

RESULTATS D'EXPERIMENTATIONS ET DE SUIVIS TECHNIQUES EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE- **CAMPAGNE 2019**

LEGUMES



OPTIABRIBIO :

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

2^{ème} année

Maître d'œuvre :



Espèce :

Tomate

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'oeuvre : Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.)

Durée du programme : 2018 à 2020 Expérimentation 2019

Article rédigé par Stéphanie Thébault (IBB) et Andrea ADAMKO (P.A.I.S.)

Contexte des recherches et enjeux de l'action

En maraîchage biologique sous abri, les cultures de solanacées et cucurbitacées occupent une place prédominante car il s'agit de productions incontournables, en circuit court comme en circuit long. Cette situation induit cependant des difficultés dans la mise en oeuvre d'une rotation avec un assolement diversifié, pratique fondamentale en agriculture biologique. Les rotations courtes et intensives sous abri et le retour fréquent des solanacées et cucurbitacées peuvent engendrer de réelles difficultés sanitaires car elles favorisent le développement de ravageurs, 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 A.B. : semences biologiques privilégiées, diversité variétale (variétés populations et hybrides F1), qualités commerciale et organoleptique.

Objectifs

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 parmi lesquelles :

Les stations d'expérimentation spécialisées en légumes biologiques du réseau **ITAB-Lab** :

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

qui 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'A.B. exige de diversifier les espèces afin de respecter la notion de rotation de cultures nécessaire au maintien de la fertilité des sols.

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 A.B. limite les choix variétaux (le concombre hollandais, l'aubergine demi-longue, la courgette cylindrique verte F1 sont des espèces « Hors dérogation » depuis janvier 2020 et la tomate ronde rouge le sera en 2025.) 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.



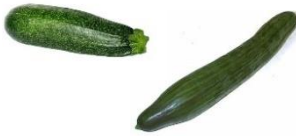





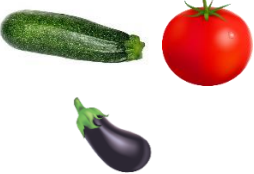
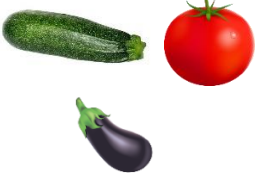
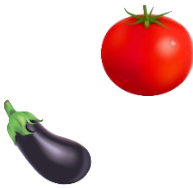
Station	2018	2019	2020
Terre d'essais (Bretagne)			
GRAB (PACA)			Concombre court épineux et lisse
BIOPHYTO (Occitanie)			
P.A.I.S. (Bretagne)			

tableau 1 : répartition des essais par station sur les trois années d'expérimentation.

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 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>

Tomate

La tomate fut ramenée du Pérou ou de Mexique au début du XVI^{ème} siècle par les conquistadors. Elle arriva d'abord en Espagne, puis très vite, elle parvint en Italie et gagna le reste de l'Europe. La tomate ronde rouge est la plus commercialisée aujourd'hui. Les tomates sont classées d'après leurs caractères morphologiques et botaniques, généralement suivant leur croissance. Ainsi la plupart des variétés ont un port dit indéterminé à l'opposé des autres dites à port déterminé. Les variétés à port déterminé sont des variétés naines. Leur croissance s'arrête une fois que la plante a produit un nombre déterminé de bouquets de fleurs (3 à 4). Les producteurs recherchent donc des variétés à port indéterminé ou non déterminé. Elles continuent de pousser et de produire des bouquets de fleurs tant que les conditions leur conviennent. Leur tige doit être attachée à un tuteur sous peine de s'affaisser au sol. Il est également nécessaire de les tailler et de les ébourgeonner régulièrement. Elles ont une production plus étalée et sont plus productives. 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. La tomate se commercialise sous plusieurs calibres 47-57 mm, 57-67 mm, 67-86 mm, 82-102 mm. Dans cet essai le calibre recherché est 47-67 mm.

But de l'essai

L'objectif de cet essai est d'évaluer des variétés de tomates rouges rondes, dit tomates traditionnelles, pour la commercialisation en vrac ou en grappes adaptées au contexte pédoclimatique breton et au créneau de production été- automne en plein champ, afin d'identifier des alternatives aux variétés non disponibles en semences biologiques, et permettant une production techniquement, gustativement et économiquement intéressante.

Matériel et méthode

15 variétés de tomates rondes rouges ont été évaluées, parmi lesquelles des variétés hybrides F1 et des variétés populations.

Les 15 variétés testées ont été semées le 29/03 en pépinière sur table chauffante à 20°C puis plantées le 22/05 selon un dispositif en blocs 3 répétitions de 8 plants pour chaque variété à la densité de 1.6 plants/m² et arrachées le 29/10

La plantation s'est faite sur paillage polyéthylène avec irrigation au goutte à goutte sous le paillage. Les plants utilisés sont des plants francs, conduits sur une tête, palissés toutes les semaines de mai à octobre, puis étêtés fin septembre pour favoriser la maturation des derniers bouquets à récolter. Un traitement de Constans à raison de 4kg/ha a été réalisé pour lutter

contre le sclérotinia. De la physiolite a été utilisée comme amendement à raison de 625 kg/ha. La première récolte a eu lieu le 25/07 avec une récolte tous les 8-12 jours. Les plants ont été arrachés le 29/09.



Photo1 : Culture de tomate ronde rouge mi-août

Variété	Fournisseur	Bio/NT
---------	-------------	--------

Garance F1	Voltz	NT
Karanavo	EnzaZaden	NT
Rougella F1	ProSem	bio
Graziano F1	Vitalis	bio
Cindel F1	Vitalis	bio
Fiorentino F1	Vitalis	bio
Arbason F1	Vitalis	bio
Codino F1	Vitalis	bio
BolstarGranda	AgroSemens	bio
Diplom F1	AgroSemens	bio
Gloriette F1	AgroSemens	bio
Tica KS	Sativa	bio
de Paudex	Sativa	bio
Moneymaker	EssemBio	bio
Hamlet	Hild	bio

Cet excès d'eau a généré le développement d'une nécrose apicale aussi appelée « cul noir » sur de nombreux fruits ainsi que d'autres symptômes présentés plus loin.



Photo 2 : Nécrose apicale ou « Cul noir »

Observations et mesures

Durant cet essai, nous avons réalisé des observations qualitatives sur le développement des plantes :

- Phénologie
- la précocité à la récolte
- la sensibilité à différents bioagresseurs
- le calibre des fruits
- le rendement.

Toutes les données quantitatives ont fait l'objet d'un traitement statistique avec le logiciel R afin de répondre à notre problématique.

Les résultats de rendement de cet essai ne sont donc pas représentatifs. Toutefois, ce défaut a mis en évidence une différence de sensibilité à l'excès d'eau par les différentes variétés.

Résultats

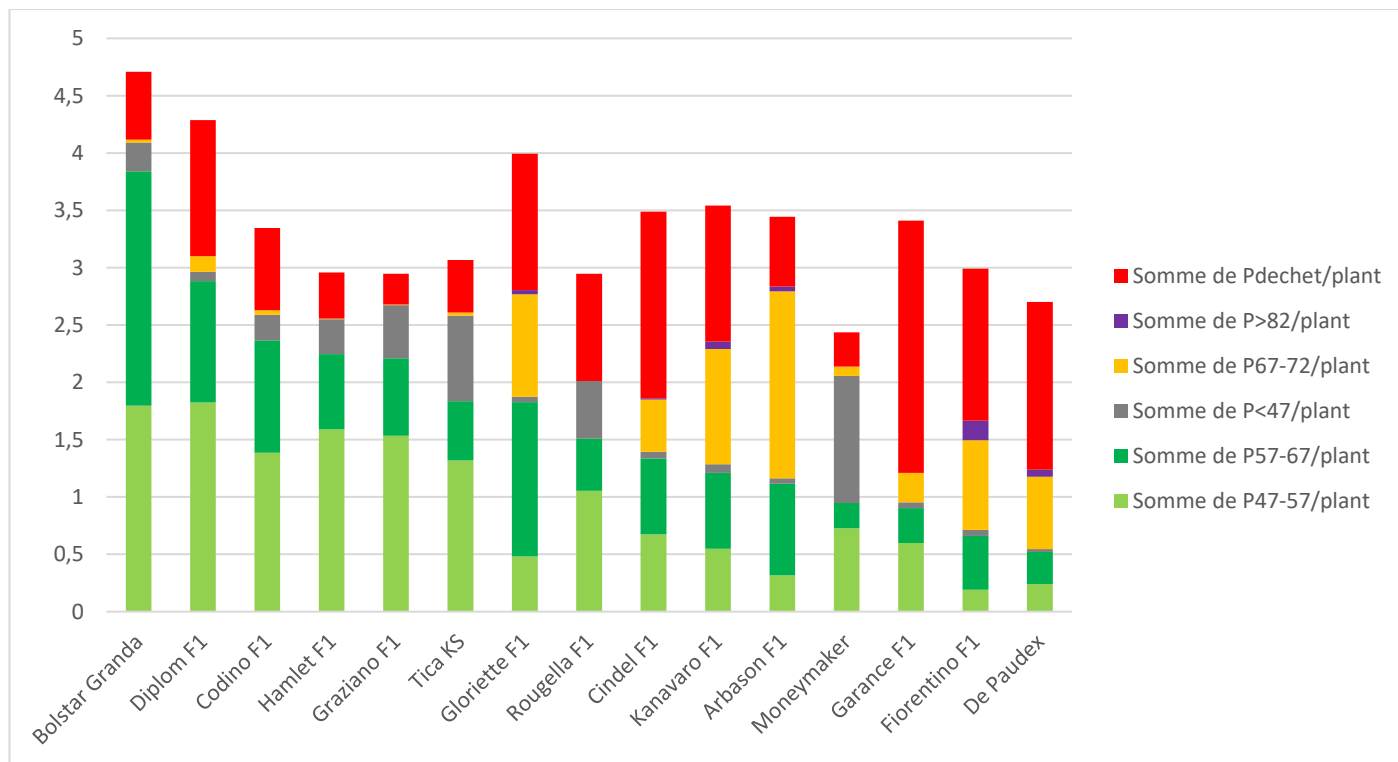
Observations du développement de la culture

Durant la culture, l'électrovanne qui alimentait l'abri s'est révélée défectueuse entraînant une sur-irrigation.

Rendement

Les récoltes se sont échelonnées du 25/07 au 29/10. Pour la tomate ronde rouge le calibre moyen attendu est 47-67 mm (en vert clair 47-57 et vert foncé 57-67 mm sur le graphique 1), le graphe ci-dessous donne la

répartition par calibre et par variété en moyenne sur les 3 répétitions. Les variétés ont été classées en fonction de leur rendement dans les calibres attendus.



Graphique 1 : Rendement par pied, par calibre par variété en kg

Les rendements par pied oscillent entre 4.7 kg/pied et 2.7 kg/pied. La quantité de déchets est importante pour toutes les variétés, liée en grande partie au défaut d'irrigation. La variété **Bolstar Granda** qui se distingue des autres variétés avec le plus fort rendement, présente relativement peu de déchet. Elle est aussi la variété qui donne le plus de tomates dans les calibres 45-57 et 57-67 mm avec une égale répartition dans les deux calibres. **Moneymaker** donne beaucoup de petit calibre <47 mm. **Arbason F1** et Kanavaro donnent plutôt des calibres 67-72 mm.

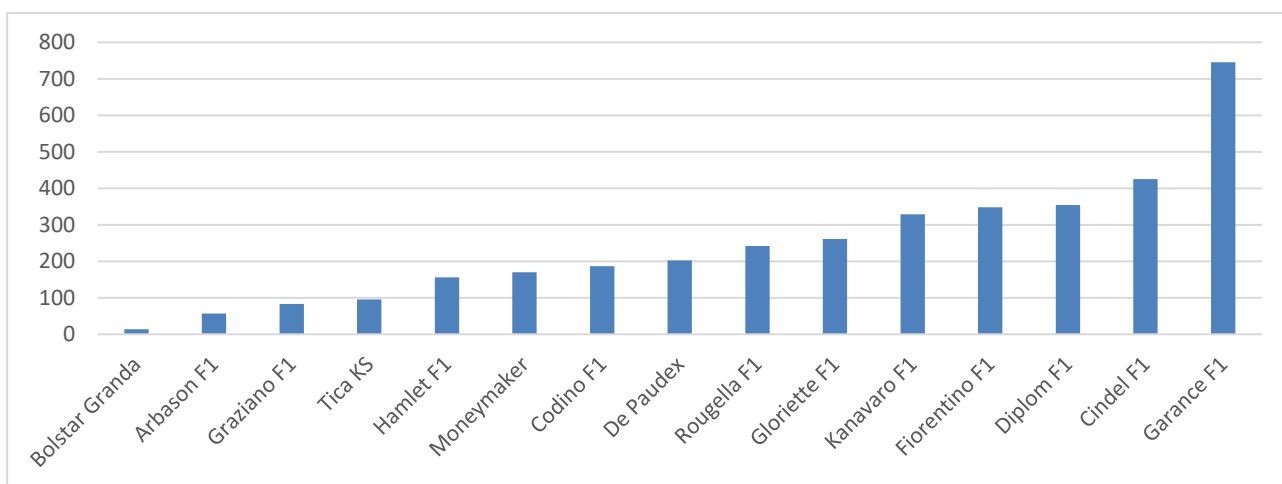
également généré d'autres symptômes présentés plus loin. Ce problème d'irrigation a toutefois permis de mettre en évidence une différence de sensibilité à l'excès d'eau selon les variétés. (graphique 2)

Observations de la sensibilité aux maladies

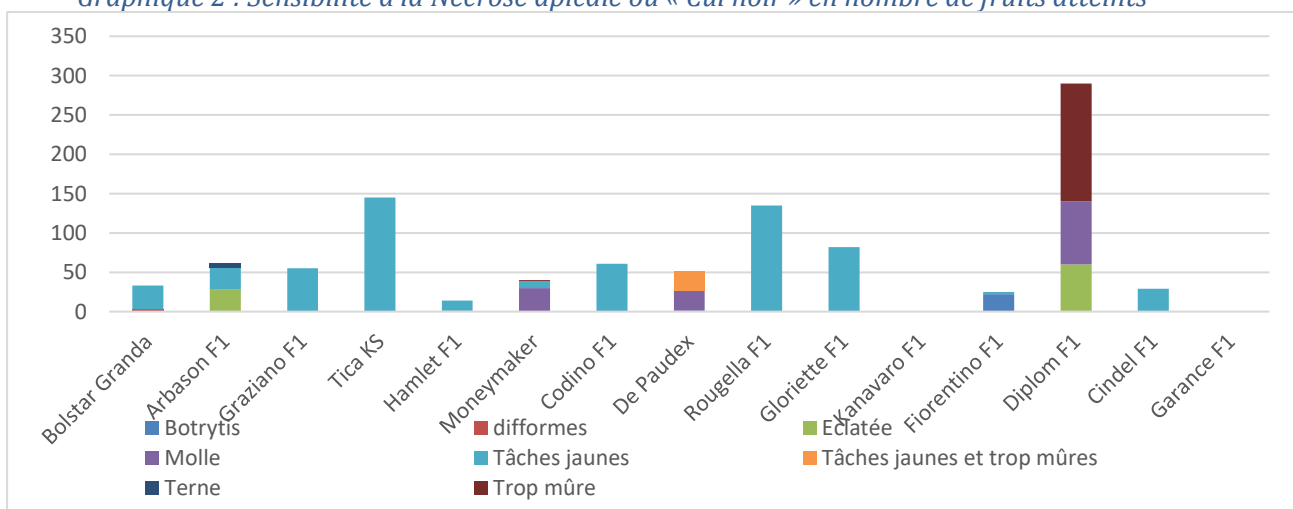
La principale maladie observée sur de nombreux fruits durant cet essai (nécrose apicale) est liée à la défection de l'électrovanne. L'excès d'eau qui en a résulté a



Photo 2 : Nécrose apicale ou « Cul noir »



Graphique 2 : Sensibilité à la Nécrose apicale ou « Cul noir » en nombre de fruits atteints



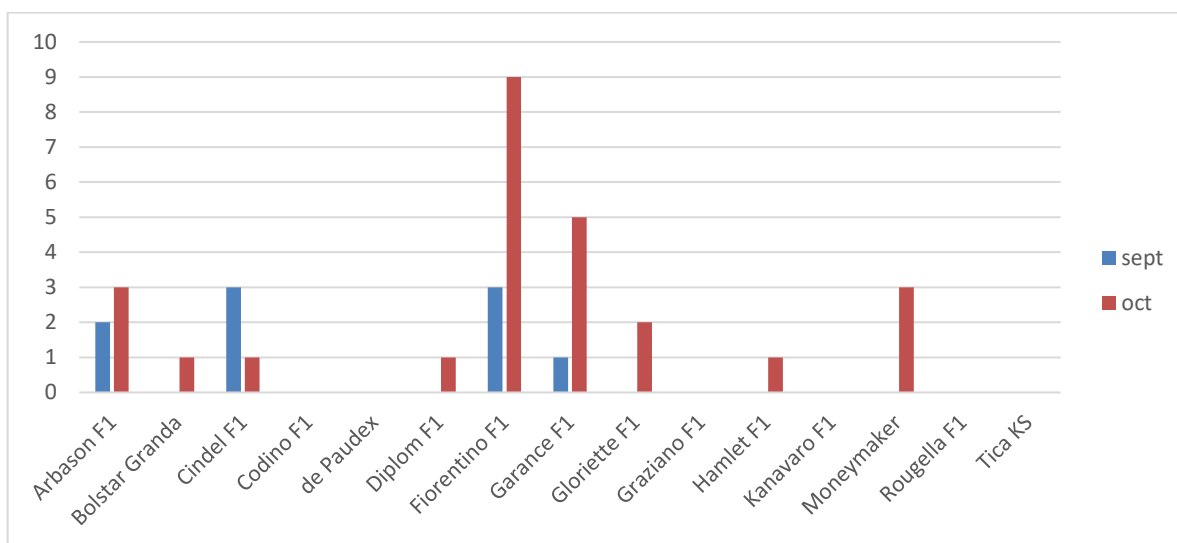
Graphique 3 : Autres défauts

La variété **Garance F1** se montre très sensible à la nécrose apicale. A contrario les variétés **Bolstar Granda, Arbason F1, GrazianoF1 et Tica** se montrent peu sensibles à l'excès d'eau.

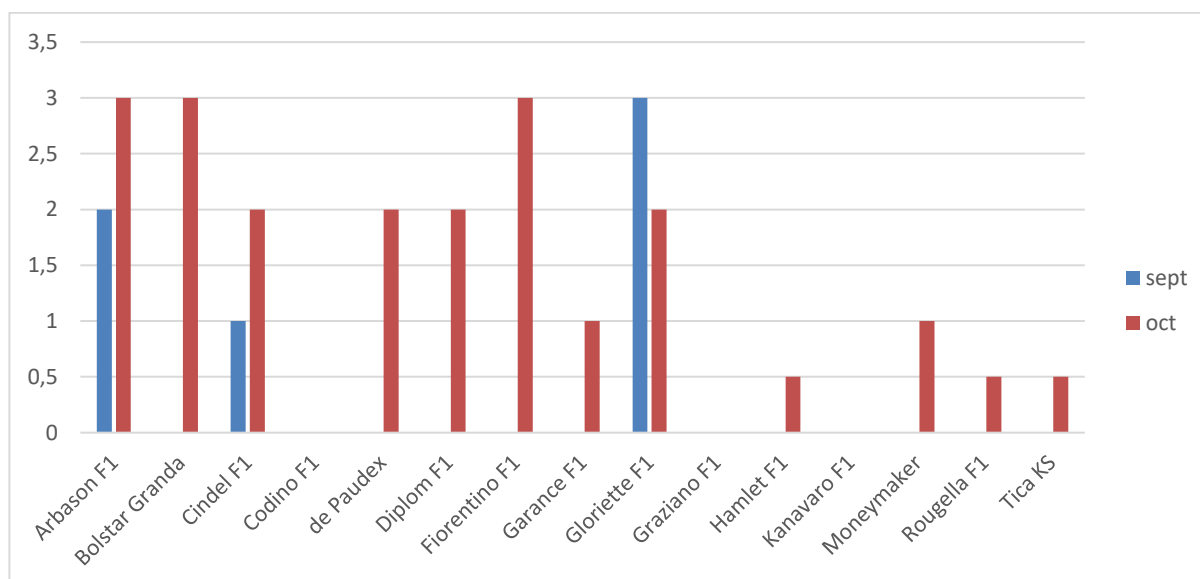
Pour la variété **Diplom F1**, la nécrose apicale s'accompagne d'un défaut de teneur de la chair avec des fruits mous, trop mûrs. Plusieurs variétés présentent des symptômes de tâches jaunes (en bleu

clair sur le graphique 3), très certainement en lien avec l'excès d'eau.

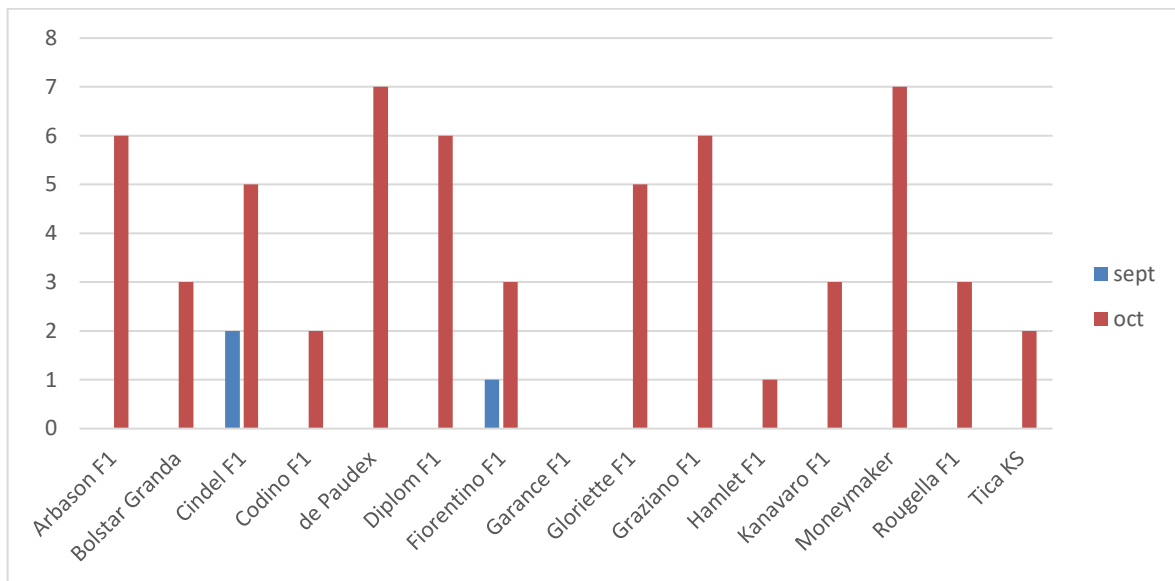
La présence de traces de maladie a été notée à deux dates différentes le 02/09 et le 18/10 sur les 3 répétitions avec une échelle de 0 à 5 (0 : absence, 5 présence forte). 3 maladies ont été observées : Cladosporiose, Oïdium et Botrytis. L'observation des symptômes est présentée sur les 3 graphes suivants.



Graphique 4 : Observation de la présence de Cladosporiose sur les variétés de tomates rondes rouges



Graphique 5 : Observation de la présence d'Oïdium sur les variétés de tomates rondes rouges



Graphique 6 : Observation de la présence de botrytis sur les variétés de tomates rondes rouges

On observe la présence de Cladosporiose dès le mois de septembre sur les variétés **Arbason F1, Cindel F1, Fiorentino F1 et Garance F1**. Ces variétés sont donc sensibles à cette maladie. Les variétés **Codino F1, De Paudex, Graziano F1, Kanavaro F1, Rougella F1 et Tica KS** ne sont pas touchées ni en septembre, ni en octobre.

L'oïdium contamine 3 variétés dès septembre : **Arbason F, Cindel F1, Gloriette F1**. Les variétés **Codino F1, Garance F1** ne sont pas impactées ni en septembre, ni en octobre.

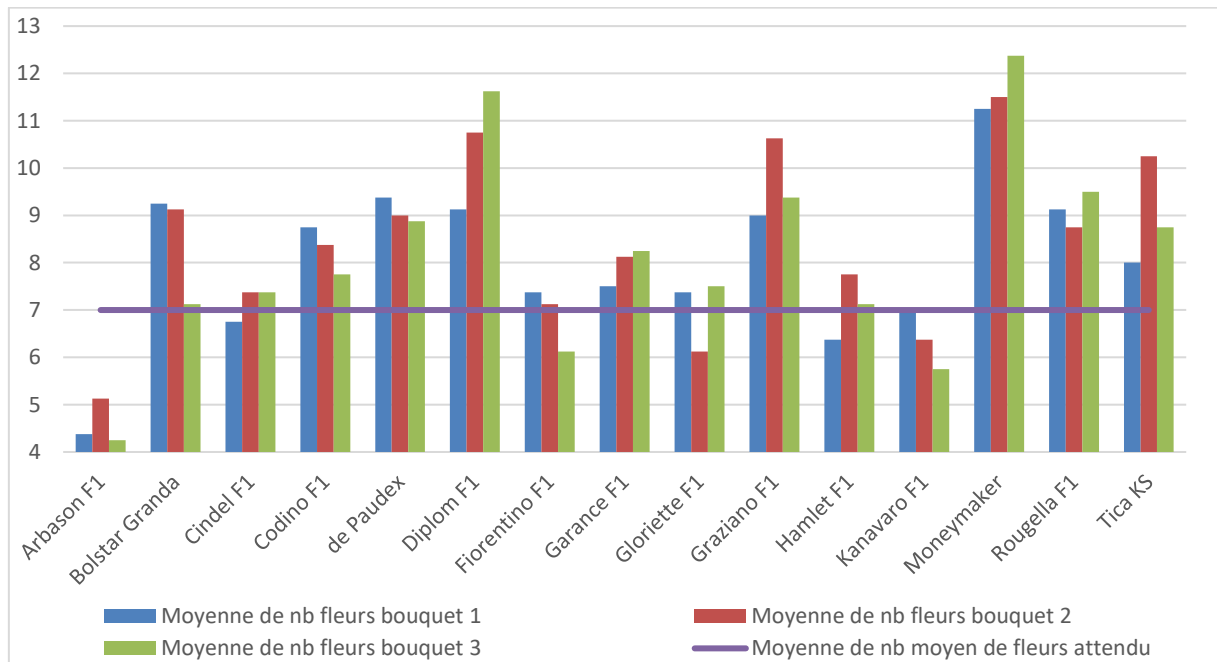
Botrytis touche 2 variétés dès septembre : **Cindel F1, Fiorentino F1**. Seule la variété **Garance F1** est indemne.

De manière globale, les variétés **Fiorentino F1, Arbason F1 et Cindel F1** sont plus sensibles aux maladies, tandis que les variétés **Codino F1, Hamlet F1, Tica KS, Kanavaro F1, Rougella F1** se montrent tolérantes à ces 3 maladies malgré les conditions de culture propices cette année.

Observations du nombre moyen de fleurs par bouquet

Nous avons observé le nombre moyen de fleurs par bouquet. En effet, les professionnels estiment le nombre moyen idéal de fleurs par bouquet à 7 pour ce

type de calibre. En dessous de ce nombre le rendement/m² se trouve diminué. Au delà de 7 fleurs/bouquet les tomates sont plus difficiles à récolter : la grappe a tendance à « tirer » la plante vers le bas, avec le risque que le bouquet touche le sol et que les tomates pourrissent. Elles mûrissent avec un intervalle de temps trop long qui complexifie la récolte. En pratique, certains producteurs coupent le 1^{er} bouquet sur des variétés anciennes pour que le plant s'épuise moins vite.



Graphique 7 : Nombre moyen de fleurs par bouquet et par variété sur les 3 premiers bouquets à partir du bas

Les variétés **Moneymaker**, **Diplom F1**, **Graziano F1**, **Rougella F1**, **De Paudex** et **Tica KS** sont en moyenne au dessus de 9 fleurs par bouquet sur les 3 premiers bouquets. **Arbason F1** est nettement en dessous de la valeur de référence avec en moyenne 4.75 fleurs par bouquet.

Conclusions





Les rendements de tomates observés dans cet essai ne sont malheureusement pas représentatifs en raison de la surirrigation qui est survenue. Les résultats obtenus pour les différentes variétés testées

ne peuvent être extrapolés à des conditions "normales".





Cependant, ce problème d'irrigation a permis de mettre en évidence la bonne adaptabilité de la variété Bolstar Granda.




Perspectives

Le projet OptiAbriBio est planifié de 2018 à 2020. Les expérimentations sur la tomate se poursuivent en 2020. Les variétés testées en 2019 pourront être réévaluées en 2020. Les résultats des essais des différents partenaires seront compilés à l'issue du projet.

Variété	Fournisseur		Photo	Description fruit	Rendement (kg/pl)	Sensibilité Maladies
Garance F1	Voltz	NT		Fruit brillant	3.41	Sensibilité Cladosporiose
Kanavaro F1	EnzaZaden	NT		Légèrement côtelée	3.54	-
Rougella F1	ProSem	bio		pointue	2.95	-
Graziano F1	Vitalis	bio		-	2.94	Sensibilité Botrytis

Variété	Fournisseur		Photo	Description fruit	Rendement (kg/pl)	Maladies
Cindel F1	Vitalis	bio			3.49	Sensibilité Cladosporiose, Oïdium, Botrytis
Fiorentino F1	Vitalis	bio			2.99	Sensibilité Cladosporiose, Oïdium, Botrytis
Arbason F1	Vitalis	bio			3.44	Sensibilité Cladosporiose, Oïdium, Botrytis
Codino F1	Vitalis	bio		Fruit pointu, difficile à récolter en début de saison	3.34	-

Variété	Fournisseur		Photo	Description fruit	Rendement (kg/pl)	Maladies
Bolstar Granda	AgroSemens	bio			4.70	-
Diplom F1	AgroSemens	bio		Fruit mou	4.28	Sensibilité Botrytis
Gloriette F1	AgroSemens	bio		Fruit moucheté	3.99	Sensibilité Oïdium, Botrytis
Tica KS	Sativa	bio		Fruit pointu	3.06	-

Variété	Fournisseur		Photo	Description fruit	Rendement (kg/pl)	Maladies
de Paudex	Sativa	bio		Fruit légèrement côtelé, mou avec bague orangée	2.70	Sensibilité Botrytis
Moneymaker	EssemBio	bio		-	2.43	Sensibilité Botrytis
Hamlet F1	Hild	bio		-	2.95	-

Pour tout renseignement complémentaire contacter :

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.)
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX
contact@bio-bretagne-ibb.fr
02.98.72.06.95

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.



Stéphanie THÉBAULT
Coordinatrice Recherche
02 99 54 03 33 (ligne directe)
02 99 54 03 23 (standard)
stephanie.thebault@bio-bretagne-ibb.fr