

Ctifl



Mars 2016

Programmation légumes Ctifl 2016



Sommaire

Connaissance de la production et du marché	3
a) Collecte et analyse des informations économiques afin de caractériser les évolutions de la production et du marché des légumes	3
b) Etudes qualitatives et quantitatives permettant de mieux connaître le comportement du consommateur et l'évolution de la consommation	4
c) Etudes sur la connaissance des entreprises et de la filière	4
Commercialisation	5
a) Programme itinéraires techniques en commercialisation	5
Environnement	8
a) Programme Agroécologie et systèmes de production.....	8
Actions de promotion et de mise en valeur des produits	12
a) Organisation et participation à des manifestations permettant de donner de la valeur aux produits	12
b) Développement d'outils et de supports de diffusion	14
c) Veille réglementaire, assistance technique et documentaire	17
Recherche visant à valoriser les produits	20
a) Programme Matériel végétal	20
b) Programme Qualité produits et mesure	22
c) Animation des groupes de travail nationaux et coordination des stations régionales	25
Recherche, en particulier, de méthodes culturales permettant la préservation des sols et la préservation ou l'amélioration de l'environnement	26
a) Programme serre	26
Santé végétale	29
a) Programme Santé des plantes et Biocontrôle	29



Connaissance de la production et du marché

- Objectifs

Cette action a pour objectif d'apporter à l'ensemble des acteurs de la filière les connaissances sur le marché des légumes frais nécessaires à l'exercice de leur activité. Cela relève aussi bien de la connaissance des grandes tendances économiques de la production, du commerce et de la consommation que de l'analyse des performances technico-économiques des entreprises de la filière afin de leur permettre de mieux affronter la compétition internationale. Elle se déroule en lien étroit avec les organisations professionnelles et les entreprises dans le souci de leur fournir des références et des outils opérationnels pour anticiper les évolutions du contexte socioéconomique dans lequel elles évoluent. Cette action s'inscrit également dans l'activité d'ensemble du Ctifl par des travaux évaluant la pertinence économique des innovations techniques expérimentées.

- Thématiques et actions engagées

L'action se décompose en trois grandes thématiques : collecte d'informations économiques sur le marché des légumes, études pour la connaissance du comportement du consommateur, études sur les entreprises de la filière.

Celles-ci sont détaillées ci-dessous :

a) Collecte et analyse des informations économiques afin de caractériser les évolutions de la production et du marché des légumes :

Objectifs : collecter, analyser et diffuser les informations statistiques disponibles sur le marché des légumes, réaliser des tableaux de bord et des documents de synthèse sous forme de fiches thématiques.

- Constitution de bases de données statistiques France et Europe : production, commerce extérieur
- Edition électronique du Mémento des fruits et légumes
- Création de tableaux de bord pour le suivi des prix de marché (RNM)
- Réalisation de fiches technico économiques par produit
- Edition du guide du rayon.



b) Etudes qualitatives et quantitatives permettant de mieux connaître le comportement du consommateur et l'évolution de la consommation

Objectifs : réaliser des études qualitatives d'image et d'usage par catégorie de produit, étude de la perception des modes de production et des modes de vente, réaliser des tests consommateurs en situation d'achat, assurer le suivi détaillé de la consommation au travers d'un panel de consommateurs, étude du consentement à payer des acheteurs de fruits et légumes par des méthodes expérimentales

- Perception du gaspillage par les consommateurs de fruits et légumes (projet PNA),
- Consentement à payer des produits de fraîche découpe (thèse Cifre),
- Analyse quantitative de la consommation grâce au panel Kantar

c) Etudes sur la connaissance des entreprises de la filière et du marché

Objectifs : analyser les résultats économiques et financiers des entreprises, réaliser des études technico-économiques, faire des analyses économiques de filière et des études de marché

- Observatoires des entreprises de gros et de détail spécialisé,
- Mise en place d'un panel de points de vente,
- Etude du marché des signes de qualité,
- Les fruits et légumes en RHD,
- Evaluation des pertes en magasin (projet Casdar),



Commercialisation

a) Programme itinéraires techniques en commercialisation

- Objectifs et valorisation professionnelle

Afin de proposer un niveau qualitatif des produits en adéquation avec les attentes des consommateurs, les actions menées au sein du programme « itinéraires techniques en commercialisation » visent à améliorer les pratiques des professionnels depuis la récolte et tout au long du circuit de commercialisation jusqu'à l'acheteur final.

Plusieurs projets sont en cours ou à venir sur le développement de nouvelles technologies de stockage pour réduire les maladies physiologiques ou lutter contre les bio-agresseurs, et sur des équipements ou accessoires pour maintenir la qualité sur le point de vente. D'autres actions ont pour ambition de prolonger la durée de vie des légumes grâce à une bonne gestion des flux commerciaux via des équipements, des modes de conditionnement et des emballages répondant aux contraintes logistiques de chaque circuit.

La gestion de la maturité et le développement de nouveaux produits est également un thème de travail pour fournir des outils pratiques aux acteurs de la filière et garantir des produits de qualité, synonymes de plaisir pour le consommateur. Proposer de nouveaux produits adaptés aux évolutions des modes de consommation, par leurs caractéristiques, leur présentation ou leur préparation, est un atout pour favoriser la consommation des produits à travers un optimum gustatif et une meilleure praticité.

Plusieurs pistes sont étudiées pour améliorer la performance économique des acteurs de la production et de la commercialisation. Ainsi, la réduction des pertes qualitatives et quantitatives est un levier important pour augmenter le chiffre d'affaires et la rentabilité à toutes les étapes de la filière. Dans un contexte concurrentiel, la possibilité d'atteindre de nouveaux marchés à l'export est essentielle pour certaines espèces et pour favoriser le développement des entreprises françaises. Les actions en cours ont pour but de lever les freins à l'export d'ordre sanitaire et phytosanitaire, réglementaires, ou encore liés au potentiel de conservation.

- Thématiques et actions engagées

Les actions menées ou envisagées dans le cadre du programme visent à répondre à plusieurs objectifs en lien avec les enjeux précédents :

- réduire les pertes post récolte en préservant la qualité des produits,
- développer des techniques et des itinéraires commerciaux adaptés à chaque produit,
- identifier des techniques post récolte innovantes,
- faciliter et favoriser le transfert des recherches vers les entreprises de la filière.

Les actions de recherche appliquée sont détaillées ci-dessous :

1. Techniques de maintien de la qualité

Différentes techniques post récolte permettent de préserver la qualité des légumes frais entiers et préparés, en ralentissant les réactions physiologiques (respiration, réactions biochimiques, échanges avec l'environnement...), mais aussi de poursuivre leur évolution vers un stade de



maturité plus proche des attentes des consommateurs. Cette évolution des produits est très dépendante de l'espèce, des variétés, du stade de maturité et des itinéraires culturaux suivis. La température de stockage est le facteur prépondérant et permet d'agir directement sur la vitesse de ces réactions. Le choix de l'itinéraire thermique, de la vitesse de descente en température et le maintien d'une température stable dans la filière sont donc essentiels. D'autres techniques peuvent venir en complément, pour limiter la dégradation des produits liée à des pertes d'eau et à des oxydations.

→ *Les différents travaux regroupés dans cette thématique concernent l'identification des conditions de stockage optimales pour les différentes espèces et variétés de légumes, issues de modes de culture conventionnels ou biologiques. L'utilisation d'emballages, d'enrobages et de matériels de préréfrigération, d'humidification et de traitement de l'air sont également des moyens pour prolonger la durée de vie des produits entiers et préparés.*

Travaux en cours :

- Étude d'emballages sous atmosphère modifiée et préemballage des asperges vertes,
- Validation de nouvelles techniques et/ou matériels de nébulisation sur le point de vente,
- Recherche d'alternatives au chlore pour sécuriser la qualité sanitaire des légumes frais préparés,

2. Impact des itinéraires post récolte sur la qualité et la physiologie

Des conditions d'entreposage inappropriées aux différents stades de la commercialisation peuvent avoir des impacts néfastes sur la qualité des produits et leur physiologie. Des températures inadaptées ou variables, des ambiances desséchantes, un transport ou un entreposage de produits en mélange (présence d'éthylène, transfert d'odeur), sont autant de facteurs qui accélèrent l'évolution des produits et augmentent les pertes.

→ *Au travers de différents suivis, il s'agit d'identifier les causes et les étapes critiques de perte de qualité et de comprendre l'action des facteurs environnementaux sur la physiologie des légumes frais ou préparés, que ce soit lors du stockage, du transport ou sur le point de vente. Ces informations contribueront à améliorer la compétitivité des entreprises en optimisant les itinéraires de maintien de la qualité des produits en réduisant les coûts, et en cherchant à évaluer les équipements dans la filière.*

Travaux en cours :

- Simulation de circuits commerciaux (jusqu'au point de vente) et impact sur la qualité organoleptique des nouvelles variétés de fraises, de tomates,
- Impact de l'éthylène dans le cas d'un stockage court multi produits : concombre, salade, fraise, brocoli,
- Incidence des conditions d'ambiance sur la tenue et la préparation des légumes frais préparés / conservation sur lit de glace : salade, carotte,
- Influence des chocs thermiques subis sur le point de vente sur légumes entre la présentation sur l'étal le jour et la mise au froid la nuit,



3. *Projet qualité post récolte*

Les démarches engagées au sein de ce projet visent à renforcer les collaborations avec des partenaires de recherche sur la qualité et les techniques post récolte et à augmenter les capacités d'expérimentation et de transfert de l'innovation vers la filière.

- Premièrement, par un rapprochement des acteurs français de la recherche appliquée et finalisée sur les techniques post récolte et l'élaboration de la qualité des légumes frais. L'objectif est d'une part de mutualiser les compétences sur ces thématiques et d'autre part d'être plus visible à l'international, afin de développer des projets européens. Les partenaires identifiés à ce jour sont l'Université d'Avignon et le Cirad. Le montage d'un dossier est prévu en 2016 pour structurer la collaboration avec ces partenaires.
- Deuxièmement, au travers d'un projet d'investissement ambitieux qui comprendra la construction d'une plateforme technique sur le centre Ctifl de Saint-Rémy-de-Provence et un renforcement du dispositif d'entreposage sur les autres centres. L'objectif est de disposer d'une part, d'équipements de stockage de différentes tailles, pour développer les programmes d'expérimentation et valider des techniques à moyenne échelle, avant un transfert à l'échelle commerciale, et d'autre part, de collaborer plus étroitement avec des équipementiers et des entreprises de la filière.



Environnement

a) Programme Agroécologie et systèmes de production

- Objectifs et valorisation professionnelle

La durabilité de la filière légumes repose sur l'investissement dans de nouveaux modèles de production, performants au regard des objectifs économiques des exploitations, des exigences du marché et de la raréfaction ou du renchérissement des ressources naturelles, dans un contexte de changement climatique.

Les systèmes agricoles sont à l'origine de nombreux services pour l'Homme : production de biens alimentaires, qualité des paysages, soutien à la production à travers la mise en jeu de processus biologiques, physiques et chimiques. L'intérêt est de réunir les conditions d'une meilleure valorisation de ces services à travers plusieurs outils pratiques pour les professionnels de l'amont et de l'aval et éclairer la communication de la filière.

Le programme Agroécologie systèmes de production élabore des actions à différents niveaux :

- Mise au point de références et outils de gestion agroécologique des systèmes de cultures, permettant d'obtenir une meilleure efficacité et économie d'intrants : fertilisants et eau,
- La diminution des intrants phytosanitaires est recherchée en diminuant la pression des bioagresseurs aériens et telluriques : en évitant leur installation et/ou en régulant les populations par la biodiversité fonctionnelle. Ce levier passe par la connaissance des auxiliaires mobilisables dans les parcelles, des rotations et des aménagements favorables ou défavorables aux ravageurs.
- Le programme a aussi pour objectif le développement de systèmes performants, dont l'agriculture biologique, intégrant les nouvelles références, plus autonomes vis-à-vis des ressources naturelles en favorisant les mécanismes naturels positifs.
- La réalisation d'analyses de cycle de vie pour les légumes ou l'étude des services écosystémiques permettent de mesurer les impacts globaux de la production à la commercialisation des légumes et participe à la communication filière sur les produits.

- Thématiques et actions engagées

Le programme Agro-écologie et Systèmes de production du Ctifl est structuré en quatre thématiques majeures, pour répondre aux attentes de la filière et en croisant les enjeux économiques et environnementaux.

1. Gestion des intrants nutritifs et de l'eau

Objectifs : Associer la valorisation des ressources d'origine organique et l'optimisation des apports à partir d'outils et références techniques guidant la décision. Ceci va dans le sens d'une réduction des coûts, le prix des engrais pesant plus fortement sur l'économie des exploitations, et d'une réduction des externalités négatives pour l'environnement (polluants agro-chimiques, eutrophisation, usage de ressources fossiles, émissions de GES...). Par ailleurs, la maîtrise des apports nutritifs et l'utilisation d'intrants organiques sont des leviers dans la gestion des bioagresseurs.



Les études visent à se doter de moyens efficaces pour assurer une nutrition équilibrée des plantes et à caractériser les ressources organiques qui représentent un pool de nutriments « exploitable » et valorisable au sein des agrosystèmes.

Travaux en cours :

- Minéralisation des produits organiques et valeur nutritive des intrants organiques,
- Plate-forme de co-compostage de déchets de cultures légumières et fruitières,
- Indicateurs optiques de l'état azoté des plantes,
- Mise au point d'un outil d'aide à la décision pour la fertilisation du chou-fleur d'hiver, des tray-plants en pépinière de fraisier et du poireau,
- Indicateurs de biodisponibilité du Phosphore – nouvelles références Fertilisation Phosphore et Potassium,
- Pilotage de la fertilisation azotée de la courgette plein champ en zone vulnérable (modèle courgette),
- Fertilisation et protection vis-à-vis des bioagresseurs chez la laitue,
- Prospective irrigation et machinisme en production légumière,

2. Gestion de la diversité biologique du sol

Objectifs : Il s'agit d'analyser, comprendre l'effet d'espèces végétales d'intérêt par rapport aux bioagresseurs telluriques et les facteurs d'influence en jeu. De même, les conditions intervenant sur l'activité du sol au bénéfice de la santé des plantes méritent d'être explicitées (ex. matières organiques).

Les actions de régulation dont celles d'antibiose et de parasitisme des organismes du sol sont à mobiliser dans l'élaboration de techniques impactant les bioagresseurs, à la lumière des connaissances scientifiques émanant de la recherche académique, en visant des équilibres de sol permettant un développement satisfaisant des cultures. Les interactions avec le programme « Santé des plantes et bio contrôle » sont essentielles concernant notamment : les analyses des communautés des sols à mettre en œuvre et les indicateurs de santé des sols à mobiliser et/ou établir.

- Gestion durable des bioagresseurs telluriques sous abri froid - (Engrais verts, Matières organiques/champignons nématodes à galles)
- Systèmes de culture et rotations autour du melon (Matières organiques/fusariose vasculaire)
- Conception et gestion durable d'agroécosystèmes en cultures légumières sous abri (Shorgo/nématodes Meloidogyne)



3. *Gestion des bioagresseurs aériens*

Objectifs : Favoriser, stimuler la régulation des bioagresseurs en développant des techniques basées sur l'utilisation de plantes « fonctionnelles » et l'aménagement de mosaïques paysagères d'intérêt pour la faune auxiliaire et les pollinisateurs. Ceci sous-entend des études préalables sur la biologie et la diversité d'action d'ennemis naturels des ravageurs, des travaux pour mettre en évidence les facteurs d'influence sur la dynamique des populations. Elles associent des moyens d'analyses et outils innovants pour comprendre les phénomènes en jeu, ce qui est un préalable essentiel au fondement de nouvelles stratégies de gestion des bioagresseurs.

Il s'agit ensuite de créer des conditions favorables à l'action des auxiliaires (réduction des intrants phytosanitaires, aménagement des parcelles, plantes de service, cultures associées...), de modifier et créer de nouveaux systèmes de culture (utilisation de nouvelles espèces /variétés, allongement des rotations, cultures intermédiaires, utilisation de légumineuses...).

Travaux en cours :

- Gestion agroécologique de Thrips tabaci en cultures de poireau,
- Gestion agroécologique du puceron du melon,
- Biodiversité fonctionnelle en cultures légumières avec effet de bandes enherbées (mouche de la carotte),
- Caractérisation des punaises et leurs auxiliaires en tomate/aubergine sous abris

4. *Conception- Etude - Valorisation et Evaluation de systèmes de production innovants (Indicateurs de performance)*

Objectifs : Construire des agrosystèmes productifs, économes en intrants et préservant les ressources naturelles et la qualité de l'environnement.

Analyser et évaluer les performances des systèmes de culture et techniques à caractère innovants mis en œuvre. Quantifier les impacts des pratiques culturales sur les milieux naturels en développant des indicateurs, des outils et modèles rendant compte des services écosystémiques rendus par les cultures légumières.

Travaux en cours :

Systèmes Agriculture Biologique

- Utilisation de plantes-relais en Agriculture Biologique : Courgette*pucerons
 - Utilisation de plantes de service contre les mouches en en productions légumières
- Systèmes construits sur des démarches de réduction d'intrants et empruntant des voies prospectives innovantes dans le sens de l'agro-écologie.
- Animation du réseau légumes DEPHY ECOPHYTO
 - Mélanges botaniques utiles aux systèmes de culture et auxiliaires,
 - Limitation de la lutte chimique en culture de laitues via la combinaison de méthodes culturales.
- Evaluation des services écosystémiques- Analyse des critères de performances des systèmes de production



- Poursuite Analyse Cycle de Vie légumes (Agribalyse2),
- Diagnostic et gestion pluriannuelle de l'azote à l'échelle du système de culture en productions légumières



Actions de promotion et de mise en valeur des produits

a) Organisation et participation à des manifestations permettant de donner de la valeur aux produits

- Objectifs et valorisation professionnelle

L'objectif de la filière légumes est de proposer au consommateur un produit sain et de qualité, en quantité suffisante. Pour ce faire, chacun des acteurs doit porter une attention particulière au produit, depuis sa production jusqu'à sa mise sur l'étal, en passant par les étapes de conditionnement, mise en marché et transport. Le Ctifl doit permettre aux professionnels de bénéficier de manière concrète de l'ensemble de ses travaux et compétences à travers l'organisation de différents événements et manifestations, mis en place conjointement avec de nombreux partenaires.

- Thématiques et actions engagées

1. *Concours d'étalages:*

Objectifs : Quelques secondes : c'est le temps accordé par les consommateurs pour décider d'un achat sur le rayon fruits et légumes. La performance du point de vente est donc primordiale pour la filière. Pour l'optimiser, les détaillants et les distributeurs utilisent des techniques marchandes : construction de l'assortiment, merchandising et implantation des fruits et légumes, qualité et soins aux produits, information consommateur, présentation des produits et théâtralisation. Les actions d'animation du Ctifl ont pour principal objectif d'améliorer l'application de ces techniques.

Outils de stimulation, les concours d'étalages de fruits et légumes sont accueillis comme un temps fort par la distribution. Organisés par le Ctifl et ses partenaires, notamment les CCI et les collectivités locales, ils s'adressent à tous les points de vente de la zone du concours, depuis les primeurs, en magasin ou sur marché, jusqu'aux hypermarchés. A l'occasion de ces événements organisés par le Ctifl trois fois par an, chaque participant peut améliorer ses modes de présentation, réfléchir à son assortiment, expérimenter de nouvelles gammes, optimiser sa communication client, affiner son organisation, échanger avec ses confrères et bénéficier des conseils et apports des ingénieurs du Ctifl, spécialistes du point de vente fruits et légumes. Le caractère collégial et festif du concours d'étalages suscite généralement une forte mobilisation ainsi que la collaboration de partenaires.



Organisation :

Etape 1 - préparation et mise en place du concours :

Un comité d'organisation est constitué. Il regroupe les différents partenaires, professionnels et institutionnels, régionaux et nationaux. Il a pour mission de suivre et d'orienter la préparation du concours (règlement, budgets communication...).

Etape 2 - phases actives, visites et évaluation des points de vente :

Organisation d'une réunion d'information destinée à l'ensemble des participants. Il s'agit notamment, en apportant des idées, et en montrant ce qui a pu être fait ailleurs, de motiver les participants, de favoriser l'innovation en matière de présentation et d'augmenter leur « niveau d'exigence ».

Réalisation des tournées de jury, évaluation des points de vente établissement du palmarès.

Etape 3 - remise des récompenses, proclamation des résultats :

Proclamation des résultats

Distribution des récompenses.

Etape 4 - évaluation et valorisation de l'opération :

Enquête auprès des primeurs sur leur perception de l'opération

Suivi des retombées presse

Développement de l'expertise au point de vente

Suivi et animation d'un réseau de professionnels au stade détail

Acquisition d'expertise et élaboration de références au point de vente pour les ingénieurs Ctifl

Duplication de l'opération sur d'autres zones géographiques et sur d'autres canaux de distribution

Reprise du concept des concours d'étalages par les organisations professionnelles (UNFD, FCD, interprofessions régionales, ...)

Développement de l'activité de formation et d'assistance technique

2. Rencontres techniques, journées nationales, visites d'essais et présentations variétales

Objectifs : Les manifestations organisées par le Ctifl permettent à un auditoire ciblé de plusieurs centaines de professionnels et de techniciens amont et aval d'être informés sur les travaux menés par le Ctifl sur des thématiques directement en lien avec leurs activités, de rencontrer les spécialistes et les entreprises concernés par un même thème, d'échanger sur des points d'actualités, techniques, comme économiques. Les journées nationales, les rencontres techniques et les rencontres régionales permettent de traiter avec réactivité de sujets d'actualité et de contribuer au partage de connaissances et de compétences.



b) Développement d'outils et de supports de diffusion

1. Outils d'aide à la décision

- Objectifs

▪ **Modèles**

- ✓ Les modèles épidémiologiques en général, et la poursuite de leur développement en particulier, constituent pour l'agriculture française un outil de maîtrise de la qualité sanitaire des productions, de compétitivité dans le respect d'une meilleure utilisation des pesticides et notamment d'atteinte des objectifs du plan Ecophyto.
- ✓ L'utilisation des modèles épidémiologiques contribue à l'élaboration du Bulletin de Santé du Végétal (3700 publications en 2013) par l'ensemble de l'expertise collective organisée par la circulaire CAB/C2009-0002.
- ✓ La plate-forme Ctifl web Inoki de mise à disposition de modèles est un intermédiaire indispensable entre l'expertise fournie par les modèles et les utilisateurs
- ✓ Inoki centralise et encapsule le fonctionnement et l'accès aux modèles :
 - Il agrège les accès aux données climatiques et aux paramètres
 - Il sécurise l'accès aux modèles
 - Il permet l'accès aux résultats de simulation et leur archivage
 - Et enfin organise le développement de ces outils
- ✓ Cette plate-forme regroupe les modèles suivants en 2015 :

▪ **Outils professionnels**

Faciliter les transferts de technologie vers les entreprises, favoriser l'application de nouvelles techniques et de méthodes innovantes.

- Thématiques et actions engagées

▪ **Modèles**

- **Interopérabilité météo** : Un certain nombre d'Instituts Techniques disposent déjà de stations. Il conviendrait de créer une interface pour partager les données climatiques de Celsius en temps réel dans ces outils et faciliter la tâche des utilisateurs.
Ce travail serait un premier pas vers l'interopérabilité des données climatiques.
- **Prévision météo** : Ces modèles ont besoin pour la plupart d'un volet prospectif. La prévision météo permet d'offrir un aperçu des simulations dans le futur. Dans le contexte français, la précision des prévisions météorologiques est liée directement à l'investissement effectué. Autrement dit, les seuls fournisseurs de données de qualité sont payants. Mais le coût le plus important est lié aux modifications de l'infrastructure pour interroger, entreposer et effectuer des simulations à partir ces nouvelles données.
- En 2016, cela consistera créer toute l'infrastructure pour accueillir des données de prévision c'est-à-dire : 1) Recueillir de façon automatisée des données



prévisionnelles d'un service gratuit. 2) Intégrer ces données de façon automatisée dans notre base de données agro-climatiques. 3) Modifier nos modèles afin qu'ils acceptent des données prévisionnelles.

– **Ajout de nouveaux modèles en 2016 :**

Espèce Nom du modèle

Ail	Rouille
Carotte	Alternariose

▪ **Outils professionnels**

- Fiches et outils synthétiques pour mettre en avant les recommandations techniques et technologiques au point de vente issues de la recherche
- Réglette marquage au détail
- Fiches produits du guide du rayon
- Mise en ligne de la réglette « atout merchandising »
- Logiciel d'implantation
- Classeurs qualité pour la mise en place d'organisations conformes aux exigences des différents référentiels (Fel partenariat, Fel excellence, BRC, IFS, Globalgap®...)

2. *Photothèque*

Les documentalistes construisent et alimentent des bases de données, les sites intranet/internet du Ctifl, offrent des espaces collaboratifs, mettent en place des systèmes de veille qui contribuent à l'information et la veille pour le compte de la filière.

Jusqu'à présent, l'information fournie laissait peu de place à l'iconographie. Cette lacune sera comblée dès le printemps 2016 avec la mise en place de la Photothèque, nouvel outil à la disposition du public sur internet. La Photothèque sera le reflet des travaux du Ctifl et illustrera toutes les actions entreprises pour la filière.

3. *Rédaction, publication, diffusion*

- Objectifs et valorisation professionnelle

Nouvelles espèces, nouveaux produits, évolution de la réglementation, changement de comportement du consommateur, les professionnels des fruits et légumes sont confrontés à une évolution continue de leur environnement. A travers ses différentes activités, le Ctifl dispose de ressources, de connaissances, de compétences et aussi de savoir-faire dont la diffusion est un enjeu important pour l'ensemble des acteurs de la filière, aussi bien amont qu'aval.

Par leur forme (papier, numérique,...) et par leur contenu les supports utilisés doivent être adaptés à la population ciblée de manière à ce que les informations diffusées permettent la mise en œuvre d'actions efficaces.



- Thématiques et actions engagées

▪ **Rédaction et diffusion du mensuel DFL (Détail Fruits et Légumes)**

Objectifs : Diffuser auprès des professionnels de l'aval et du stade de gros une information régulière et valoriser les résultats des travaux du Ctifl. Plusieurs thématiques abordées :

- Tendances de consommation
- Connaissance produits et calendrier de commercialisation
- Techniques marchandes (assortiment, implantation, information consommateur, modes de présentation...)
- Innovations en matière de modes de commercialisation
- Innovations techniques et technologiques
- Evolutions réglementaires
- ...

Le mensuel est organisé autour de quatre grandes rubriques :

- Un article de fond
- Une proposition d'assortiment mensuel
- Un article produit
- Une fiche fraîche découpe.

▪ **Rédaction de « point sur »**

Objectifs : Faire le point sur un sujet et donner une information synthétique sur une problématique précise.

Au moins 3 « point sur » sont proposés en 2016 :

- Segmentation tomate
- Filet de protection des cultures
- NTIC et communication du point de vente

▪ **Rédaction et édition de brochures sous format numérique**

Objectif : Mettre à disposition des professionnels une information précise, complète et exhaustive sur un sujet clés pour la filière.

Au moins deux ouvrages sont proposés en 2016 :

- Endive
- Agréage dans les entreprises de la filière.

▪ **Plateformes web**

Diffusion d'informations sur plateforme web Ctifl et autres plateformes en partenariat (Ecophytopic,...).



c) Veille réglementaire, assistance technique et documentaire

- Objectifs et valorisation professionnelle

Les professionnels ont besoin d'avoir une parfaite connaissance du contexte dans lequel ils évoluent, et de connaître les opportunités et les menaces qui peuvent les concerner. Le Ctifl doit donc être en mesure de leur fournir une information précise et actualisée leur facilitant la prise de décision pour leur entreprise et également pour la filière. Veilles réglementaire et documentaire ont donc vocation à fournir en temps réel un maximum de précisions aux différents acteurs de la filière sur les aspects techniques, sociaux ou économiques. Les équipes du Ctifl ont aussi vocation à accompagner les organisations professionnelles lors de la mise en place d'événements permettant promotion et mise en valeur de la production.

- Thématiques et actions engagées :

1. *Veille réglementaire normative, diffusion par abonnement gratuit et alerte :*

Objectifs : Diffuser auprès des professionnels, à tous les stades, hebdomadairement une information complète et immédiate sur l'évolution de la normalisation des légumes.

Organisation :

Textes concernés :

- Règles de commercialisation européenne (normes légumes)
- Accords Interprofessionnels
- Normes CEE-ONU d'application volontaire

Méthodologie :

- Lecture hebdomadaire du journal officiel et des autres sources (Site Interfel, site ONU...)
- Rédaction du message d'alerte
- Envoi du message à la mailing liste

2. *Réponse aux interrogations quotidiennes professionnelles :*

Objectifs : Apporter des réponses pertinentes et rapides aux questionnements quotidiens des professionnels.

Thématique et Organisation :

Les contacts peuvent se faire par téléphone ou préférentiellement par mail aux ingénieurs du Ctifl. Une boîte mail spécifique est également mise à disposition des professionnels, sur le site du Ctifl.

Les thèmes sur lesquels nous sommes le plus souvent consultés :

- Respect des exigences règlementaires
- Evolution variétale
- Protection et conduite des cultures
- Assortiment et gammes
- Bonnes pratiques d'hygiène
- ...



3. *Accompagnement des organisations professionnelles :*

Objectifs : Accompagner les organisations professionnelles et l'interprofession dans la réalisation de leurs projets.

Thématique et projets :

Le Ctifl met son expertise à la disposition des organisations professionnelles et de l'Interprofession pour les accompagner dans leurs projets.

De nombreux projets ont ainsi été accompagnés par le Ctifl, Guide des bonnes pratiques, plans de formations des branches, challenges fruits et légumes, MOF...

Le Ctifl est aussi un appui pour les organisations professionnelles, elles-mêmes sollicitées par les pouvoirs publics pour l'analyse des projets réglementaires.

4. *Elaboration et animation d'une plate-forme d'échange réglementaire :*

Objectifs : Mettre en place un «outil réglementaire collaboratif» accessible via le site du Ctifl :

- Mettre à disposition les principaux textes réglementaires spécifiques à la filière des F&L
- Créer un espace de discussion sur des thématiques réglementaires.

Thématique et organisation :

La plateforme traitera de plusieurs domaines réglementaires importants pour la filière soit :

- Règles de commercialisation produit
- Hygiène et sécurité des aliments
- Locaux et infrastructures
- Protection et sécurité du personnel
- Environnement/production agricole
- Environnement commercial
- Importation exportation
- Transport
- Autres réglementations.

5. *Documentation*

Le Ctifl met à la disposition des différents acteurs de la filière, et de ses agents, un réseau de centres de documentation répartis sur l'ensemble du territoire (Paris, Nîmes et Bergerac) qui se partagent les thématiques aussi bien culturelles (espèces) que transversales, d'ordre technique et économique.

Les centres de documentation offrent d'une part les prestations d'appui à la recherche, qui permettront à tous les agents de construire leurs axes de recherche et d'autre part, les réponses aux interrogations que peuvent se poser aussi bien les agents que les professionnels de la filière ou tout particulier.

Pour ce faire, les services de documentation disposent d'un fonds documentaire riche et en constante évolution, d'abonnements à des revues françaises et internationales ainsi qu'à des



bases de données elles aussi internationales. Pour mieux exploiter la richesse de ces données ainsi que pour valoriser les travaux du Ctifl vers l'étranger (colloques, articles), une assistance à la traduction multi-lingue est proposée.



Recherche visant à valoriser les produits

a) Programme Matériel végétal

- Objectifs et valorisation professionnelle

En légumes, l'accès aux nouvelles variétés et leur maîtrise rapide en production constituent des leviers importants pour l'accès au marché. L'information sur les caractéristiques agronomiques (rendement, régularité de production, conduite...), les caractéristiques qualitatives, et la sensibilité aux bioagresseurs doivent être disponibles au plus tôt.

L'innovation variétale permet aussi la création de nouveaux segments de marché et l'adaptation à de nouvelles conduites.

La connaissance des nouvelles variétés, de leurs caractéristiques en matière de tenue dans le circuit et au point de vente, de qualité visuelle, gustative ou nutritionnelle, doit permettre une maîtrise du produit tout au long de la chaîne, et la mise en avant de gammes différenciées et attractives. L'évolution qualitative de certains segments, mieux valorisés, est un élément d'attention particulier.

Les travaux du programme visent à donner des éléments objectifs et fiables de connaissance aux professionnels de la filière pour asseoir leurs choix, et anticiper sur les évolutions du marché.

Ils contribuent également à lever des verrous génétiques en amont avec les sélectionneurs pour répondre aux besoins du marché (résistances, qualité,...)

- Thématiques et actions engagées

Le programme matériel végétal est structuré en plusieurs thématiques dans le but de répondre aux préoccupations de la filière Fruit et Légumes. Ces thématiques sont centrées sur l'évaluation des nouvelles variétés, les résistances variétales, l'évolution des techniques de culture pour réduire les coûts de production.

Les actions de recherche appliquée concernant les espèces légumières sont détaillées ci-dessous :

1. *Evaluation variétale et sensibilité aux stress biotiques :*

Objectifs : caractériser les performances agronomiques des nouvelles variétés et porte-greffe provenant de diverses régions du monde, établir des références techniques pour la conduite d'une nouvelle variété dans différentes conditions pédoclimatiques, des systèmes de culture variés, diffuser des informations objectives sur le comportement agronomique des variétés, et animer et coordonner des réseaux d'évaluation variétale.

- Aptitudes agronomiques de nouvelles variétés de fraise en culture sur substrat,
- Evaluation du comportement de variétés de melon vis-à-vis de la fusariose,
- Melon : étude des résistances de l'oïdium et sensibilités variétales,
- Melon : résistance variétale à la fusariose : harmonisation des protocoles européens, évaluation variétale au champ et recherche de nouvelles sources de résistance à la fusariose,
- Greffage melon et aubergine,
- Recherche de résistance aux nématodes à galles chez la laitue,



- Endigia[®] et autres hybrides de diversification : comportement des variétés commerciales,
- Asperge blanche : évaluations des variétés stade A,
- Asperge verte : évaluations des variétés stade A.

2. *Techniques de production*

Objectifs : optimiser les itinéraires de production adaptés aux caractéristiques des nouvelles variétés, optimiser la conduite afin de réduire les coûts de production et maintenir la rentabilité de la production tout en assurant le maintien d'une production de qualité. Pour le fraisier, de nouvelles techniques culturales devront permettre d'améliorer la marge financière de la culture hors-sol en augmentant le rendement par unité de surface. Ce volet bénéficiera de l'appui des travaux du programme serre. Animation nationale du Mur Fruitier,

- Endigia[®] : obtention de références sur les techniques de production
- Fraise Système de conduite innovant sous serre.

3. *Ressources génétiques - Accompagnement de dynamiques professionnelles sur certaines espèces orphelines (introduction, création ou sélection variétale)*

Objectifs : accompagnement de dynamiques professionnelles sur certaines espèces orphelines, la préservation ou la valorisation de ressources génétiques dans des programmes de recherche en coopération. Un programme de sélection et de création de variétés de chicorées est poursuivi dans le but de répondre aux besoins de diversification des endiviers en vue d'une meilleure segmentation du produit endive par la couleur, la forme et le goût.

- Sélection et création variétés chicorées Endigia[®] et hybrides endives rouges et endives blanches,
- Réseau ressources génétiques carotte et autre daucus.
- projet Lactumel (laitue) : identification des géniteurs de résistance ou de moindre sensibilité vis-à-vis des nématodes les plus fréquents dans les sols maraîchers (*Meloidogyne* spp.) et étude du déterminisme génétique des résistances les plus intéressantes

Le matériel végétal légumes est également étudié dans le cadre du programme serre (tomate, concombre), sur les plans agronomique, qualitatif, et en relation avec le climat en serre.



b) Programme Qualité produits et mesure

- Objectifs et valorisation professionnelle

L'amélioration de l'offre faite aux consommateurs avec une amélioration des performances économiques des différents acteurs de la filière est la finalité du programme et l'apport de références techniques et scientifiques pour caractériser les critères de qualité en est un moyen.

L'évaluation des critères de qualité dans le choix variétal ou les itinéraires de production fournit des références et des outils directement utilisables par les professionnels.

Les travaux du programme sont concentrés sur le produit et prenant en compte les différentes pratiques possibles à chaque étape de la filière apportent des références utiles à la diversité des stratégies d'entreprises. Notamment en fournissant des données chiffrées sur la variabilité des critères de qualité pour les espèces étudiées. L'établissement des « espaces produits », croisant les caractéristiques organoleptiques, physico-chimiques et les préférences des consommateurs, offre la possibilité aux entreprises de situer leur produit dans des positionnements marketing spécifiques, ce en synergie avec les études menées par le département produits et marchés, en particulier l'étude du consentement à payer permettant d'évaluer le potentiel de valorisation économique des caractéristiques qualitatives étudiées.

La mise en relation des caractéristiques organoleptiques et des exigences des circuits de commercialisation permet d'acheminer les produits dans de bonnes conditions jusqu'au consommateur.

Une caractérisation fine des critères nutritionnels ou de l'impact des itinéraires de production sur les qualités organoleptiques et nutritionnelles préparent des valorisations plus spécifiques de produits adossées à des cahiers des charges fondés sur une plus-value du produit à travers l'ensemble de la filière.

- Thématiques et actions engagées

Le programme qualité produits et mesure est structuré en trois thématiques complémentaires dans le but de répondre aux préoccupations de la filière. La première thématique porte sur la caractérisation qualitative du matériel végétal, la seconde thématique porte sur les mesures des facteurs influençant les critères de qualité, et la troisième porte sur les tests hédoniques et les préférences consommateurs.

Ces trois thématiques apporteront des références techniques sur la qualité des produits et leur appréciation, à destination de tous types de circuit de commercialisation.

Les actions de recherche appliquée sont détaillées ci-dessous :

1. Caractérisation qualitative du matériel végétal

En fort lien avec le programme matériel végétal, l'innovation variétale reste un des facteurs clés du positionnement sur le marché, et du développement de la compétitivité des filières fruits et légumes. Elle est fondée notamment sur une recherche d'optimisation des facteurs de rendement, de qualité et de diversification de l'offre.

Les différents travaux regroupés dans cette thématique doivent permettre de mettre en avant les atouts des variétés, d'un point de vue de la qualité dans son ensemble, et ainsi de donner



aux professionnels les éléments pour fonder leur choix. La diversité des circuits de commercialisation ou d'approvisionnement laisse espérer que des variétés ayant des atouts sensoriels puissent se développer.

Les objectifs de cette grande thématique sont donc de :

- fournir aux professionnels les caractéristiques en termes de qualité organoleptique des nouvelles variétés, afin de contribuer à l'élaboration de gammes variétales diversifiées ; il s'agit ici d'apporter des informations sur des atouts valorisables dans la filière.
- favoriser le choix de variétés à fort potentiel qualitatif, adaptées aux exigences des circuits de commercialisation et des consommateurs, dans le respect de l'environnement.

Travaux en cours :

- Analyses sensorielles (fraise, tomate, carotte, melon, asperge),
- Analyses sensorielles des fruits et légumes crus prêts à l'emploi (fraise, melon),
- Caractéristiques physico-chimiques et sensorielles des variétés (référentiel qualité),
- Méthode « mini-panel » pour une caractérisation sensorielle du matériel végétal nouveau (screening, nouvelles variétés).

2. Etude des facteurs influençant les critères de qualité

Le potentiel qualitatif des variétés s'exprime d'abord en fonction des conditions de production et des choix de récolte. En effet, le stade de maturité à la récolte est un choix déterminant pour le devenir du produit dans un itinéraire donné. Puis, les contraintes d'entreposage (stockage long, court, multi-produits...) et de logistique (transport morcelé, livraisons plus fréquentes, transports avec d'autres denrées alimentaires, grand export...) ont un impact sur les évolutions qualitatives des légumes auxquelles s'ajoutent les conditions d'ambiance appliquées aux produits qui ont aussi une incidence sur la qualité globale.

Il convient d'étudier pour chaque produit les facteurs des itinéraires culturaux et post récolte qui ont un impact prépondérant sur les critères de qualité. Des itinéraires expérimentaux seront établis afin de faciliter cette analyse. La recherche d'outils d'expérimentation pouvant contribuer à mieux appréhender la qualité des produits est également un objectif de ce programme. Cette thématique est en lien étroit avec le programme itinéraires techniques en commercialisation qui étudie les procédés et technologies dans l'itinéraire post-récolte.

Travaux en cours

- Etudes des principaux constituants biochimiques et des composés d'arômes (fraise, tomate, carotte, melon),
- Etude des principaux constituants d'intérêt nutritionnel (carotte, fraise, melon),
- Influence des techniques culturales sur la qualité globale des produits (fraise, tomate, carotte),
- Influence du stade de récolte sur la qualité globale des produits (tomate, carotte),
- Suivi de la sécurité sanitaire des aliments,
- Bonnes pratiques d'hygiène.



3. Tests hédoniques et préférences consommateurs

L'analyse des préférences des consommateurs et l'identification, pour certaines espèces, de groupes fondés sur une segmentation de leurs préférences fournit une information essentielle dans le secteur des légumes frais, notamment pour mieux répondre aux attentes des consommateurs. Ces références techniques peuvent permettre aux entreprises d'orienter leurs stratégies commerciales, à la fois au stade de la production et au stade de la commercialisation, pour répondre de manière générale aux attentes des consommateurs, et pour répondre également à des demandes parfois étroites mais rémunératrices.

Les objectifs de cette partie « tests hédoniques et préférences des consommateurs » sont donc :

- d'étudier les comportements des consommateurs sur la base de leurs préférences,
- de mettre en relation les préférences du consommateur avec son comportement de consommation (usages et attitudes) et d'établir s'il y a lieu une typologie des consommateurs,
- de connaître et suivre les préférences des consommateurs pour les principaux produits et l'évolution de leur potentiel qualitatif liée à des modifications de l'espace produit.

Travaux en cours

- Préférences gustatives des jeunes consommateurs (fraise).
- Etude des critères des préférences gustatives des consommateurs suivant par exemple les segments et/ou les textures ... (tomate, melon, carotte).



c) Animation des groupes de travail nationaux et coordination des stations régionales

- Objectifs

Le Ctifl coordonne au niveau national les méthodes et moyens techniques mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation régionale, destinés à l'acquisition de références fiables, de façon à éviter la dispersion des efforts en la matière.

- Actions engagées

1. Présence du Ctifl en stations régionales partenaires

Le Ctifl assure une présence en stations régionales partenaires, par l'affectation d'un ingénieur Ctifl, dont les missions sont définies conjointement avec la station. Elles portent selon les cas sur l'encadrement technique de la station, la responsabilité de filières produits ou la prise en charge de thèmes de projets d'intérêt régional et national.

2. Coordination des groupes de travail nationaux (GTN) et responsabilités filières produits

Le Ctifl coordonne également le réseau à l'aide de groupes de travail organisés, en concertation avec les spécialistes des stations régionales, du développement et les acteurs de la recherche amont.

Les responsables filières produits sont chargés de la remontée des besoins professionnels, qui peuvent se traduire en actions de recherche d'expertise ou de diffusion.



Recherche, en particulier, de méthodes culturelles permettant la préservation ou l'amélioration de l'environnement

a) Programme Serre

- Objectifs et valorisation professionnelle

Le programme Serre du Ctifl a pour objectif le développement d'innovations à partir d'actions de recherche appliquée, pour répondre de manière finalisée aux problématiques de la filière maraîchage sous abris :

- l'amélioration de la compétitivité des entreprises serristes, pour diminuer les postes énergétiques et main d'œuvre par la recherche d'équipements innovants,
- la reconception d'itinéraires de cultures productifs en pilotant l'outil serre à partir des besoins physiologiques des plantes,
- le transfert technologique vers d'autres types d'abris et d'autres cultures notamment abris froids ou moins chauffés.
- le développement de la consommation des produits de serre, en proposant aux consommateurs des produits répondant qualitativement à leurs attentes,
- la réponse aux attentes sociétales en termes d'acceptabilité de ce mode de production, en limitant notamment l'utilisation d'intrants et son impact carbone grâce à l'innovation dans le domaine énergétique.

Ces actions sont développées en prenant en compte la recherche fondamentale conduite à l'INRA, dans les universités françaises ou étrangères (dont Wageningen University and Research – Pays-Bas), ainsi que la recherche et développement effectuée dans les stations régionales d'expérimentation.

- Thématiques et actions engagées

Les actions du Ctifl menées au sein du programme Serre sont déclinées dans différentes thématiques transversales présentées ci-dessous, avec des objectifs d'amélioration qualitative et quantitative de la production induisant des répercussions positives pour l'ensemble des acteurs de la filière.

1. Matériel végétal et Qualité produit

En lien avec le programme « Qualité produits et mesure », l'objectif est de fournir des références sur le matériel végétal à l'usage des stratégies d'entreprises de l'amont et de l'aval, afin d'améliorer la compétitivité quantitative et qualitative de la production, point indispensable pour assurer une différenciation du produit français:

- Caractérisation des potentialités agronomiques et qualitatives des nouvelles variétés par segment (tomate, concombre). Poursuite de l'évaluation matériel végétal pour la segmentation (tomate cocktail), en lien avec le programme « Qualité produits et mesures » (analyse sensorielle et physico-chimique), afin de déterminer le profil et les caractéristiques de chaque segment,
- Etude des interactions techniques culturelles novatrices et du matériel végétal (variété et porte greffe).
- Etude des facteurs contribuant à la variabilité des tomates de types traditionnels, notamment l'impact de l'environnement et des pratiques culturelles, en comparant des variétés traditionnelles à leurs homologues modernes.



2. *Écophysiologie des cultures légumières sous serre*

Les travaux mis en place sur la physiologie des productions hors sol visent à orienter et accompagner les expérimentations de mesure d'impact et de comparaison de différents systèmes de culture sous serre (conduites culturales, itinéraires climatiques et/ou équipements techniques) avec :

- la mesure de l'incidence de ces stratégies sur le couvert végétal, la température de plante, la croissance des fruits, les activités photosynthétique et transpiratoire qui sont des piliers dans la maîtrise de la croissance et du développement de la culture, ainsi que dans l'élaboration de la production et de la qualité des produits en relation avec la gestion du climat et de l'énergie sous serre,
- La mise au point de nouveaux outils de décision pour le pilotage du climat (température, hygrométrie, apport en dioxyde de carbone, aéraulique) et de l'irrigation sous serre en fonction des réponses de la culture en termes de production et de qualité, par l'acquisition de références et une connaissance plus approfondie du fonctionnement de la plante, notamment avec la mise au point d'une méthode rapide et non-destructive d'estimation de l'indice de surface foliaire (LAI) en cultures de tomate et de concombre sur fil haut,
- La détermination du potentiel de la technologie d'éclairage LED sous serre,
- Des travaux sur l'instrumentation des serres par la conception et l'intégration de nouveaux capteurs à l'échelle de la plante. Ces nouveaux types de capteurs participeraient à la maîtrise climatique et sanitaire sous abri, notamment grâce au développement en cours d'un capteur de température des fruits pour la gestion du risque de condensation sur ces organes en termes de production et de qualité.

3. *Techniques culturales sous serre*

En s'appuyant et en intégrant les références acquises sur la physiologie des cultures sous serre et sur l'énergie et l'équipement des serres, ainsi que les résultats des actions menées dans le programme « Santé des Plantes et Bio-contrôle » pour la gestion sanitaire, l'objectif de la thématique techniques culturales est de mettre en œuvre des conduites adaptées aux cultures sous serre avec une approche technico-économique des différents équipements et conduites en cultures de tomate et de concombre :

- Conduite climatique adaptée en fonction d'une approche du type « crop monitoring », avec en particulier l'ajustement du niveau de température en fonction des notations réalisées sur plante (charge en fruits, vigueur, LAI, rendement, qualité),
- Influence du positionnement et de la température des tuyaux de chauffage en végétation sur les températures de feuilles et de fruits, et la vitesse de croissance et de maturation des fruits en culture de tomate,
- Conduite climatique intégrant les apports des systèmes de déshumidification et de refroidissement aéraulique,
- Conduite en système de serre semi-fermée, permettant une maîtrise du climat d'été actuellement limitante dans le Sud sur le plan sanitaire,
- Veille sur la mécanisation/robotisation pour diminuer les opérations en serre coûteuses en main d'œuvre,
- Travaux sur les potentialités de nouveaux modes de pilotage d'irrigation fertilisantes pour réduire la consommation en eau et les effluents (en fonction du déficit de pression de vapeur feuille-air, du rayonnement lumineux reçu par la plante, à partir du poids du substrat hors-sol).



- Evaluation de la culture du concombre sur fil haut, pour l'amélioration de la régulation de la charge en fruits en lien avec la densité culturale.

4. Énergie et équipements des serres

La maîtrise de la consommation énergétique reste un facteur incontournable des serres chauffées, tout en conservant le potentiel de production. L'enjeu de demain est de rendre les serres de plus en plus autonomes au niveau énergétique et de répondre aux exigences environnementales, notamment vis-à-vis des émissions de gaz à effet de serre, en étudiant les leviers suivants :

- Isolation des serres et types de matériaux de couverture,
- Performance énergétique des équipements en fonction du type de serre et abri (serre semi-fermée, déshumidification par double flux ...),
- Stockage de l'énergie,
- Mix énergétique et sources d'énergie.

5. Évaluation multicritères : indicateurs, bilan carbone et Analyse du Cycle de Vie

Il s'agit de compléter et d'affiner les références pour la filière afin d'aider les opérateurs dans leurs choix stratégiques sur le plan technique et d'orientation R&D, avec le double objectif de renseigner l'affichage environnemental et de déterminer des éléments d'aide à la décision en vue de mieux cibler les impacts environnementaux (éco-conception). Plusieurs indicateurs, bilan carbone et Analyse du Cycle de Vie (ACV) sont concernés par cette évaluation multicritères.



Santé végétale

a) Programme Santé des plantes et Biocontrôle

- Objectifs et valorisation professionnelle

En légumes, la protection sanitaire est une composante incontournable de l'itinéraire, que ce soit pour la qualité des produits ou pour la rentabilité et la durabilité des productions. En productions légumières et les problématiques phytosanitaires sont aggravées par le manque de produits homologués pour les différents usages des cultures, ce qui peut aller jusqu'à mettre en péril certaines d'entre elles. Les questions réglementaires (homologation, délais de rentrée, ...) sont particulièrement importantes pour les pratiques de protection des cultures.

Pour toutes les cultures, on constate un accroissement rapide de l'émergence ou de la ré-émergence de bioagresseurs, en lien avec l'évolution de la protection, les échanges commerciaux ou les changements climatiques.

La connaissance de la biologie des bio-agresseurs et de leurs facteurs de développement est un point critique pour élaborer de nouvelles stratégies de protection. Leur diversité en légumes rend cette étape complexe. Aussi, les études réalisées par le Ctifl favorisent autant que possible les transferts entre espèces et le développement de partenariats avec des équipes de recherche et d'expérimentation pour acquérir au plus vite ces connaissances. (exemples : *Tuta absoluta*, *Drosophila Suzukii*).

Le développement de méthodes alternatives et de produits de biocontrôle est un axe fort des travaux du programme pour compléter les outils à la disposition des professionnels. Des techniques innovantes sont aussi recherchées pour concourir à la protection des plantes en limitant l'emploi des produits phytosanitaires : barrières physiques (filets, ...), aide à prophylaxie, détection, analyse du risque, technique d'application.

- Thématiques et actions engagées

Les travaux du programme Santé des plantes et Bio-contrôle se répartissent selon les grands types d'actions suivants :

- Les analyses et études de laboratoire pour la détection et l'identification des bio-agresseurs,
- La connaissance de la biologie des bio-agresseurs et l'étude des causes et facteurs de développement,
- L'expérimentation de techniques de protection qu'elles soient d'ordre chimique, biologique, physique ou autres, et les techniques d'application,

Les actions du programme viennent nourrir l'expertise du Ctifl sur les problématiques d'homologation et d'usages orphelins et les questions réglementaires.

Les compétences portent sur des aspects méthodologiques comme :

- la mise au point et la validation d'outils comme des tests biologiques, sérologiques et moléculaires (diagnostic, identification des bio-agresseurs) et de techniques de laboratoire (production d'inoculum et méthodes d'inoculation artificielle, élevage d'insectes pour les expérimentations),
- l'élaboration de tests en conditions contrôlées et semi-contrôlées (sur boîtes de Pétri, en cages insect-proof, sur plantes en pot ou organes détachés),
- la construction et validation d'outils d'aide à la décision,



- la conduite d'essais, plein champ, serre et sous abris pour évaluer des techniques (piégeage massif, prophylaxie, protection biologique, protection physique, ...) et des produits chimiques, ainsi que des produits de bio-contrôle.

Les actions de recherche appliquée sont détaillées ci-dessous :

1. Les analyses et études de laboratoire pour la détection et l'identification des bio-agresseurs

- Maladies des légumes (champignons et bactéries) : service de détermination et de qualification, informations, appui et soutien à la filière,
- Tests *Phytophthora cactorum* du fraisier : étude de la sensibilité variétale des plants,
- Toxicité de produits sur les auxiliaires en conditions de laboratoire (ou de serre).

Au fil des années et en fonction des nouveaux problèmes émergents ou des bio-agresseurs non maîtrisés, les connaissances se sont développées sur différents pathosystèmes et les moyens de protection à mettre en œuvre.

2. La connaissance de la biologie des bio-agresseurs et l'étude des causes et facteurs de leur développement

- Protection phytosanitaire tellurique de la carotte : identification, hiérarchisation, protection,
- Taupins : facteurs favorisant et défavorisant les deux principales espèces d'*Agriotes* (*A. lineatus* et *A. sordidus*), approfondissement des connaissances de la biologie et du comportement des taupins
- Etudes de la biologie de ravageurs émergents (ex *Tuta absoluta* sur tomate, *Drosophila suzukii* sur fraise...)

3. L'expérimentation des techniques de protection qu'elles soient d'ordre chimique, biologique, physique ou autres

• Bactérioses

- Evaluation de l'efficacité de produits alternatifs contre la bactériose du melon.

• Champignons

- Enquête sur le brunissement du tubercule du radis,
- Protection de l'aubergine vis-à-vis des bio-agresseurs du sol par greffage,
- Fusariose du melon : moyens de protection, recherche de nouvelles sources de résistance et interactions sol/plante/pathogène,
- Recherche de méthodes de lutte contre *Itersonilia pastinacae* sur la culture du panais. Tests de sensibilité aux fongicides in vitro.

• Ravageurs

- *Drosophila suzukii* : protection chimique, physique, piégeage massif, lutte biologique.
- Melon : évaluation de l'efficacité d'huiles pour lutter contre la transmission des virus par les pucerons,
- Protection contre les ravageurs sur tomate (aleurodes, *Tuta*, acariose bronzée, ...),



- Maîtrise de la mouche de la carotte : prévision des risques et recherche de méthodes de protection,
- Etude des ravageurs de la carotte,
- Contrôle biologique des acariens ravageurs sur tomate. Recherche de prédateurs naturels,
- Taupins : recherche de moyens alternatifs de protection, appâts et produits de biocontrôle,
- Emploi des produits de biocontrôle pour lutter contre les nématodes sur laitue et contre aleurodes et *Tuta absoluta* sur tomate.

- **Techniques d'application**
- Développement de techniques d'application spécifiques des produits phytosanitaires (exemple : goutte à goutte).

- **Stratégies de protection globales**
- Méthodes physiques d'assainissement des plants (fraisier : traitement par la chaleur en atmosphère modifiée contre le tarsonème, asperges : champignons des griffes),
- Moyen de protection par choc thermique en culture de fraisier (pucerons, oïdium),
- Etude de l'efficacité d'auxiliaires sur pucerons, acariens, thrips, et de la maîtrise de l'oïdium sur fraisier,
- Mâche : maîtrise phytosanitaire, stratégies de protection,
- Radis-navet : maîtrise sanitaire des cultures, stratégies de protection,
- Maîtrise des maladies telluriques en cultures légumières : stratégies de protection combinant différentes techniques pour une meilleure maîtrise du *Sclerotinia sclerotiorum*,
- Protection phytosanitaire tellurique de la carotte (identification, hiérarchisation, protection),
- Evaluation et intégration de nouvelles techniques de désinfection des sols dans les systèmes de production de la mâche et radis (traitement par la chaleur, solarisation, biodésinfection, antagonistes, biostimulants ...),
- Problématique des résidus : tenue d'une base de données résidus pour la fraise et analyse annuelle de la situation croisée avec les pratiques phytosanitaires.

- **Outils de diagnostic et d'aide à la décision**
- Co-développement en partenariat d'un outil d'aide au diagnostic des bioagresseurs des fruits et légumes (carotte, ...) sur base des outils Inra ephytia et diagnoplant,
- Modèles de prévision des risques : mise à disposition des outils dans le cadre du bulletin de santé des végétaux, accompagnement de l'outil oïdium du fraisier, rouille de l'ail (travaux de validation en cours).

D'autres compétences sont en relation avec les programmes « Matériel végétal », « Agro-écologie & systèmes de production » et « Itinéraires techniques en commercialisation ». Les thèmes portent sur :

- la sensibilité variétale aux bio-agresseurs (ex : le mildiou de l'artichaut ; *Fusarium oxysporum* du melon ; *Sclerotinia sclerotiorum* sur carotte, haricot et melon),
- la recherche de résistance aux nématodes à galles chez la laitue,
- la redéfinition du test officiel d'inscription des variétés de melon à la fusariose,
- l'expérimentation de systèmes de culture (ex. projet GEDUBAT sur la gestion des champignons du sol et nématodes en cultures légumières ; la conception et gestion



durable d'agrosystèmes en cultures légumières sous abri avec des engrais verts et de la biofumigation).