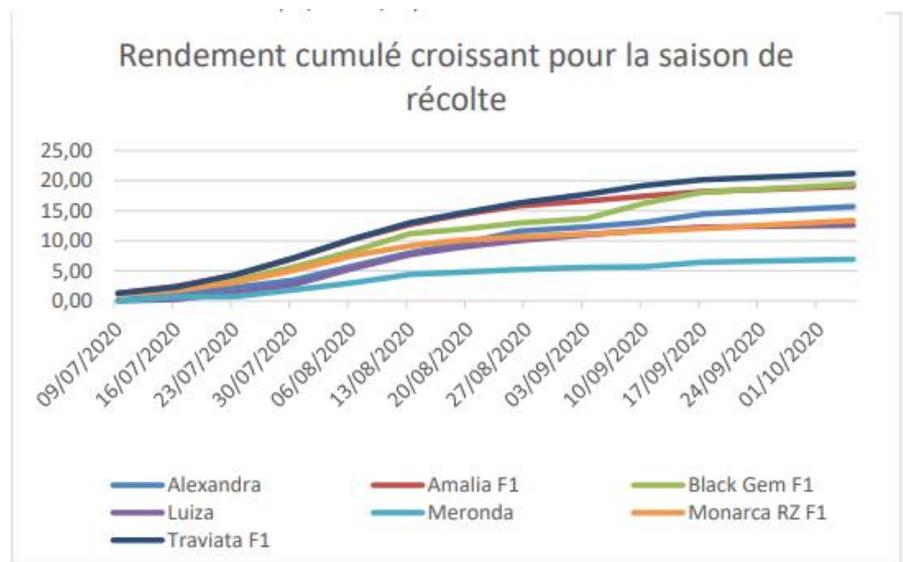


Illustration 7 - Graphique du rendement cumulé croissant pour les variétés noires pour la saison 2020

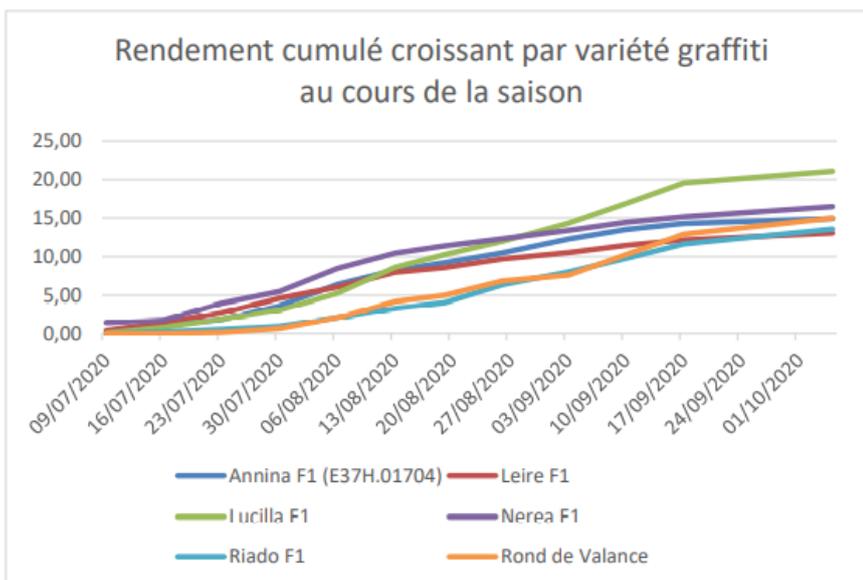


Illustration 8 - Graphique du rendement cumulé croissant pour les variétés graffiti pour la saison 2020

A cette données poids récoltés peut s'ajouter la donnée nombre de fruit récolté.

On constate que les variétés noires Traviata Black Gem F1 et Amalia F1 se distinguent avec au total, respectivement 79.33 ; 76 et 74 fruits récoltés sur l'ensemble de la saison. A contario, Meronda est significativement moins quantitative avec 25.33 fruits récoltés. Concernant les variétés graffiti, Lucilla F1 comptabilise 69.33 fruits récoltés pour l'ensemble de la saison. Leire F1 présente moins de fruits récoltés avec un total de 49.33 fruits.

## Conclusion des campagnes

Il est intéressant de souligner que les variétés ont une productivité qui varie au cours de la saison. Bien que suivant, globalement, la même courbe de rendement au cours de la saison de récolte, le choix de certaines variétés permettra soit, de démarrer plus rapidement la production, soit de la finir plus tard en saison. Cette diversité de comportement va permettre d'adapter ses choix variétaux, voir même de combiner plusieurs variétés en production, afin de satisfaire ses objectifs de commercialisation (intérêt pour les paniers, la vente directe, etc.).

Tout au long du projet, 5 variétés se sont distinguées :

Les variétés **Traviata** et **Black Gem F1**, évaluées sur les 3 campagnes, ont à chaque fois révélés des potentialités de rendements très intéressantes, avec, qui plus est, un bon taux de germination et de survivants face au Mildiou au stade plant. De plus, ces deux variétés présentent de faibles productions de déchets (fruits non commercialisables) – cf résultats détaillés campagne 2020.

Les variétés **Black Pearl F1** et **Amalia F1**, évaluées pendant deux campagnes, présentent, elles aussi, de bons potentiels de rendements et une bonne adaptabilité aux conditions pédoclimatiques bretonnes.

Enfin, la variété graffiti **Lucilla F1** a présenté de très bons résultats pour la campagne 2020 avec de bons rendements et une production de fruits non commercialisables relativement faible.

La variété **Luiza**, réputée pour être une bonne alternative, se révèle en effet correcte (dans la moyenne) en terme de rendements. Elle présente une résistance importante au Mildiou au stade plant ce qui, malgré un taux de germination faible par rapport aux autres variétés, en fait une variété intéressante à implanter et ce, notamment grâce à sa facilité de travail (taille des plants petits rendant le palissage plus facile). En revanche, attention à sa production de déchets significativement élevée (principalement dû à sa sensibilité aux acariens et à des fruits trop mûrs) qui pénalise son rendement. Une vigilance accrue dans la gestion des ravageurs et dans une récolte plus adaptée à son cycle de production pourrait permettre d'avoir de meilleurs résultats.

## Pour tout renseignement complémentaire contacter :

Florine MARIE, Coordinatrice Recherche IBB – 02 99 54 04 33, [florine.marie@bio-bretagne-ibb.fr](mailto:florine.marie@bio-bretagne-ibb.fr) ou

Fabienne DELABY, Chargée de documentation et de veille scientifique CRIBB, IBB – [fabienne.delaby@bio-bretagne-ibb.fr](mailto:fabienne.delaby@bio-bretagne-ibb.fr)

## La CIRAB : outil de coordination régional de la recherche appliquée

Les essais, dont cet article fait l'objet, ont été réalisés dans le cadre du programme régional de recherche – expérimentation en Agriculture Biologique cofinancé par le Conseil Régional de Bretagne, le Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine et du Finistère et coordonné dans le cadre de la CIRAB, Commission Interprofessionnelle de Recherche en Agriculture Biologique animée par Initiative Bio Bretagne (IBB). Si vous souhaitez participer aux Commissions Techniques « grandes cultures biologiques » et « légumes biologiques » animées par IBB dans le cadre de la CIRAB afin de faire part de vos besoins techniques, proposer des actions de recherche ou simplement suivre ces dernières, n'hésitez pas à nous en faire part