

LEGUMES DE PLEIN CHAMP

Résumé des expérimentations 2018

CHOU-FLEUR ET AUTRES CHOUX

I – ASPECT VARIETAL

1) *Le chou-fleur*

Le point sur les variétés retenues

Deux réunions de la commission d'évaluateurs du réseau B2 ont été réalisées pour la campagne 2018/2019 :

- le 14 janvier 2019 pour les variétés d'été, d'automne et du début d'hiver (de juin à décembre),
- le 17 mai 2018 pour les variétés d'hiver (janvier à mai).

- **Chou-fleur d'été (juin à septembre)**

Sur ces créneaux, SPACESTAR, ANSARI, CRISTOF et MENDEL (pour les plantations après la semaine 15) sont retenues.

- **Chou-fleur d'automne (octobre à décembre)**

Les variétés retenues pour 2019 sont :

- en octobre/novembre : CLAPTON, CARTONE, OBIWAN, KIRJIS (VIL 2134), CARIANCE et ANIQUE.
- en décembre : DIWAN, DASKELL, DAMSELL, CENDIS et GWENDIS.

En 2018, les variétés qui ont été observées dans le réseau B2 sont :

- Sur septembre : CLX 33716 et OLVEN (OBS 991),
- sur octobre : KIRJIS (VIL 2134) ET ODEWEN (OBS 1008),
- sur novembre : KOTEN (SG 3089),

- **Chou-fleur d'hiver (janvier à juin)**

Les variétés recommandées pour les semis 2019 sont :

- en janvier : DAOULAS et JAUDY.
- en février : FAOH, TREVIGNIS, BRETTEEN et FREHEL.
- en mars : CLEMEN, CANTEN, CAYLEN, MARCAN, PAROTIS et MADIG.
- en avril : AWEN, CHARIF, DANDEN, VEDIS, ANIVAD, DRUNEN, ARZELL (OBS 966), DARWIN et DELON.
- en mai : ARON (OBS 951), MENFIG, MAELIG, MADEO (OBS 975), MENEZ et MERZHIN.

A retenir :

- 2 nouvelles variétés d'hiver retenues cette année : ARZEL (OBS 966) et MADEO (OBS 975).
- 6 variétés qui étaient retenues et qui ne le sont plus : DENIOL, DOUAREG, ARMENGO (CLX 33518), MINIIOC, ARCOUEST et MARZIN.

13 variétés (dont 7 nouvelles) étaient en réseau B2 d'évaluation pour l'hiver 2018/2019 :

PERIODE	JANVIER	FEVRIER	MARS		AVRIL	
REFERENCE	JAUDY	FREHEL	CLEMEN	MADIG	VEDIS	ARON
2EME ANNEE B2	OBS 981	-	OBS 999 OBS 998	OBS 1006 DARIFEN (5044)	DRAGEN (5033)	
1ERE ANNEE B2	AMONEN (5064) OBS 1012	LANNION (3028) OBS 997		OBS 1013	CLX 33726	CLX 33727

Pour les semis 2019, sur les 27 variétés d'hiver retenues, 8 présentent une bonne tolérance ou une résistance au *Mycosphaerella*. Il s'agit de FAOH, FREHEL, MARCAN, MADIG, VEDIS, DARWIN, DELON et MADEO.

CAMPAGNE	2010	2012	2014	2016	2017	2018	2019
NB DE VARIETES D'HIVER RETENUES	19	19	21	27	28	31	27
NB DE VARIETES TOLERANTES AU <i>MYCOSPHAERELLA</i>	4	5	5	8	8	9	8
%	21	26	24	30	29	29	30

2) Réseau B1 2018/2019

L'évaluation variétale en réseau B1 est réalisée sur 2 sites depuis le printemps 2008 : au CATE en conventionnel et à Terre d'Essais pour une production en Agriculture Biologique.

Ce réseau se compose pour la campagne 2018/2019 de 28 nouvelles variétés provenant de 7 obtenteurs : OBS, CLAUSE, VILMORIN, SYNGENTA, ENZA-ZADEN, SEMINIS et BEJO.

3) Le brocoli

Les variétés retenues

Les 4 variétés retenues en 2018 proviennent du même obtenteur (Seminis) : Ironman, Steel, SV 1002 BL et Chevalier. Ironman reste la variété la plus utilisée et représente plus de 80 % des emblavements dans le Finistère.

Les essais en réseau d'évaluation

Suite à l'essai du CATE de 2017, 3 variétés ont été évaluées dans un réseau d'évaluation (B2) en 2018 pour des plantations en semaines 10, 20 et 31. Il s'agit de BEANY (SYNGENTA), MALIBU (BÉJO) et VIL 14-181 (VILMORIN). Nous notons les résultats suivants :

- En production de printemps : Un comportement décevant (sensibilité aux points jaunes) pour BEANY. MALIBU est à revoir.
- En production d'été et d'automne : Un effeuillage très difficile pour BEANY et une forte sensibilité aux points jaunes et yeux de chat pour MALIBU. VIL 18-181, uniquement évaluée à l'automne, semble plus léger que les références IRONMAN/STEEL et est à revoir.

Les essais au CATE

En 2018, 6 nouvelles variétés provenant de 6 obtenteurs ont été testées pour une production d'automne (plantation du 17/03/18). À la suite de cet essai, nous proposons d'évaluer en 2019, le réseau multi-local d'évaluation (B2) suivant :

- En production de printemps : VIL 14-181 (VILMORIN), MALIBU (BÉJO) et CLX 3572 (CLAUSE).
- En production d'été et d'automne : BEACHY (SYNGENTA), CLX 3572 (CLAUSE), DELANO (BÉJO) et SHARD (SVBL 02-24, SEMINIS).

4) Le romanesco

Les essais en réseau d'évaluation

Un réseau multilocal a été mis en place en 2017/2018 dans le Finistère pour évaluer à grande échelle les variétés ROSCOF (OBS 1002) et Bejo B2977 (toutes les deux de précocité de janvier) chez 4 exploitants et à 3 dates de plantations (S30, S32 et S 34).

- La variété B2977 a été jugée décevante avec une très forte sensibilité au chitoun chez les 4 producteurs (présence systématique de fleurettes entourées de feuilles à la base des pommes). Dans certaines parcelles, il est également observé une forte sensibilité au *Mycosphaerella* et au desserrement.
- ROSCOF (OBS 1002), a présenté un très bon comportement malgré une plus grande sensibilité aux mulots dans une parcelle. Son cycle est de 7 à 21 jours plus tardif que LAZIO selon les dates de plantations et les parcelles.

À la suite de cet essai, la variété ROSCOF est retenue.

Les essais au CATE

A noter : l'essai d'un Romanesco blanc pour une production d'automne en 2018.

Les variétés retenues

9 variétés sont retenues pour les semis 2019. Il s'agit de : PUNTOVERDE, WHITEGOLD, VÉRONICA, PIRAMIDE, ECKMÜHL, LAZIO, ROSCOF, COLOSSEO et POMÉZIO.

5) Les choux-fleurs de couleur

Le chou-fleur vert

3 variétés étaient retenues en 2017. Il s'agit de VITAVERDE (RIJK-ZWAAN), pour des récoltes de juin à fin septembre, SUSANA (BEJO), pour des récoltes de mi-septembre à octobre et TREVI (CLAUDE), pour des récoltes après le 15 septembre. La variété GREENSTORM (SG C 8001) évaluée au CATE depuis 2015 et en réseaux en 2016 et 2017 est arrêtée par l'obteneur SYNGENTA.

En 2018, 6 variétés dont 2 nouvelles ont été testées au CATE. SGC 8007 et SGC 8006 (SYNGENTA) ont montré des résultats intéressants.

À la suite de cet essai, nous proposons pour 2019, 2 variétés à tester dans le réseau multi-local. Il s'agit de :

- GILVERDE (RIJK-ZWAAN), évaluation prévue en 2018 (mais non réalisée),
- SG C 8007 (SYNGENTA).

Le chou-fleur violet

Une seule variété est disponible : GRAFFITI (SYNGENTA). L'offre des obtenteurs est faible. 2 variétés de SYNGENTA ont été testées au CATE en 2018. Il s'agit des premières variétés depuis 2012. SG C8409 présente une couleur peu intense et rose. A l'inverse SG C 8410 est très (trop ?) sombre.

Le chou-fleur orange

L'offre des obtenteurs pour le chou-fleur orange est faible. Un essai a été mis en place en 2018 pour une production d'automne afin d'évaluer 5 variétés de SYNGENTA. 3 variétés ont présenté un bon comportement.

6) Le chou pommé de type Milan

Les variétés retenues

Le choix variétal pour la campagne 2019/2020 est le suivant :

- **pour une production d'été et d'automne** (plantations de début juin à mi-juillet) : CLARISSA (BEJO), FIRENSA (BEJO), JASPIS (VILMORIN) et VERTO (SYNGENTA) ;

- **pour une production d'hiver** : créneau de production majoritaire, correspondant à des plantations de fin juillet/début août en minimottes. Les variétés qui présentent le plus d'intérêt sont ONTARIO (SYNGENTA), MANITOBA (SYNGENTA), KAMCHATKA (SYNGENTA), SUPERVOY (VILMORIN) et WINTESSA (BEJO).

MAURICE (RIJK-ZWAAN) a été évaluée en réseau multi-local B2 en 2017/2018 dans les départements 29 et 35. Son créneau est comparable à ONTARIO. Elle présente une pomme un peu légère et apparaît comme variété à tester pour la campagne 2019.

Les essais au CATE

18 variétés dont 10 nouvelles étaient testées au CATE en 2018/2019. Les conditions culturales encadrant l'essai ont été propices à la qualité. Dans ce contexte, les meilleurs résultats ont été obtenus :

- Parmi les variétés déjà évaluées avec JASPIS, CORDOBA, VERTO, MANITOBA, ONTARIO, IMPRESSA, MAURICE, KAMCHATKA et WINTESSA.
- Parmi les nouveautés avec : UTAH, FINESSA, SG S0294 et VIL 16-634.

Les essais en réseau d'évaluation

Un réseau multi local est en place avec MAURICE (RIJK-ZWAAN) et IMPRESA (B3053 de BEJO).

II – LES ASPECTS PHYTOSANITAIRES

1) Gestion des ravageurs

2.1) La mouche du chou

Pour le traitement des minimottes

Depuis 2010, les essais mis en place au CATE visent à acquérir des références sur VERIMARK, insecticide à base de CYAZYPYR pour un usage en traitement des minimottes avant la plantation. Nous disposons de nombreuses références d'essais et à chaque fois, l'efficacité du produit est remarquable et est équivalente à la référence SUCCESS 4. Notons, que ce nouveau produit est systémique et également efficace sur altises, charançons, cécidomyie et chenilles. Par ailleurs, dans des essais menés jusqu'à la récolte, il a été observé dans certaines parcelles des récoltes plus « groupée » pour les plants traités avec cette spécialité. Le dossier a été déposé et est en cours d'instruction par l'ANSES et une dérogation a été demandée pour 2019.

Pour le traitement des semences

Au niveau des pépinières d'arrachis, la campagne 2018 a été la 1^{ère} année sans protection insecticide de la semence depuis plus de 2 décennies. L'absence de PYRISTAR a compliqué la conduite des plants. La protection mécanique par l'utilisation de voile contre la mouche du chou est efficace mais reste contraignante (intégrité du voile, plants étiolés et gestion des adventices).

Un essai a été mis en place en 2018 afin d'évaluer une nouvelle solution en traitement de la semence. Il s'agit d'un essai exploratoire mis en place avec l'OBS afin d'évaluer la sélectivité et l'efficacité de cette nouvelle solution. Les résultats nous montrent que :

- les doses testées ont été sélectives du chou-fleur,
- l'efficacité des 4 doses testées semblent intéressantes et méritent d'être confirmées dans d'autres essais.

Sur ce point, nous sommes à la recherche de solutions de remplacement à PYRISTAR pour cet usage qui intéresse peu les sociétés phytopharmaceutiques.

- Pour la lutte génétique

Le projet BRASSIDEL vise à cribler une collection de brassicacées sauvages et cultivées afin d'identifier des sources de résistance à la mouche du chou *Delia radicum* pour les variétés de brassicacées légumières. 2018 constitue la seconde année de ce projet de 36 mois soutenu par le CASDAR. Il s'agit d'un programme de recherche associant l'UMR IGEPP (INRA /AgroCampus Ouest, Université de Rennes 1), le CTIFL, les stations expérimentales CATE et Terre d'Essais et l'UFS (Union Française des Semenciers dont l'OBS). Les sources de résistance pourront ensuite être intégrées dans les programmes de création variétale.

2.2) La cécydomyie

La Cécidomyie a été encore présente en 2018. Les vols et dégâts observés ont lieu généralement dans des zones déjà connues. On note cependant des nouvelles parcelles infestées dans le 22.

Une demande de dérogation est en cours pour 2019. Cette solution associée à une application de MOVENTO, 3 à 4 semaines après la plantation a permis d'obtenir une efficacité insecticide de l'ordre de 80 % dans des parcelles très infestées. Les essais continuent en 2019 en conventionnel et en AB (CRAB et CATE).

2) Gestion des maladies

Dans le cadre du projet européen NASPA (Interreg Atlantique 2018-2021), nous évaluons l'efficacité de produits de biocontrôle d'origine marine sur la hernie et le mildiou. Les essais sont en cours.

Un essai visant à évaluer l'efficacité d'une spécialité contre le *Mycosphaerella* est place pendant l'hiver 2018/2019.

ARTICHAUT

I - GESTION DU MILDIOU

Deux projets faisant intervenir des produits de Biocontrôle ont démarré en 2018 : NASPA et MetAIMilArt.

Le projet européen NASPA consiste à tester des stimulateurs des défenses des plantes d'origine naturelle proposés par plusieurs sociétés. En 2018, un produit à base d'algues a montré une efficacité moyenne. Ces essais seront reconduits en 2019 avec davantage de produits.

Le projet MetAIMilArt, financé par Interfel, comporte deux volets. Le volet sur les produits alternatifs comprenait, en 2018, des substances comme ARMICARB (Carbonate de Potassium) et un produit à base de tanins. Seul ARMICARB a montré une efficacité partielle dans cet essai.

Le second volet comporte un captage de spores du mildiou de l'artichaut à l'aide de capteurs BURKARD. Au printemps 2018, une recherche de spores du mildiou a été effectuée par Vegenov sur une période allant d'avril à juin. Des spores ont été détectées en petites quantités à des périodes reconnues par ailleurs favorables aux mildious sur plusieurs cultures. Le mildiou a effectivement été observé dès juin sur artichauts de seconde année ainsi que sur des artichauts de semis plantés début mai.

Dans un second temps, les capteurs BURKARD ont été placés dans une parcelle d'artichaut dans laquelle le mildiou était bien installé. Des niveaux de captage de spores très supérieurs ont été relevés. Cependant ces niveaux importants sont peu informatifs car ils n'anticipent pas l'apparition de la maladie. Le captage de spores est probablement plus intéressant en début de saison quand la culture est encore apparemment saine.

II - REPRISE DES PLANTS

Les essais de 2018 sont dans la continuité de ceux de 2017, quelques facteurs ayant été abandonnés car jugés sans influence.

Fertilisation des pieds-mères

La fertilisation azotée des pieds-mères est un facteur qui n'avait jamais été étudié auparavant. Les résultats de 2018 montrent qu'un apport d'azote minéral (ammonitrate) de 50 unités avant le prélèvement des drageons n'a pas amélioré la reprise des plants. Cependant, la question de la date d'apport et de la dose reste posée et des expérimentations complémentaires sont prévues pour 2019.

Biostimulants en trempage des plants

Une gamme de 18 produits biostimulants a été testée dans un essai en pots et un essai en pépinière de plants. Parallèlement, les deux biostimulants qui étaient le mieux ressortis en 2017 dans une expérimentation en pots ont été repris en 2018 dans une expérimentation de plein champ.

L'expérimentation au champ n'a pas permis de confirmer les bons résultats obtenus par les deux biostimulants en 2017. Sur les deux expérimentations à petite échelle, en pots et en pépinière, c'est l'expérimentation en pépinière qui donne des résultats les plus proches de ce qu'on observe en plein champ. Le poids de racines produites en deux mois est un critère important.

Désherbage (Proman)

Un nouvel essai de désherbage avec PROMAN (Métobromuron) a été réalisé afin de vérifier si une application tardive (émission de jeunes feuilles par le plant) pouvait être responsable d'une perte accrue de plants.

L'essai de 2018 n'a pas montré d'effet négatif de cette pratique de désherbage, même si elle fait courir un risque de ne pas respecter le délai avant récolte de 90 jours.

PROMAN a bénéficié d'une dérogation en 2018 et cette dérogation ne sera pas renouvelée en 2019.

Plants régénérés (Violet de Provence)

L'OBS a fourni au CATE des drageons issus de plants régénérés. Il s'agit de vérifier si les plants régénérés reprennent mieux que les plants traditionnels. Les plants ne provenant pas de la même parcelle et n'ayant pas été prélevés en même temps, une telle comparaison en 2018 n'aurait pas été rigoureuse ; elle sera possible au printemps 2019 sur une parcelle du CATE avec des plants arrachés le même jour.

Les plants régénérés ont néanmoins pu être observés pour leur conformité au type. En général, les capitules étaient peu différents des capitules de violet traditionnels, bien que chez les producteurs quelques variants « bull » (globuleux) aient été observés. Le feuillage de ces plantes est toujours très découpé.

III - VARIETES

Variétés clones

La variété C13-12 (OBS) sera abandonnée à cause d'un problème de taches brunes sur capitules. De nouveaux clones charnus verts seront proposés par l'OBS pour être vus au CATE en 2019.

CARDINAL garde sa place commerciale sans problème particulier en 2018.

Artichauts de semis

Les essais de 2018, tant chez des producteurs qu'au CATE, ont mis en évidence l'intérêt de la variété CAPRICCIO (Nunhems), de type petit violet. Cette variété vigoureuse et bien ramifiée a globalement donné satisfaction, bien qu'une première plantation de fin avril ait eu du mal à bien s'implanter. Ces expérimentations laissent penser que l'irrigation est un levier indispensable pour bien valoriser de telles variétés. Cependant, leur sensibilité au mildiou (peu présent en 2018) est un point de vigilance ; il est souhaitable de ne pas pratiquer l'irrigation par aspersion.

Une autre variété de semis, MADRIGAL, a donné des résultats intéressants au CATE. Il s'agit d'un type petit vert destiné exclusivement à la transformation en cœurs. Cette variété, déjà vue en 2010 par le CATE dans une collection de charnus verts, n'a pratiquement pas de foin quand elle est récoltée en petits calibres (54 têtes). En 2019, MADRIGAL devrait être comparée à la variété clone BE15, un autre petit vert dont la qualité a également été reconnue comme satisfaisante il y a plusieurs années.

La technique du semis présente des avantages en termes de temps de travail (possibilité de disposer de plants en minimottes) et de pénibilité (réduction ou suppression des dédrageonnages). Pour une variété donnée, l'étalement des récoltes devrait pouvoir être obtenu en décalant les semis et les plantations dans une certaine limite. Les essais conduits par le CATE montrent qu'une variété comme CAPRICCIO, plantée entre début mai et mi-juin, peut monter à près de 100 % car elle a probablement de faibles besoins en froid. Par contre, SAMBO (Nunhems), une variété de type charnu vert, a du mal à monter quand elle est plantée sur juin.

Dans le cas des types petits violets, les mieux documentés, les surcoûts induits par l'achat des graines peuvent être compensés par des rendements plus importants et une densité de plantation inférieure au Violet de Provence.

IV - AGRONOMIE

Le programme BreizhLegum'Eau a permis de montrer plusieurs années de suite que les semis sous couvert en artichaut permettaient d'augmenter l'azote mobilisé et de diminuer l'azote disponible en fin de culture (diminution des risques de lessivage). Cependant, le surplus d'azote mobilisé par le semis sous couvert dépend du développement de la plante compagne, lui-même sous l'influence du développement de l'artichaut et des conditions météorologiques de l'année. Les trèfles (trèfle violet, trèfle incarnat) conviennent bien en ce sens que leur développement ne gêne pas la progression des personnels en récolte. Pour la date de mise en place des semis sous couvert, le moment du dernier binage est la solution la plus pratique.

ENDIVE

VARIETES

Dans les conditions de réalisation des 6 essais 2017/2018, nous retenons les résultats suivants :

- En semis sous bâches (1 essai) :
 - o Rendements racines : L'ensemble des variétés présente un rendement racine de l'ordre de 300 bacs/ha.
 - o Rendements au bac : Bons résultats pour **BINGO, ECRINE, JOCKER, MANOLINE, MONTBLANC, ADAGIO et DARLING.**
- En semis précoces non bâchés (2 essais) :
 - o Rendements racines : très bons rendements pour l'ensemble des variétés testées (> 500 bacs/ha),
 - o Rendements au bac : **ADAGIO, BINGO, PRINCESSE et TOPSCORE.**
- En variétés de saison (normale, 1 essai arraché et forcé sur 2 essais) : **TOPSCORE, ADAGIO, H4036 et CRENOLINE.**
 - o Rendements racines : **DAUFINE, AMAZONE (5173), ADAGIO et DARLING,**
 - o Rendements au bac : **DAUFINE, CRENOLINE et TOPSCORE.**
- En tardive : l'essai non valorisable (arrachage tardif du fait des conditions météorologiques).

Pour la campagne 2018/2019, 14 variétés sont évaluées dans 4 essais (production précoce sous bâche, précoce, normale et tardive).

DESHERBAGE

L'essai mis en place en 2018 avait pour but d'évaluer l'intérêt de l'adjonction d'adjuvants aux solutions homologuées. L'association de SAFARI et de BOA avec ou sans ISARD a été également évalué. Dans les conditions de réalisation de l'essai, ces programmes ont donnés des résultats similaires au programme de référence (SAFARI, LEGURAME, ISARD).

PROTECTION CONTRE LE PUCERON LANIGERE

Le puceron des racines a fait l'objet d'un piégeage au CATE, comme chaque année depuis 2007, de mai à juillet. Le vol de 2018 a eu lieu avec une précocité moyenne ; le modèle de prévision des risques collait assez bien à la réalité cette année.

ECHALOTE

VARIETES

La nouvelle variété MOLENE (OBS), résistante au mildiou, donne des rendements comparables à LONGOR, avec un taux de division un peu supérieur (préférer un poids de bulbes un peu plus faible). MELOINE peut être conduite sans fongicides anti-mildiou (7 à 10 traitements concernés). Elle convient très bien dans le cadre d'une démarche sans pesticides de la feuille à la récolte. Cette variété n'est pas résistante à d'autres maladies telles que *Botrytis squamosa* ou la fusariose. La campagne 2018 n'a pas permis de juger de la sensibilité de MOLENE à ces maladies dans les essais du CATE car le *Botrytis squamosa* s'est manifesté tardivement. Il est donc prudent de maintenir une protection contre ces maladies. La protection contre la fusariose peut continuer à être gérée en traitement du plant. La protection contre les *Botrytis* pose problème dans le cadre d'une démarche zéro pesticide en végétation (les bains d'eau chaude permettent quand même de réduire les risques).

PREVISION DES RISQUES – PROGRAMME VIGISPORES

Le mildiou fait l'objet d'un suivi par la Chambre d'agriculture à des fins d'avertissement ; les observations sont publiées dans le Bulletin de Santé du Végétal (BSV). Les avertissements sont élaborés avec l'aide des prévisions du modèle Miloni, qui s'appuie sur les données météorologiques, et par l'observation de symptômes au champ. Comme le modèle Miloni donne des prévisions jugées insuffisamment précises sur le mildiou et qu'on ne dispose d'aucun OAD sur le *Botrytis allii*, une démarche basée sur la détection des spores de ces champignons a été initiée : le programme VIGISPORES (partenariat Cerafel, Vegenov, CATE et CRAB). La détection et la reconnaissance des spores est possible, Vegenov ayant développé les outils moléculaires adéquats. On attend de ce procédé la possibilité d'alerter les producteurs avant l'apparition de symptômes au champ.

Une première année d'essai (2017) avait mis en évidence une bonne cohérence entre les captures de spores et les risques de mildiou, permettant d'économiser 4 traitements fongicides. Les résultats ont été moins bons pour le *Botrytis squamosa*, mais cohérents dans la mesure où cette maladie s'est installée tardivement.

En 2018, on a de nouveau observé une bonne correspondance pour les risques de mildiou, l'économie étant de 1 traitement. Pour le *Botrytis squamosa*, on butte régulièrement sur une difficulté à identifier les symptômes de façon certaine. Des échantillons de feuilles tachées ont été analysés par l'OBS (SAEP) et par Vegenov, avec parfois des identifications positives. De nouveau, on n'a capturé aucune spore du *Botrytis allii*.

PROTECTION FONGICIDE DU PLANT

Les bains d'eau chaude ont une certaine efficacité contre beaucoup de maladies transmises par le plant, telles que le mildiou, les *Botrytis*, voire la pourriture blanche, mais pas du tout contre la fusariose. L'utilisation d'un fongicide apporte une protection complémentaire intéressante, notamment contre la fusariose.

L'OCTAVE (Prochloraze) n'étant maintenant plus autorisé, la protection du plant contre la fusariose est maintenant assurée grâce au TOPSIN 70 WG (Thiophanate methyl), qui a un bon niveau d'efficacité. Comme le Thiophanate methyl est lui aussi menacé (avis de non-inscription à l'annexe 1), il est impératif de rechercher un fongicide de remplacement.

INFLUX 480 (Fludioxonil) est homologué en traitement des semences et plants sur oignon et échalote, à raison de 1 litre/tonne. Les essais préliminaires qui ont été réalisés au CATE en 2018 ont révélé une

efficacité à la hauteur de celle de Topsin mais la dose testée était trop importante. Toutefois, on aurait besoin de connaître, dans le cas d'une application par le bain d'eau chaude, la part de produit qui reste réellement sur le plant. Des essais dans ce sens, à 2 doses, sont en place en 2019.

OIGNON

MAITRISE DES MALADIES

Lutte contre la pourriture blanche

La pourriture blanche est causée par un champignon (*Sclerotium cepivorum*) qui se conserve très longtemps dans le sol sous forme de sclérotés. Ces sclérotés germent habituellement en présence d'une culture d'*Allium*. Dans cet essai sur 2 ans, on teste la possibilité de faire germer ces sclérotés en l'absence de plante hôte, ce qui provoquerait leur épuisement. Le leurre utilisé est de l'oignon déshydraté. Au printemps 2017, dans une parcelle du CATE à risque élevé de pourriture blanche, de l'oignon déshydraté a été incorporé à raison de 200 kg/ha et 400 kg/ha, face à un témoin. Par la suite, une plante non hôte (avoine diploïde) a été implantée sur cette surface. Au printemps 2018, une culture d'oignon a été semée. Les niveaux d'attaque de pourriture blanche étaient très hétérogènes et n'ont pas permis de conclure à une efficacité du procédé.

DESHERBAGE

Les essais de 2018 consistaient à essayer d'améliorer le désherbage de pré et post-levée de l'oignon de semis.

En post-semis / pré-levée, l'utilisation du produit de biocontrôle BELOUKHA (acide pélargonique) s'est révélée décevante, générant un salissement que les applications suivantes n'ont pas pu corriger.

Sur l'ensemble des modalités de post-levée, l'essai met en évidence l'efficacité du BASAGRAN en remplacement du STARANE contre séneçons et matricaires. STARANE reste toutefois intéressant en cas de renouées.

L'utilisation du PROWL au lieu du CHALLENGE peut être envisagée si le sol est humide.

Des limites aux possibilités de fractionnement de CHALLENGE et, dans le futur, LENTAGRAN, vont venir compliquer la conduite du désherbage. L'exploration de méthodes alternatives est envisagée (projet AMADOS).

COURGETTE

VARIETES

Les variétés ZELIA (Enza) et MIRZA (Clause) restent des références. Les 6 autres variétés avaient soit une moins bonne productivité, soit une forme de fruit ne convenant pas, soit encore une sensibilité aux griffures sur fruits par temps venteux. En général, on observe peu de différences de sensibilité à *Oïdium* dans les collections de variétés, la plupart ayant des tolérances génétiques qui ne dispensent pas d'une protection fongicide. La cladosporiose s'étant très peu manifestée en 2018 n'a pas pu être jugée sur les 8 variétés en présence.

PROTECTION CONTRE LES MALADIES

L'essai de 2018 était une réédition de celui de 2017 avec une comparaison de programmes dirigés contre la cladosporiose, *Oïdium*, le mildiou, voire les trois à la fois. Une modification du protocole a été faite car, une fois les récoltes commencées, les produits prévus ne pouvaient plus être utilisés (DAR d'au moins 3 jours). L'essai a été ramené à une comparaison de produits.

Contre *Oïdium*, SYSTHANE NEW (Myclobutanil) et ORTIVA (Azoxystrobine) donnent les meilleurs résultats. Leur efficacité est perceptible pendant au moins 2 semaines. ETONAN et PROPLANT n'ont pas montré

d'intérêt contre *Oïdium* Ces deux produits ont surtout un profil anti-mildiou mais le mildiou a été absent pour la seconde année consécutive depuis les fortes attaques observées en 2016.

En raison d'une quasi absence de cladosporiose dans l'essai, on n'a pas pu juger de l'efficacité des produits contre cette maladie (ORTIVA et SYSTHANE NEW ont habituellement une bonne efficacité).

TENUE APRES RECOLTE

Un essai de tenue post-récolte a été conduit avec les variétés ZELIA et MIRZA. Il s'agissait de vérifier l'intérêt d'un palier de température entre une température ambiante à la récolte et la température objectif de 5°C. Dans cet essai, la température initiale était de 16°C. La tenue post-récolte était moins bonne à 10°C qu'à 5°C. Le passage à 5°C après un palier à 10°C pendant quelques heures n'a pas eu d'incidence visible. Dans des conditions de récolte plus chaudes, on ignore si ce palier aurait eu plus d'influence.

DESHERBAGE DES ALLEES

Il s'agit du volet désherbage du programme BreizhLegum'Eau. Le BELOUKHA (acide pélargonique) a été testé mais s'est montré décevant cette année, probablement en raison des conditions d'application. Toutefois, on a quand même observé une efficacité sur des chénopodes au stade cotylédons. Ce produit devrait être appliqué de préférence le matin d'une journée ensoleillée pour produire une efficacité maximale.

COURGES

VARIETES

3 variétés de chez ENZA et 1 variété de chez PROSEM ont été testées en 2018. Ces variétés ont été jugées d'après leur rendement mais surtout leur aptitude à la conservation. ORANGE SUMMER reste la référence mais EZ41, avec un rendement comparable, se conserve plus longtemps. EZ13 se conserve également bien mais cette variété donne de nombreux fruits de petit calibre. RABEA (Prosem) donne un rendement correct et des calibres comparables à ORANGE SUMMER mais s'est conservée moins bien dans les essais de cette année.

CONSERVATION

La conservation après récolte dépend de différents facteurs.

1. Variétés

Sur l'ensemble des variétés vues en essais sur les 2 dernières années, la variété EZ80 peut être rejetée pour sa mauvaise conservation tandis que EZ41 se conserve mieux en moyenne que la référence ORANGE SUMMER.

2. Date et stade de récolte (programme OPTIPOT)

Sur une culture d'ORANGE SUMMER, des coupes ont été réalisées à 2 stades, le premier correspondant à 400 degrés x jours après la floraison, pédoncule à moitié subérisé, feuillage en cours de jaunissement, le second au complet dessèchement des feuilles et des tiges (référence producteur). Pour chaque stade de coupe, 3 dates de ramassage ont été pratiquées : le jour ou le lendemain de la coupe, 2 semaines plus tard et 1 mois plus tard. Les fruits récoltés ont été conservés à 12°C, 70 % Hr.

Il ressort de cet essai que le fait de récolter plus tôt améliore beaucoup la conservation après récolte. Dans le cas où on a coupé les pédoncules tardivement (feuillage desséché), le fait de laisser longtemps les fruits au champ, est un facteur aggravant. La caractérisation d'un stade de maturité optimal est en cours, avec des mesures de matière sèche et réfractométrie. Les données de cette année sont encore insuffisantes car les protocoles de prélèvement doivent être affinés.

Gestion des allées (programme BreizLegum'Eau)

Un essai de 2018 montre qu'il est possible de semer du trèfle blanc dans les allées courant juillet, avant que le feuillage du potimarron ne recouvre tout. Le trèfle se développe peu pendant la pleine végétation du potimarron mais commence à prendre de l'ampleur avec l'entrée en sénescence du feuillage. Le trèfle blanc n'est pas très envahissant et ne recouvre pas le paillage plastique. Toutefois, son utilisation serait surtout intéressante avec du plastique biodégradable.

SALADES

GESTION DES RAVAGEURS

Pucerons – protection sans néonicotinoïdes

La disparition des néonicotinoïdes (CRUISER, ACTARA, SUPREME) fait courir le risque d'une augmentation du nombre de traitements avec une efficacité qui ne sera pas garantie. TEPPEKI, en essai depuis 2 ans, montre un intérêt en traitement de plants avant plantation, assurant une protection de l'ordre de 3 semaines contre les pucerons. Il est nécessaire de compléter la protection avec d'autres insecticides en cours de culture (PLENUM, MOVENTO). PLENUM (Pymetrozine) sera interdit en 2020, ce qui réduit les possibilités de lutte. Il n'est pas certain que TEPPEKI puisse avoir une autorisation pour cet usage.

Les moyens de biocontrôle testés en parallèle (NATURALIS, ERADICOAT) se sont révélés inefficaces.

Pucerons – intérêt des auxiliaires (programme AGRICOLEG)

Dans ce programme, les auxiliaires sont considérés comme un moyen parmi d'autres de diminuer la pression de pucerons. L'enjeu est de faire face à la disparition des néonicotinoïdes sans augmenter le nombre de traitements. Dans ce programme conduit sur les stations du CATE et de Terre d'Essais, on veut faire bénéficier à une culture de salade de la proximité avec une culture d'artichaut, l'artichaut étant connu pour héberger beaucoup d'auxiliaires en été et en automne.

Les premiers résultats montrent que le parasitisme (micro-hyménoptères) n'est pas influencé par la plus ou moins grande proximité avec l'artichaut. Au contraire, les prédateurs, rares dans les salades éloignées de tout artichaut et des haies, sont plus fréquents si une culture d'artichaut est proche. Ce sont surtout des punaises anthocorides qui migrent de l'artichaut à la salade mais on trouve également des syrphes et coccinelles. Les pucerons étant arrivés tardivement cette année, les auxiliaires ont migré vers la fin du cycle de la salade et les effets sur les populations de pucerons ont été peu sensibles. On observe toutefois dans un cas une légère diminution du nombre de pucerons par salade.

Le recours à des auxiliaires ne dispensera pas d'une intervention insecticide avant la récolte.

Puceron des racines

Le puceron des racines a fait l'objet d'un piégeage au CATE, comme chaque année depuis 2007, de mai à juillet. Ce ravageur est moins problématique sur salades (cycle court) que sur endive (cycle long). Le vol de 2018 a eu lieu avec une précocité moyenne ; le modèle de prévision des risques collait assez bien à la réalité cette année.

GESTION DE L'ENSEMBLE DES BIOAGRESSEURS

Programme BreizhEcoleg (Ecophyto Expé)

Le programme BreizhEcoleg comprend un essai système sur une succession de cultures durant 6 ans (2018-2023). Il s'agit de comparer à une modalité de référence une modalité à bas intrants (-50 %) et une modalité ultra bas intrants (-75 %). Une culture de laitue iceberg de printemps et une culture d'été étaient au programme en 2018.

Sur la culture de printemps, le bâchage (Microklimat) n'a pas permis d'éviter des infestations de pucerons en fin de printemps ; la protection chimique s'est révélée la modalité la plus efficace. La présence de limaces, non maîtrisées par le molluscicide, a beaucoup pénalisé la culture toutes modalités confondues.

Sur la culture d'été, les infestations de pucerons ont été très faibles et mieux maîtrisées. L'absence des limaces a permis d'atteindre des taux de récolte importants.

Sur ces deux cultures, les pertes dues au *Sclerotinia* ont été très faibles mais on note quand même une diminution des pertes imputable au CONTANS dans les modalités à bas intrants.

La maîtrise de l'enherbement est correcte dans la modalité de référence (BONALAN complété par des binages). Elle est nettement moins bonne dans la modalité à bas intrants, obligeant à des binages manuels. Dans la modalité ultra bas intrants, la situation est meilleure du fait de l'utilisation de paillage plastique : seul un binage des allées a dû être assuré. A noter que l'enherbement était plus important au printemps qu'en été.

AGRONOMIE

La station expérimentale du CATE s'est engagée en 2016 dans le programme BREIZHLEGUM'EAU porté par la CRAB et financé par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne à hauteur de 60 %. L'objectif est de faire évoluer les pratiques des producteurs de légumes afin de réduire l'impact des cultures légumières sur la ressource en eau dans les bassins versants côtiers, sans dégrader les résultats économiques et le contexte social des exploitations.

Ce programme d'expérimentation est mis en place pour une durée de 3 ans (2016-2018) et associe les 3 stations expérimentales (CATE, Terre d'essais et SEHBS), la CRAB et les Syndicats d'eau.

Les essais seront réalisés en stations d'expérimentation et au sein d'un réseau de producteurs avec un suivi par les conseillers spécialisés des Chambres d'agriculture de Bretagne.

Dans ce programme, les actions de la station expérimentale du CATE se composent de 2 volets :

- VOLET 1 : GESTION DE L'AZOTE EN CULTURES LEGUMIERES CONVENTIONNELLES

L'objectif de ce volet est de rechercher et d'évaluer des leviers permettant de limiter les risques de lessivage hivernal et de réduire l'utilisation d'engrais azotés grâce à la minéralisation de couverts au printemps suivant leur implantation.

2 leviers sont testés :

1. Utilisation de couverts végétaux (seuls ou en mélanges) mis en place après des récoltes précoces d'automne,
2. Utilisation de différents couverts en semis sous couvert de cultures légumières de type chou ou artichaut.

Les expérimentations sont réalisées à la fois en plein champ et sur lysimètres. Ces 2 dispositifs sont complémentaires :

- Au champ, sur les terrains de la station expérimentale représentatifs des zones légumières du Nord-Bretagne (sols de limons), il est possible de faire un état des lieux au moment choisi des quantités d'azote minéralisé, sur les horizons en limite d'enracinement des plantes,
- Les cases lysimétriques permettent de réaliser des bilans cumulatifs du drainage et des pertes d'azote par lessivage sur un système de culture, à l'échelle d'une année au minimum.

- VOLET 2 : REDUCTION DE L'UTILISATION D'INTRANTS PHYTOSANITAIRES

L'objectif de ce volet est de rechercher et d'évaluer des leviers permettant de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires en cultures légumières.

Ce volet se compose de 2 parties :

1. L'évaluation de techniques alternatives au désherbage chimique par :
 - l'utilisation de la technique de faux semis :
 - a) sur culture semée : endive
 - b) sur culture plantée : artichaut
 - l'utilisation de moyens alternatifs au désherbage chimique des allées d'échalote et de courgette : couverts végétaux, sarclage mécanique, herbicide de biocontrôle ...
2. La recherche de variétés résistantes ou tolérantes aux principales maladies par la constitution d'une base de données sur le comportement des variétés de choux face aux principaux bioagresseurs fongiques.

CULTURES HORS-SOL SOUS SERRE VERRE

Résumé des expérimentations TOMATE HORS-SOL 2018

I – CONDUITE ECLAIRÉE : VARIETES ET GREFFAGE

La conduite est réalisée sous éclairage mixte : lampes à sodium (116 $\mu\text{moles}/\text{m}^2/\text{s}$) et deux rangées d'interLeds entre les plantes (106 $\mu\text{moles}/\text{m}^2/\text{s}$). La culture a été contreplantée le 03/10/17 et la récolte s'est étalée du 08/12/17 au 03/09/18. L'essai avait pour but de comparer différentes variétés, de tester deux porte-greffes ainsi que deux types de plants greffés.

Un greffage sur MAXIFORT (De Ruiter), par rapport à EMPERADOR (Rijk Zwaan), conduit à une meilleure précocité et à une amélioration de la productivité totale, avec des fruits de plus gros calibre. Deux types de plants (2 et 3 têtes) ont été comparés sur les variétés PLAISANCE, LUMINANCE et CONFIANCE (DRTH 6639) (De Ruiter). On obtient une meilleure qualité de grappe en début de production en greffage 2 têtes. Il est plus difficile d'équilibrer correctement les plantes pour un greffage 3 têtes. Pour ce type de plant, on a souvent un bras plus faible avec un mauvais dégagement du 1^{er} bouquet, notamment pour les variétés LUMINANCE et PLAISANCE, ceci est accentué par la contreplantation et donc un manque de luminosité durant cette période. Malgré cette perte de qualité sur les premières grappes, en greffage 3 têtes, la plantation est réalisée directement à densité finale, ce qui permet d'obtenir une bonne précocité.

La variété PLAISANCE est adaptée à la conduite éclairée sur la période hivernale, on relève cependant une perte de de qualité et de productivité en fin de culture avec PLAISANCE (culture très longue pour une variété présentant une vigueur plus faible, sensibilité à l'*Oïdium*). La variété LUMINANCE est peu adaptée à une conduite éclairée, elle montre une forte sensibilité au blotchy sur la période hivernale, puis au blossom end rot durant la période estivale. Les variétés CONFIANCE (DRTH6639) et XANDOR (Axia) présentent une bonne qualité dans une conduite éclairée, avec un rendement final de l'ordre de 80 kg/m^2 et un poids moyen de fruit de 140 g, en sortie d'éclairage à la mi-avril, la qualité des grappes se maintient sur les mois d'été. La variété TROVANZO (Rijk Zwaan) a un fort potentiel de production avec un rendement final de 85 kg/m^2 , mais on note une perte de qualité sur les poids d'été avec également un très gros calibre de fruit, 152 g de poids moyen cumulé en fin de culture. Avec l'intensité d'éclairage installée, pour assurer une rentabilité économique, il faut atteindre un rendement de l'ordre de 30 kg/m^2 pour fin mars. La consommation totale en électricité est de 293 kWh/m^2 pour un coût de fonctionnement de l'ordre de 25 $\text{€}/\text{m}^2$.

II – COMPARAISON DE TROIS MODELES DE SERRE

Serre traditionnelle avec déshumidification (1,8 R/h)	Serre semi-fermée (7 R/h*)	Serre semi-fermée (12 R/h)
<ul style="list-style-type: none"> - Déshumidification avec un échangeur climatique simple flux Van Dijk par chapelle (échange possible de 13$\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ soit 1,8 R/h). Distribution de l'air par une simple gaine de 470 mm par chapelle. - Ouverture traditionnelle en toiture. - Double écran thermique (LUXOUS 1347 FR) et ombrage (HARMONY 2315 O FR). 	<ul style="list-style-type: none"> - Corridor climatique sans PAD cooling. Ouvrant guillotine dans le corridor et ouvrants de surpression dans la serre avec toile Insect-proof. - Echange à 50 $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ soit 7 R/h. - Aérothermes placés en hauteur dans le corridor climatique. - Double écran thermique (LUXOUS 1347 FR) et ombrage (HARMONY 2315 O FR). 	<ul style="list-style-type: none"> - Corridor climatique avec PAD cooling. Ouvrant guillotine dans le corridor et ouvrants de surpression dans la serre avec toile Insect-proof. - Echange à 80 $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ soit 12 R/h. - Aérothermes placés en hauteur dans le corridor climatique. - Double écran thermique/obscur (OBSCURA 9950 FR W) et ombrage (HARMONY 2315 O FR).

*R/h : taux de renouvellement maximum horaire de l'air de la serre.

4 variétés récoltées en grappe, PLAISANCE, LUMINANCE, CONFIANCE (De Ruiter) et CLODANO (Syngenta) ont été comparées dans les deux compartiments serre traditionnelle avec déshumidification et serre semi-fermée (7 R/h), seuls les trois premières variétés étaient présentes dans la serre semi-fermée (12 R/h), conduite avec éclairage. Dans les deux serres non éclairées, le semis a été réalisé le 29 septembre et la réception des plants a eu lieu le 23 novembre 2017. Les plants étaient greffés à 2 têtes sur EMPERADOR (Rijk Zwaan) et la récolte, débutée le 22 février, s'est poursuivie jusqu'au 05 novembre 2018. La conduite a été réalisée sur une laine de roche Grodan Grotop Master, avec des substrats d'une hauteur de 10 cm pour une largeur de 15 cm. La densité de plantation était de 2,33 plants par m², avec une augmentation à 3,5 plants par m² en semaine 08.

Le climat des deux serres semi-fermées se caractérise par un fort gradient de température sur le plan vertical, une température moyenne plus élevée sur les mois d'été (entre 0,5 et 1,0 °C de plus pour la température moyenne 24 heures) et un écart jour nuit également plus élevé. On constate une difficulté à gérer correctement le climat dans les serres semi-fermées par temps doux et peu lumineux (par exemple en juin : température moyenne et hygrométrie trop élevées en tête de plante entraînant de façon ponctuelle une perte de vigueur, une mauvaise sortie de bouquets, des brûlures en tête de plante. Sur l'ensemble de la saison, on enregistre une consommation d'énergie thermique équivalente, proche de 400 kWh/m² pour la serre semi-fermée 7 R/h par rapport à la serre traditionnelle. Cette consommation est plus élevée pour la serre semi-fermée conduite sous éclairage, 463 kWh/m². Les consommations électriques sont proches entre les deux serres semi-fermées : environ 22,0 kWh/m². Elle est de 4,7 kWh/m² pour la serre traditionnelle équipée d'une déshumidification simple flux. Pour le compartiment 7 R/h, il est nécessaire de faire fonctionner les ventilateurs à une vitesse supérieure afin d'arriver à un refroidissement suffisant, il n'y a donc pas d'économie de consommation électrique, comparativement au compartiment 12 R/h.

L'enrichissement et le maintien d'une teneur plus élevée en CO₂ permettent d'améliorer le calibre des fruits sur les mois d'été. La précocité et la productivité finale se retrouvent améliorées dans la serre semi-fermée 7 R/h par rapport à la serre traditionnelle. Le gain est réalisée à la fois par le calibre des fruits (gain de poids moyen de 6 à 10 g par fruit suivant les variétés) et par une meilleure vitesse de floraison du fait de températures moyennes plus élevées (37 bouquets par plante au lieu de 35 pour la variété Plaisance). Le gain final de productivité se situe entre 9 et 13 % suivant les variétés, mais ce gain ne peut être réalisé qu'en seconde partie de saison dans une période peu favorable sur le plan commercial. On relève une différence importante d'adaptation du matériel végétal pour une conduite en serre semi-fermée. La variété CONFIANCE montre une bonne adaptation, contrairement à PLAISANCE et CLODANO, pour lesquelles on enregistre une perte notable de qualité sur les mois d'été. Il est nécessaire d'utiliser des variétés supportant une température moyenne élevée, des écarts jour/nuit élevés et des variations d'humidité en tête de plante.

Dans un modèle de serre-semi-fermée en Bretagne, une augmentation significative du rendement n'est possible qu'en seconde partie de saison. Dans ces conditions, pour une tomate récoltée en grappes, avec un prix moyen de vente de 0,75 cts d'euros par kg, il faut réaliser une production supplémentaire de 9,5 kg/m² afin d'atteindre le point d'équilibre. Dans nos conditions de production, l'intérêt de la serre semi-fermée sur le plan sanitaire, diminution de la pression exercée par les ravageurs, moindre sensibilité des plantes au *Botrytis* reste plus difficilement chiffrable. Les avantages conférés par ce modèle de serre, à la fois sur les plans sanitaire et agronomique, sont plus facilement valorisables pour des conditions de production plus contraignantes en été. Il faudrait pouvoir réduire fortement la consommation énergétique tout en assurant le même résultat agronomique pour assurer une rentabilité de l'investissement.

III – MATERIEL VEGETAL

3.1) Variétés Grappe conduites en serre semi-fermée (greffage 2 têtes sur EMPERADOR)

Semis du 29/09/17 – préplantation du 23/11/17 – plantation du 18/12/17 – densité 3,5 plants/m²

Quatre variétés de référence (PLAISANCE, LUMINANCE, CLODANO et CONFIANCE) étaient comparées avec de nouveaux hybrides en première année d'essai. PLAISANCE (De Ruiter) et CLODANO (Syngenta) sont les deux

variétés montrant la meilleure précocité. Les rendements sont de 9,80 kg/m² fin avril pour les deux variétés. LUMINANCE et CONFIANCE (De Ruiters) sont moins précoces avec des rendements de 8,80 kg/m² à la même date. On note une perte de qualité sur PLAISANCE et CLODANO durant les mois d'été (augmentation du pourcentage de grappes à 4 fruits, présence de sépales jaunes). Sur cette période, Luminance et Confiance maintiennent une qualité supérieure, elles se montrent également plus productives sur l'ensemble du cycle de production, avec des rendements respectifs de 68,1 et 71,8 kg/m² en fin de culture. En culture précoce, la variété CONFIANCE connaît cependant des difficultés de nouaison sur les mois d'hiver, avec une tendance cordiforme des fruits sur les bouquets 5 et 6. Les variétés EZ1593 (Enza) et HTL1505400 (Axia) seront de nouveau observées en 2019. Ces deux variétés maintiennent un bon niveau qualitatif, avec un calibre de fruit proche de celui observé sur CONFIANCE.

3.2) Variétés Vrac conduites en serre traditionnelle avec déshumidification (greffage 2 têtes sur EMPERADOR)

Semis du 29/09/17 – préplantation du 23/11/17 – plantation du 18/12/17 – densité 3,5 plants/m²

Pour les variétés récoltées en vrac, les deux variétés de référence sont ADMIRO (De Ruiters) et MANAGUA (Rijk Zwaan). Pour ADMIRO, le rendement final est de 69,6 kg/m² pour un poids moyen de fruit de 140 g. ADMIRO présente des fruits demi aplatis, avec des côtes moins marquées que sur MANAGUA, une coloration rouge sombre et un pédoncule très rentré, peu blessant pour les autres fruits. Pour MANAGUA, le rendement final est de 66,9 kg/m² pour un poids moyen de fruit de 149 g. Le calibre de fruit très fort favorise la catégorie +67, avec un pourcentage de fruits de 70 % dans cette catégorie, contre 59 % pour ADMIRO. Les fruits présentent plus de facettes en première partie de saison mais une faible sensibilité à la microfissure. MANAGUA présente une plante plus faible en vigueur en jours courts avec une végétation plus claire et un caractère végétatif plus marqué qu'ADMIRO en début de culture. EPUNDO (Syngenta) obtient un résultat comparable à ADMIRO avec un rendement final de 69,8 kg/m² pour un poids moyen de fruit de 144 g. EPUNDO présente une très bonne vitesse de floraison et se montre très précoce avec un rendement de 11,1 kg/m² au 30 avril contre 8,9 kg/m² pour ADMIRO. Les fruits sont de gros calibre avec une forme et une qualité proches de celles observées sur MANAGUA. Pour BALANCAN (Rijk Zwaan), le rendement final est de 69,2 kg/m². Le poids moyen du fruit de 131 g permet d'obtenir une répartition plus équilibrée des calibres entre +57 (42 %) et +67 (53 %). La forme est légèrement aplatie et côtelée sur les plus gros fruits avec une coloration rouge très brillante et peu de défauts visibles. Les pédoncules sont plus pointus et plus saillants que sur ADMIRO avec des possibilités de blessure sur les autres fruits et il est très difficile de réaliser une récolte sans pédoncule.

3.3) Variétés Cœur de pigeon (greffage 2 têtes sur MAXIFORT)

Semis du 29/09/17 – préplantation du 23/11/17 – plantation du 18/12/17 – densité 3,5 plants/m²

Par rapport à la variété témoin BELLASTAR de Sakata (rendement final de 29,5 kg/m² et poids moyen de fruit de 9,8 g) deux variétés seront revues en 2019 : S02460 (Sakata) et EZ15C41114 (Enza). La première variété obtient un rendement final de 29,4 kg/m² pour un poids moyen de 7,8 g. La seconde obtient un rendement de 28,0 kg/m² pour un poids moyen de 9,2 g. S02460 présente des fruits plus petits et plus lisses que BELLASTAR, le nombre élevé de fruits par grappe nécessite une taille des bouquets en début de saison. La qualité gustative et l'indice Brix sont intéressants par rapport à BELLASTAR. EZ15C41114 présente une forme de fruit plissée et épaulée se terminant en pointe vers le bas. La variété pourrait être observée sur un porte-greffe conférant une vigueur un peu plus faible à la plante.

IV – PROGRAMME DEPHYSERRE

Le programme Déphyserre, porté par l'AOPN tomates et concombres, a pour objectif d'actionner l'ensemble des leviers permettant une diminution des intrants phytosanitaires et le développement de solutions écologiquement acceptables pour les cultures sous serre. En 2018, pour la dernière année du programme, les essais conduits au CATE avaient pour objectif de comparer différents programmes de protection basés sur des produits de biocontrôle dans la lutte contre l'*Oidium*. Le but était aussi de voir si la répétition des traitements avait une incidence sur le rendement et l'installation de la Protection Biologique

Intégrée. L'*Oïdium* est apparu début avril. Les meilleures efficacités sont obtenues avec des produits asséchants ayant une action directe sur l'*Oïdium*. Dans ces conditions, les stratégies Armicarb, huile de paraffine (DEV 1502) et dans une moindre mesure Amylo-x sont les plus efficaces. Le produit Bastid, qui agit uniquement comme stimulateur des défenses de la plante, perd plus rapidement son efficacité. La rémanence de courte durée pour l'ensemble des produits oblige cependant à renouveler plus souvent les traitements par rapport à une protection par des fongicides de synthèse. Les observations sur les populations d'auxiliaires ne semblent pas montrer d'incidence majeure des multiples applications sur l'implantation de *Macrolophus pygmaeus*. Par contre, une incidence sur les rendements est observée : la modalité chimique de synthèse, ayant subi moins de traitements, est la plus productive (3,3kg/m² de plus que la moyenne des autres modalités). Cette différence n'est cependant pas significative au niveau statistique.

V – SEGMENTATION : Culture de mini poivrons

Dans l'essai variétal réalisé, **E20S0150** (Enza) dans un type **rouge** obtient le niveau le plus élevé de production, avec un rendement final de 14,1 kg/m². Le fruit présente une forme conique peu allongée, avec une coloration foncée brillante et il ne montre aucune sensibilité au flétrissement après récolte. Le résultat est plus faible pour la variété E20S4191 (Enza), déjà observée en 2017, avec un rendement final de 11,1 kg/m². La forme du fruit est plus allongée et la coloration est plus sombre et moins brillante, cette variété montre une légère sensibilité au flétrissement en cours de conservation. La variété BALCONI (Clause) obtient le même rendement que E20S4191, avec une forme de fruit nettement plus pointue et effilée et une sensibilité comparable au flétrissement après récolte. Dans un type **jaune**, **E20S0158** (Enza) confirme les résultats obtenus en 2017, avec un rendement final de 15,4 kg/m². L'intérêt de cette variété est de présenter une coloration jaune citron, se démarquant très bien de la variété à fruits orange, pour une commercialisation en mélange de couleurs. E20S10880 (Enza) obtient un rendement final de 16,0 kg/m², la forme du fruit est plus massive et plus épaulée, avec un calibre plus élevé. La coloration du fruit est cependant de tendance nettement plus orange. La sensibilité au flétrissement en cours de conservation est peu marquée et elle est identique pour les deux variétés. Enfin, la variété **orange E20S4216** (Enza) obtient un rendement final de 14,0 kg/m², dans une forme de fruit mini-conique régulière, avec une faible sensibilité aux fissures et au flétrissement.

Résumé des expérimentations FRAISE 2018

GARIGUETTE : Amélioration de la précocité par un éclairage photosynthétique et la mise en culture de plants occultés en pépinière

L'éclairage photosynthétique réalisé par une installation Top LED délivrant 100 µmoles/m²/s fonctionne pendant 12 semaines, à partir de la semaine 52, pour un total de 741 heures. Sur cette période, la consommation électrique est de 33 kWh/m², soit un coût de fonctionnement d'environ 3 €/m². Le seuil de déclenchement de l'éclairage varie entre 200 W/m² en début de saison et 350 W/m² à la fin de la période d'éclairage. Au coût de fonctionnement, il faut rajouter l'amortissement de l'installation, pour un montant de l'ordre de 7 €/m². Dans les conditions de réalisation de l'essai, l'éclairage photosynthétique ne permet pas de gain de précocité. L'entrée en production et le résultat durant le premier mois de récolte sont identiques pour les deux conduites. Le calendrier de culture reste dépendant de la conduite réalisée en pépinière et surtout de la nécessité de l'initiation florale en début d'automne et du passage obligé des plants en chambre froide avant la mise en culture. Une mise en culture plus précoce nécessiterait de planter du trayplant de l'année précédente conservé en froid négatif. Si l'on n'observe pas de gain sur la précocité, la production est cependant plus élevée sous éclairage en avril, avec un gain de production de 500 à 1 000 g/m² suivant l'origine des plants, mais aussi un risque important de perte de calibre car le gain s'obtient surtout par un nombre de fruits plus élevé. La période de production du premier jet étant plus longue dans la conduite éclairée, la remontée est également plus tardive et plus courte, si bien que le rendement final en fin de remontée le 21 juin est très proche entre les deux conduites. Économiquement,

le schéma de culture réalisé ici n'est pas rentable. Une autre possibilité serait de planter le trayplant directement en sortie de pépinière sans passage au frigo et de réaliser un éclairage photopériodique tout en maintenant une température adaptée afin de maintenir la croissance et d'éviter l'entrée en dormance des plants. Dans cet essai, le gain de précocité le plus important est obtenu avec des plants occultés en pépinière. Le gain est de l'ordre de 1 kg/m² fin mars pour ce type de plant.
