

**Bilan des essais 2008 par thème traité
Orientations 2009**

Cultures légumières de plein champ

Agriculture conventionnelle - Adaptation et amélioration de la gamme

Haricot demi sec : Bilan 2008

16 lignées de haricot « Coco de Paimpol » ont été mises en comportement. Le but de l'essai est d'évaluer le comportement de ces nouvelles lignées dans les Côtes d'Armor, le programme de sélection ayant lieu dans le Finistère.

Programme 2009 :

Cet essai est reconduit en 2009 avec de nouvelles lignées en fonction du programme de sélection.

Agriculture conventionnelle - Fertilisation raisonnée

Bilan 2007 - 2008 : La méthode PILazo® adaptée au chou-fleur d'hiver de février a été adaptée pour la deuxième année sur un chou-fleur de mai (Menfig). 3 modalités de fertilisation ont été retenues pour la construction de la courbe de dilution. Les mobilisations sont en relations aux apports, les suivis des nitrates dans les pétioles et les rendements commercialisés également. La restitution des 2 années d'expérimentation va être faite en cours d'hiver.

Programme 2009

En 2009, un nouvel essai va être mis en place à la SECL et au CATE.

Agriculture biologique

Adaptation et amélioration de la gamme

Chou-fleur

Bilan 2007-2008

Ce thème correspond toujours à une demande forte des producteurs de l'Agriculture Biologique.

82 variétés ont été évaluées dont **76** sur parcelles en AB pour cette espèce durant l'automne et l'hiver.

Chou-fleur d'octobre : 18 variétés mises en observation.

Bon comportement des témoins **Cortès** et **Cartier**.

Parmi les nouveautés, très bon comportement de **Anique** (Enza). **Cadillac** (S&G) et **Ez 74 713** sont inférieures en qualité.

Chou-fleur de novembre : 5 variétés mises en observation. Du retard pour ce groupe à ne pas planter trop tôt.

Bonne qualité générale et bon comportement du témoin **Nelig** (Obs). A retenir **Cix 33 514** (Clause proche d'**Optimist**) et **Svr 5982** (Seminis) sur décembre.

Chou-fleur de décembre - janvier : 21 variétés mises en observation.

Du retard pour les décembre qui ont donné sur janvier. A retenir **Cix 33 515** (Clause), **Damsel** (Obs) et **Obs 844** (version cms de **Nedeleg**).

Les janvier ont été récoltés en février. **Terminillo** (Seminis) s'est bien comporté chez nous. **Obs 846** (Obs), version Cms de **Jaouen**, est comme lui, inférieur en qualité.

Chou-fleur de février : 13 variétés évaluées. Retour sur les cycles normaux pour ce groupe et bonne qualité moyenne des variétés évaluées.

Très bon comportement des **N° 810** et **811** (Obs). **Cix 33 411** est intéressant également.

V 5007 (Vilmorin) est décevant pour sa sensibilité à la mousse et **V 5102** (Vilmorin) s'est bien comporté chez nous (couronne saine). **Obs 665** et **Obs 668** sont intéressants.

Chou-fleur de mars : 10 variétés évaluées.

Récolte sur mars. Bonne qualité générale. Parmi les nouveautés, excellent comportement de **Rx 5738** (Seminis) qui est plus un février et de **Cfl 4716** (S&G). Bon niveau du témoin **Clemen**. Les autres variétés du groupe sont inférieures.

Chou-fleur d'avril mai : 9 variétés en cours d'évaluation.

Un peu d'avance en production pour ce groupe. Très bon comportement de **Cfl 4722** (S&G) et dans une moindre mesure de **Charif**.

Programme 2009, l'expérimentation variétale est reconduite sur tous les créneaux habituels de production.

Chou pomme

Bilan 2007-2008

Une collection de 6 variétés dans le type milan a été comparée à 5 hybrides expérimentaux (Trégor Sélection). 5 autres variétés ont été plantées fin août dans l'objectif d'une récolte en avril. Les variétés, pas toutes encore fixées, sont encore à améliorer.

Dans le type pointu, en comparaison à **Cap Horn**, 4 numéros ont été observés à 3 dates de plantation pour des récoltes de fin octobre à fin mars avec des types de présentation différents (feuilles légèrement anthocyanées).

Programme 2008-2009

L'expérimentation variétale est reconduite pour la dernière fois sous une approche segmentation avec les N° de Trégor Sélection pour une production de fin d'hiver

Chou Romanesco

Bilan 2007-2008

3 variétés évaluées **Véronica**, **Lazio**, **Pincio** pour une récolte de novembre décembre. En production tardive, les dégâts de mulots sur les pommes empêchent la production.

Programme 2009

Cette action n'est pas reconduite.

Endive

Bilan 2007 - 2008

Un essai de lutte contre les adventices (désherbage thermique et mécanique) a été réalisé. Le but étant de diminuer les coûts liés au désherbage. Le stade optimal pour le passage du brûleur thermique est le stade 2 feuilles de l'endive. Au delà, certaines adventices deviennent résistantes (pâturin). Les écartements larges ont donné de bons résultats. Les racines ont été de bonne qualité sanitaire et le forçage réalisé au CATE a donné 80% de la qualité obtenue en conventionnel. Le facteur limitant pour la production sera la qualité sanitaire des racines (*Sclerotinia*).

Programme 2009

4 variétés Yellora, Metaphora, Alliance et Atlas ont été semées sur précédent pauvre (maïs grain). 2 niveaux de fertilisation azotée ont été appliqués en rapport avec les mobilisations des réserves vers les racines pour améliorer les rendements en forçage (eau pure). La lutte contre *Sclerotinia sclerotiorum* est envisagée au cours de l'hiver (*Trichoderma harzianum*, calcaire)

Santé des plantes (protection phytosanitaire raisonnée)

Echalote

Bilan 2008

Une évaluation variétale du matériel dont peuvent disposer les agriculteurs biologiques vis-à-vis de la bactériose (*Pseudomonas gladioli alliicola*) a été faite après inoculation artificielle. Un essai de lutte sur une variété contaminée également. Un engrais foliaire à action desséchante a été utilisé seul ou en association avec le cuivre sur un témoin contaminé ou non contaminé. (6 modalités). Ce même engrais foliaire a été évalué en lutte contre le mildiou où aucun produit compatible AB n'a donné de résultats jusqu'à présent.

Programme 2009

Un essai de lutte contre *Sclerotium cepivorun* en conditions contrôlées (pots) sera mis en place

Chou

Bilan 2008

Un essai de lutte contre la mouche du chou (*Delia radicum*) a été réalisé dans les conditions de l'agriculture biologique. L'utilisation de plantes compagnes (carotte lotier), d'huiles essentielles apportées au collet ou en plein, d'huile de Neem, de tourteaux de Neem n'ont pas donné les résultats escomptés.

Un essai de lutte contre le mildiou sur jeune plant (pépinière) par l'emploi d'engrais foliaire à action desséchante à la suite d'une contamination artificielle n'a pas amélioré l'efficacité d'un traitement cuprique.

Programme 2009

Un essai de lutte contre la mouche avec réduction des doses de spinosad sera réalisé.

Artichaut

En 2008, la descendance des plants mycorhizés en 2007 a été comparée à celle des plants non mycorhizés. Sur des plantes connues comme positives, on a trouvé dans leur descendance 50 % d'œilletons mycorhizés et aucun sur les plantes non mycorhizées à l'origine.

En lutte contre le mildiou du feuillage, un engrais foliaire à action desséchante a été évalué sur capitules. Il ne s'est pas révélé efficace.

En 2009 sous réserve d'efficacité en conditions contrôlées, un test au champ est susceptible d'être reconduit. (Savon noir ...)

Courgette :

En 2008, un essai de lutte contre Oïdium a été mis en place. Le soufre a été évalué à dose réduite en association à un SDN et à 2 engrais foliaires. La protection par le soufre est prépondérante par rapport aux autres produits essayés.

En 2009, cette action n'est pas reconduite.

Carotte :

En 2008, un essai de lutte contre la mouche est en cours sur la variété Maestro. Différents produits (tourteaux de neem, huile de neem...) sont évalués en remplacement du bâchage par filbio ou microklima

En 2009, cette action n'est pas reconduite.

Celeri rave :

En 2008, un essai de lutte contre la septoriose (*Septoria apiicola* Speg) a été réalisé sur la variété Monarch. Des 3 produits ayant été évalués, 2 apportent une certaine protection.

En 2009, cette action est reconduite avec l'évaluation de plusieurs variétés en conditions naturelles et d'inoculation artificielle.

Radis noir :

En 2008, un essai de lutte contre la mouche est en cours sur une production d'automne. Différents produits (huiles essentielles, tourteaux de neem, huile de neem...) sont évalués en remplacement du bâchage par microklima

En 2009 Cette action n'est pas reconduite.

Ail rose :

En 2008, un essai de lutte contre la rouille (4 engrais foliaires) a été réalisé sur la variété Eden rose. Pas d'efficacité au champ.

En 2009, cette action n'est pas reconduite.

Conduite culturale

Choux-fleur :

En 2008, plusieurs systèmes de production de plants bio ont été évalués. La production de plants en minimottes sol de 240 est réalisable. En hors sol, il est possible d'augmenter la densité d'élevage du plant (285). En hors sol, la densité du terreau impacte la croissance

En 2009, l'action sera reconduite en extérieur avec l'évaluation de la réduction de dose d'apport de spinosad.

Carotte

En 2009, un essai de précédent cultural sera combiné au désherbage.

Salade

En 2009, un essai de comportement de différents types de salade à 3 dates sera mis en place avec un objectif de qualité vis-à-vis du puceron et du mildiou

Agronomie

Programme 2008

Chou-fleur :

En 2008, l'incidence de quelques précédents culturaux dont des engrais verts est étudiée pour une production de chou-fleur de mars (essai en cours). Les premiers résultats montrent la capacité des légumineuses à produire de l'azote pour la culture suivante. Il conviendra de trouver les associations d'engrais verts permettant une bonne fertilisation des cultures et des reliquats de cultures en automne corrects.

La comparaison de plusieurs itinéraires de destruction d'un trèfle blanc en engrais vert est en cours d'évaluation sur une production de chou-fleur de janvier.

En 2009, l'étude d'engrais verts précédant les cultures de chou-fleur sera reconduite et étendue à d'autres cultures d'automne ou de printemps.

Artichaut

L'influence de quelques précédents culturaux et engrais verts ainsi que la fertilisation organique est étudiée sur une culture d'artichaut de première année. Les premiers résultats montrent l'intérêt d'une localisation d'engrais organique à la plantation sur la précocité et l'homogénéité de la récolte. Le chou-fleur se comporte comme un excellent engrais vert.

En 2009, l'étude d'engrais verts précédant les cultures d'artichaut sera reconduite.

Bilan des essais 2008 par thème traité Orientations 2009

Cultures sous abris plastique

A – Bilan des essais 2008 par thème

Amélioration, segmentation de la gamme, toutes cultures

Les essais variétaux sont renouvelés tous les ans pour maintenir une veille permanente sur les nouveautés proposées par les obtenteurs. L'amélioration variétale est porteuse de progrès en termes de productivité, de qualité commerciale, de conservation post récolte, résistance aux maladies... Un autre critère de sélection intervient aussi de plus en plus dans nos choix variétaux, quelque soit l'espèce, à savoir les besoins en chauffage d'une variété par rapport à une autre, ceci compte tenu des coûts de l'énergie.

Tomate, la segmentation de la gamme amène à des essais spécifiques pour la récolte en vrac, en grappe et nouveauté cette année avec un nouveau segment : les tomates anciennes. Ainsi, comme tous les ans, une soixantaine de nouveaux hybrides ont été mis en culture dans les différents segments :

☞ Segment grappe

L'année 2008 s'est caractérisée par :

La quasi généralisation de **Plaisance** (De Ruiter). Cette variété se distingue par son haut niveau qualitatif et sa très bonne aptitude à la conservation. Elle présente également un caractère relativement rustique qui lui permet d'être cultivée sans trop de chauffage. En point négatif, on lui reprochera ses entre nœuds un peu longs, quelques bouquets à 3,4 fruits par période, des sépales jaunes en fin de saison, une tolérance moyenne au pépino (répercussions sur la qualité du fruit) et une sensibilité à l'oïdium.

Locatelli (Rijk Zwaan) est pratiquement abandonné car plus tardive, beaucoup moins adaptée que Plaisance aux conduites peu chauffées avec une qualité de fruit inférieure surtout au printemps.

"Dirk" (Enza) : cette variété se maintient sans se développer. Elle à l'avantage d'être peu sensible aux sépales jaunes, elle se comporte bien en présence de pépino, les entre nœuds sont courts, elle est tolérante à l'oïdium. En point négatif, on regrette sa sensibilité aux botrytis et un potentiel plus difficile à exploiter qu'avec Plaisance.

En nouveauté, peu de chose à signaler.

"**RZ 72480**" (Rijk Zwaan) s'est avérée très intéressante au niveau agronomique mais nécessite d'être mieux chauffée que Plaisance par rapport à son calibre et sa sensibilité aux microfissures.

"**RZ 72474**" (Rijk Zwaan) mérite d'être revu dans un type Locatelli mieux adapté aux conduites froides.

☞ Segment vrac

En 2008, les essais tomate vrac ont été réalisés en culture sol sans chauffage. Témoins « Félicia » et « Admiro ». Ce créneau n'avait pas été travaillé depuis quelques années et méritait un essai spécifique. La conduite culturale a été réalisée en vue de préparer le compartiment à une reconversion en AB (fumure, traitements phytos). Parmi les variétés testées, nous avons retenu :

Ladiva et Swanson de De Ruiters,
Pascaline et Paronset de S/G Sem
Gaheris de Rijk Zwaan.

Les caractéristiques détaillées de ces variétés ont été présentées dans les comptes rendus remis aux producteurs lors des visites et réunions en salles.

☞ Segment Tomates anciennes

En tomates anciennes, un tour d'horizon très large a été réalisé en faisant appel notamment à des collectionneurs privés français et étrangers. Plusieurs variétés sont proposées pour 2009 (cf. compte rendu détaillé) : Noire de Crimée, Cœur de bœuf classique, Evergreen, Rose de Berne, Green Zebra, Œuf jaune, Romaines...

Elles permettent d'étoffer et d'augmenter l'attractivité du produit par des formes, des couleurs, des calibres différents et complémentaires.

Laitue beurre d'abri,

« **Wiske** » (Enza) et « **Roderick** » (Rijk zwaan) sont les variétés référencées dans les différents créneaux.

Wiske dans un type compact et précoce répondant parfaitement aux critères recherchés mais à couper à maturité (éviter les bordures).

Roderick (Rijk Zwaan) dans un créneau un peu plus tardif, volume supérieur mais aussi plus de feuilles jaunes à la base. Peut attendre plus longtemps sur pied que Wiske car moins sensible aux bordures.

En variété nouvelle, **Zorba** (Gautier) est une nouveauté à tester à petite échelle. Elle s'est comportée correctement dans cet essai. Le potentiel est satisfaisant sans être très important. Ne semble pas trop sensible aux bordures mais observations à confirmer.

En batavia,

* **Intensitie** (Rijk Zwaan) est la variété de base mais son comportement n'est pas entièrement satisfaisant car l'hétérogénéité du produit reste un souci.

En nouveauté à tester dans le cadre du réseau :

* **BVA 1021** (*Vilmorin*) : dans un type ouvert, non pommé, assez foncé, volume et potentiel importants. A voir en densité 14 plants / m² maxi.

* **Palomis** (*Gautier*) : dans un type blond assez clair avec une petite pomme à maturité. Potentiel suffisant mais inférieur à Intensitie, produit plus homogène. A tester en surface limitée.

* **Walabie** (*Gautier*) : type blond au port ouvert, sans pomme, produit très homogène. Pas très précoce, potentiel inférieur à Intensitie. A revoir en surface limitée.

Grenelle de l'environnement

☞ Tomate : lutte biologique contre le botrytis avec *microdochium dimerum* spp « Antibot »

Antibot est un produit commercial développé par la société Agrauxine. La « matière active » est un champignon naturel sélectionné par l'INRA qui agit en compétition du botrytis. Une fois installé sur la plante, il prend la place du botrytis et empêche son installation.

Le principe consiste à appliquer le produit après chaque effeuillage de façon à éviter la pénétration du botrytis par les plaies de taille. Dans notre essai, 11 applications sont donc réalisées du 10/04 au 18/09 après chaque effeuillage (1 fois tous les 15 jours). Dose : 2 kg de spe com dans 600 l d'eau.

Résultats : les suivis d'efficacité réalisés tous les 15 jours donnent les résultats suivants : Au 30 juillet, aucun effet significatif n'est constaté. Néanmoins, la culture est peu contaminée par le botrytis à cette date. Au 10 septembre, on observe un petit effet du produit, non significatif à l'analyse statistique néanmoins car trop hétérogène. Ces résultats sont un peu décevants et ne confirment pas réellement les données bibliographiques. Des essais réalisés sur d'autres sites, notamment en Loire Atlantique confirment nos résultats. Il semblerait néanmoins que la société qui commercialise l'Antibot ait eu des difficultés pour fournir un produit au standard de qualité requis. Les essais seront repris en 2009 en espérant de meilleurs résultats. Ce produit garde toute son attractivité, il n'y a pas de raison que les observations antérieures, tout à fait fiable au demeurant, ne soit pas reproductibles

☞ Fraise : alternative aux fongicides de synthèse pour lutter contre l'oïdium

L'Armicarb est une préparation à base de bicarbonate de potassium proposée par la société APC pour lutter contre l'oïdium en culture de fraise. L'essai a donc pour objet de tester son efficacité sur une production d'arrière saison de Mara des Bois en système hors sol sous abris.

En 2008, nous observons une bonne efficacité du produit sur l'oïdium se caractérisant par une réduction importante du nombre de fruits oïdiés. Sur feuille, les attaques ont également été assez limitées. Ces résultats confirment ceux obtenus sur d'autres sites, notamment Hortis Aquitaine. Le produit semble renforcer le feuillage qui prend un aspect assez dur, plus foncé avec réduction des pertes en eau en période chaude. Le phénomène a été particulièrement net fin août 08 suite à un fort coup de chaleur sur une journée : les plantes traitées à l'Armicarb ont été beaucoup moins abîmées (brûlures) que les plantes témoin. Ce produit sera re-testé dans d'autres conditions.

☞ **Tomate : matériaux biodégradables : ficelles, clips, support de bouquet**

Du matériel a été proposé par une coopérative régionale au printemps 2007. Il a été utilisé avec succès en culture et doit maintenant subir l'épreuve du compostage. Les résultats sont satisfaisants pour les ficelles proposées, beaucoup moins pour les clips.

☞ **Tomate : substrat de culture à base de Zoostère**

La société Algiplus, basée près de Paimpol, travaille sur le développement d'un substrat tomate à base d'algues d'échouage de type Zoostères que l'on trouve en quantité importante sur certains rivages, notamment dans la région d'Arcachon. Après séchage et broyage, l'algue est conditionnée pour former des pains, l'amidon de maïs étant utilisé comme liant.

Après deux années d'expérimentations, les résultats obtenus ne sont pas concluants. Le substrat est trop filtrant et manque de rétention. Il s'en suit une baisse de production et de calibre non acceptable au niveau économique. Les essais sont arrêtés en attendant que la société améliore éventuellement son produit.

Protection phytosanitaire raisonnée

Tomate : lutte contre *agrobacterium rhizogenes* dit agent de la maladie des grosses racines.

La maladie dite "des grosses racines" est apparue sporadiquement il y a quelques années sur des exploitations de la région. Jusque là, son développement et ses répercussions semblaient relativement limitées. Depuis 3-4 ans, la situation semble s'aggraver entraînant des baisses de rendement significatives dans plusieurs situations. La maladie, dont les effets se traduisent par un développement exagéré du système racinaire, serait inféodée indirectement à la bactérie *agrobacterium rhizogenes*. Cette bactérie serait porteuse d'un plasmide qu'elle transmet au génome de la plante qui le modifie et favorise son développement puis sa dissémination. La conservation d'une année sur l'autre se ferait essentiellement dans les canalisations d'irrigation, la bactérie étant protégée à l'intérieur d'un bio film organique. La seule méthode de lutte efficace pour l'instant semble être de réaliser un nettoyage complet et soigné du système d'irrigation en fin de culture puis de désinfecter l'eau d'irrigation pour éviter les recontaminations en saison. Notre site expérimental étant également concené, l'essai a donc pour objectif de tester différents systèmes de désinfection. En 2008, nous travaillons avec de l'eau de Javel.

Résultats : La désinfection réalisée pendant l'inter culture semble avoir été efficace. Jusque fin juillet, aucune conséquence d'Agrobactérium n'a été décelée, alors qu'en 2007, on observait déjà une contamination importante. Sur la fin de culture, quelque cas sont observés, sans distinction significative néanmoins entre les traitements. Au niveau agronomique, on observe un petit écart de rendement sur la partie désinfectée, lié à un problème de surdosage au printemps ayant entraîné une phytotoxicité. En 2009, il serait intéressant de reprendre cet essai avec un autre type d'oxydant à spectre plus large permettant d'éviter une sorte d'"accoutumance" de la bactérie au chlore.

Economie d'énergie

☛ Conduite économique

Cette action est réalisée dans la continuité des travaux entamés en 2007. L'objectif est de réduire de manière très significative la consommation énergétique annuelle d'une culture de tomate de serre conduite en système hors sol. Pour ce faire, deux stratégies de conduite sont comparées :

→ Une conduite témoin où l'objectif de consommation est fixé autour de 250 -280 KwH/m² sur l'année. Cette consommation est une moyenne observée chez les producteurs de la région pour des cultures similaires.

→ Une conduite minimaliste où l'objectif est de réduire la consommation énergétique au maximum pour atteindre un seuil de 150 – 180 KwH/m² maxi. (Soit une économie de 30 à 40 %).

Résultats

Les consommations énergétiques sont inférieures en 2008 par rapport à celle de 2007 (-14% dans la conduite "chaude", - 23% dans la conduite froide) mais l'écart de consommation entre les deux conduites est le même fin octobre (96 kWh/m²). Les objectifs que l'on s'était fixés n'ont pas été totalement respectés, en particulier dans la conduite témoin,. Nous avons en effet observé une baisse de calibre dans la 2^{ème} quinzaine de juillet dans cette conduite, ce qui a motivé une baisse des consignes de chauffage puis un arrêt complet pendant 4 semaines. Au final, les deux conduites sont plutôt économiques, avec néanmoins un écart important en terme de consommation énergétique se traduisant par un différentiel de coût conséquent. L'essai garde donc tout son intérêt.

En terme de production, fin mai, la conduite économe entraîne un retard de précocité et de chiffre d'affaire (- 1 kg/m² et -2.20 €). Comme en 2007, ce retard de production s'explique par un ralentissement de la croissance plus significatif à l'approche de la récolte en conduite économe, avec une vitesse de sortie de bouquet et de maturation beaucoup moins rapide.

Fin octobre, l'écart de rendement par m² observé au printemps s'est réduit. Cette observation confirme les résultats obtenus en 2007. Cela démontre bien que ce n'est pas parce que l'on chauffe moins que l'on produit forcément beaucoup moins. La conduite économe rattrape son retard sur l'été grâce à un calibre et une densité de fruit plus élevée (avec des écarts cependant plus faibles qu'en 2007 compte des conduites). Le nombre de bouquets récoltés par m² est inférieur (2 grappes).

Au niveau économique, la différence de chiffre d'affaire du printemps reste stable 2.2 €/m² mais le bilan reste malgré tout assez équitable, voire favorable à la conduite économe en fonction des situations. En effet, elle permet une réduction de la consommation énergétique importante : 96 KwH/m² soit 3.36 € au gaz naturel zone 4, et tout de même plus de 4.32 € / m² pour du butane ou fioul lourd...

D'un point de vue cultural, en conduite froide et comme déjà observé en 2007, les plants ont un port plus "génératif" qui se manifeste par une réduction de la surface foliaire et un diamètre de tige légèrement plus important. En fin de saison, les plantes sont plus courtes entraînant une réduction du nombre de descentes (3 passages au moins).

☛ Pompe à chaleur

La station s'est équipée au mois de juin 2007 d'une pompe à chaleur air-eau pour le chauffage des serres. Cet investissement a été financé à hauteur de 75 % directement par la profession dont une grande partie par l'UCPT. La Région Bretagne est intervenue à hauteur de 25%.

Cet investissement est l'aboutissement d'une étude réalisée par l'ESA d'ANGERS à la demande de la commission énergie de la section tomate UCPT. D'après les résultats de cette étude, il semble que la pompe à chaleur puisse être une alternative au gaz dans notre région. Elle pourrait assurer jusqu'à 70% des besoins énergétiques.

Après 5 mois d'expérimentations à l'automne 07, l'année 2008 a permis d'observer le comportement de la machine sur une saison complète, notamment en période de froid assez intense sur décembre. Les résultats obtenus sont très satisfaisants. Si l'on ne prend en compte que les aspects de fonctionnement, la machine installée permet de réduire de manière très significative le coût de chauffage d'une culture de tomate. Néanmoins, le coût d'investissement élevé grève l'intérêt

du système en période d'amortissement. Les expérimentations doivent être poursuivies et les résultats confirmés au travers des sites pilotes du CERAFEL. Quelques modifications seront apportées à l'installation afin d'améliorer ses performances.

La relative accalmie des cours du pétrole observée fin 2008 devrait nous permettre de travailler plus sereinement.

Diversification et techniques de culture

☞ **Fraise sous multichapelle chauffée** : plusieurs thèmes développés en 2008

Eclairage

Poursuite des essais éclairage photopériodique dans le cadre d'une production précoce de **Gariguette** en système hors sol sous multichapelle simple paroi chauffée par air pulsé. L'objectif est de mieux cerner les répercussions agronomiques de l'éclairage et de comparer différentes manières de le gérer.

Résultats : confirmation des résultats obtenus en 2007, l'éclairage photopériodique apporte un gain de précocité et un rendement final légèrement supérieur même sur des plants ayant reçu théoriquement suffisamment de froid. A noter également un effet positif sur la qualité du fruit se traduisant par un pourcentage d'extra un peu plus fort sur l'ensemble de la saison. Ces résultats s'expliquent par un développement végétatif plus rapide et plus conséquent sur les mois de février et mars (surface foliaire > de 15 % en moy fin mars) permettant une meilleure efficacité photosynthétique à une période où l'enrichissement en CO₂ est optimal.

Par contre, en 2008, les différences observées entre les différents régimes d'éclairage ne sont pas significatives au seuil de 5 %. Il ne semble donc pas y avoir eu d'effet bien marqué d'un régime par rapport à l'autre. En 2007, le régime dit « optimisé » (réalisé uniquement après des belles journées) s'était révélé un peu plus intéressant

Types de plants

Le but était de tester le comportement des plants produits au Maroc par les Ets Marionnet et celui des plants « Anjou plants » produits sous abris (par rapport à une pépi extérieure). Résultats :

→ Les plants du Maroc se caractérisent cette année par :

- ☞ Une précocité moindre par rapport au TP utilisés en comparaison (début récolte, rdt fin avril).
- ☞ Une production beaucoup plus linéaire avec moins d'à-coups (cf. courbes). La gestion de la main d'œuvre de récolte s'en trouve facilitée.
- ☞ Un calibre de fruit plus gros, voire presque trop en début de saison avec des PMC supérieurs à 25 g par fruit sur les trois premières semaines de récolte contre 21 à 23 g sur TP Anjou.
- ☞ Un potentiel intéressant, bien qu'inférieur au témoin dans cet essai de 1 kg/m². Cet écart est lié à un nombre de fruit récolté par m² plus faible (23.3 en moyenne contre 30.3 sur Anjou). On observe néanmoins une différence significative entre les 2 dates de mise en frigo : 25 fruits par m² soit 2.4 fleurs en faveur de la rentrée en frigo du 8/11. Cette différence est probablement à mettre en relation avec une durée de pépinière (et donc d'initiation) plus longue d'une semaine.

→ Le plant Anjou sous abri :

Pour la deuxième année consécutive, l'origine "sous abri" donne des résultats inférieurs de 0.8 – 1 kg /m². Cet écart est principalement lié au nombre de fruit récoltés par m² : 238 en moyenne contre 319 en élevage extérieur. Il est surtout lié au premier jet. La remontée est meilleure mais l'intérêt de cette remontée est moindre.

Ré-emploi du substrat Haasnoot

L'essai consiste à réutiliser les substrats Haasnoot une deuxième année pour réduire les coûts de production. C'est une première année d'essai. Les sacs de 2^{ème} année avaient reçu en 2007 une culture de fraise au printemps et de salades à l'automne. La conduite appliquée (régime d'arrosage, EC, pH, drainage) était la même dans les 2 cas.

Résultats : en 2008, pas d'écart de rendement entre les deux modalités testées. Résultats à confirmer. Il serait intéressant de refaire cet essai avec différents "précédents".

☞ **Fraise sous grand tunnel à froid** : les travaux ont toujours pour objectif d'assurer une complémentarité de production avec les serres verre et multi chauffées, notamment en produisant sur mai - juin.

A partir des résultats obtenus les années précédentes et en tenant compte des impératifs commerciaux, les axes de travail retenus en 2008 étaient :

→ En semi précoce, avec "**Gariguet**", l'objectif était de tester l'intérêt des tray plants élevés au Maroc (origine International Nursery) par rapport au tray plant français (origine Anjou) ou sur l'exploitation à partir de motte.

→ En remontante, "**Mara des bois**" (Marionnet) est la variété principale. "**Charlotte**" (Ciref) et "**Cirafine**" sont testées en comparaison. Pour chaque variété, différents itinéraires sont étudiés : type de plant, densité de plantation

Résultats

→ Plants du Maroc en Gariguet :

Les résultats obtenus avec les plants du Maroc sont satisfaisants. Le potentiel de production final est similaire au tray plant d'origine Anjou. On observe néanmoins un différentiel significatif en terme de précocité et une plus grande linéarité dans la courbe de production. Au niveau heure de froid, le lot "816H" a procuré les meilleurs résultats agronomiques. C'est aussi celui qui avait le meilleur équilibre végétatif.

→ "Mara des bois"

☞ Gros potentiel en tray plant sur mai jusque mi juin avec, comme en 2007, des résultats identiques voire supérieurs à ceux de Gariguet. Calibre un peu gros sur les deux premières semaines de récolte mais belle qualité régulière sur la saison. Production par vagues avec des arrêts assez nets entre deux jets notamment en juin et août. Potentiel le plus élevé sur la saison.

☞ Potentiel inférieur sur mini tray, quelque soit l'origine. L'origine Maroc est néanmoins plus précoce que l'origine Sologne, cette dernière ayant aussi une courbe de production plus linéaire.

☞ Plant A+, A et B : potentiel de production inférieur et décroissant avec la réduction du calibre. Production plus linéaire et creux de production moins francs qu'en tray ou mini tray.

☞ Densité : production par plant plus importante à densité 1 par pot (quelque soit le type de plant) mais rendement inférieur par mètre linéaire car la compensation n'est pas suffisante.

→ "Charlotte"

☞ Précocité assez similaire à Mara, production beaucoup plus linéaire (moins d'à coups), productivité moindre cette année malgré un poids moyen de fruit nettement plus élevé (4-5 g par fruit en cumulé sur la saison). Qualité similaire, produit ferme de bonne conservation. Plante vigoureuse, assez tolérante à l'oïdium. Récolte rapide car moins de fruit. Bonne qualité gustative.

☞ Densité : observations similaires à Mara.

→ "Cirafine"

☞ Potentiel proche de Mara, fruit légèrement plus gros, qualité identique, courbe de production intermédiaire entre Mara et Charlotte

B – Présentation par thème des essais 2009

Fraise : techniques de cultures

☞ Fraise sous multichapelle chauffée

Poursuite des travaux sur le réemploi des substrats Haasnoot et Dumona. Différents itinéraires seront étudiés en sac de 2^{ème} année : précédent Gariguette, précédent Gariguette puis remontante, précédent Gariguette puis tomate...

☞ Fraise sous grand tunnel à froid

Planning de culture en tray plant Maroc : plantation tous les 15 jours du 1/02 au 15/03.

Protection phytosanitaire raisonnée / lutte alternative

☞ Tomate

Lutte contre *agrobacterium rhizogenes* en culture de tomate par désinfection des eaux d'irrigation (procédé Envirolyte).

Adaptation et amélioration de la gamme

☞ Tomate

Collection variétale pour récolte en grappe sous multichapelle en plantation de mi janvier. Témoin : Plaisance. Suivi de la production et de la conservation post récolte.

Collection variétale dans les types "Tomates d'Antan" sous multichapelle chauffée hors sol. Plantation de mi janvier. Suivi de la production et de la conservation post récolte.

Collection variétale pour récolte en grappe en culture sol au cahier des charges Bio (C2), plantation fin février. Suivi de la production et de la conservation post récolte.

☞ Laitue et batavia

Collection variétale de laitue et batavia sous grand tunnel à froid, plantation début novembre pour être récolté en février.

Salades en trio : association de 3 salades différentes et complémentaires pour former un assortiment commercialisé dans un emballage spécifique

Grenelle de l'environnement

☞ **Bio matériaux** : poursuite des tests de validation de ficelles et clips biodégradables pour culture de tomate longue (action complémentaire au travail d'Auray SEHBS non soumise à financement Viniflor).

☞ **Tomate**

Poursuite des essais avec le champignon antagoniste "*Microdochium dimerum*" pour lutter contre le botrytis de tige en culture de tomate.

☞ **Fraise**

Lutte biologique contre les pucerons par la méthode des plantes relais
Alternative aux fongicides pour lutter contre l'oïdium

Economie d'énergie

☞ Conduite basse température en semis précoce pour limiter les coûts de chauffage. Deux conduites en 2009 :

→ Une conduite très chauffée au printemps pour gagner en précocité, arrêt du chauffage si nécessaire sur juillet/août mais limité. Objectif de consommation : 350 kWh/m² dont les 2/3 au printemps.

→ Une conduite très économe, objectif 150-180 kWh, conduite témoin.

Comparaison technico économique des deux systèmes.

☞ Energie alternative : chauffage des serres par pompe à chaleur, poursuite des expérimentations et suivi des exploitations pilote du CERAFEL.