



HAL
open science

Du Roi René à Végépolys - Les plantes naissent et fleurissent en Anjou

Jean-Luc Gaignard

► **To cite this version:**

Jean-Luc Gaignard. Du Roi René à Végépolys - Les plantes naissent et fleurissent en Anjou . Terre des Sciences; Végépolys; Terra Botanica, 2016, 978-2-95-281011-1. hal-01794701

HAL Id: hal-01794701

<https://hal.science/hal-01794701v1>

Submitted on 5 Jun 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Jean-Luc **Gaignard**

DU ROI RENÉ À VÉGÉPOLYS

Les plantes naissent et fleurissent en Anjou

Préface

Jacques-Antoine Cesbron, Président de Végépolys

Comité de lecture

Gaëlle Auvray, Charlène Buchalet, Elisabeth Chevreau, Jacques Cochard,
Louis Coquin, Noëlle Dorion, Martine Gaignard, Joël Guiard, Vincent Millot,
Pierrick Hudhomme, Emmanuelle Rousseau



« Aspects paradisiaques de la terre cultivée dans l'île Batailleuse :
Les cultures même semblent l'objet d'un choix décoratif :
plantes luxuriantes à haute tige, maïs, tabac, osier, chanvre,
dont les petites futaies vertes secouent dans le vent l'odeur grisante, entêtante ».

Julien Gracq, *Lettrines*, Librairie José Corti, 1967



*à Martine,
à mes enfants et petits-enfants
pour les nombreuses heures que je leur ai dérobées*



PRÉFACE

Nous sommes les héritiers d'une histoire du végétal hors du commun.

Notre territoire « béni des dieux » rassemble des richesses et des diversités rares de végétaux spécialisés.

Comme toute réussite, cette histoire est le résultat de circonstances et de talents.

Les circonstances, ce sont les atouts naturels de nos terres alluviales, et de notre climat tempéré par l'influence océanique.

Le talent, c'est celui des hommes et des femmes qui nous ont précédés : par leur travail ils ont cultivé, croisé, sélectionné, obtenu... D'autres ont importé de France et d'Europe de nouvelles variétés. D'autres ont commandité des expéditions autour du monde, elles ont découvert et rapporté de nouvelles espèces. D'autres les ont acclimatées, améliorées...

Les pionniers ont tracé les chemins, ils ont été relayés par les artisans de la terre qui ont su inscrire leur expérience dans ces nouvelles perspectives.

Gardiens de cette terre nourricière, des hommes ont su produire des fruits, des légumes, des semences, du vin, des plantes médicinales, aromatiques, ornementales, des champignons, du cidre...

Les écrivains et les poètes ont largement apporté leurs contributions à la valorisation de nos terroirs et de leurs productions.

La science a progressé, des chercheurs ont optimisé les améliorations végétales.

Des milliers d'entreprises artisanales sont nées de ces activités, elles ont grandi chacune à leur rythme, certaines devenant des leaders français, d'autres européens et même mondiaux.

Les défis se sont succédés : qualité nutritive et gustative, rendement... puis respect des normes, respect de la santé, respect de l'environnement, ... puis réduction des intrants : phytosanitaires, eau, énergie ... puis concurrence internationale sur le plan des coûts, des contraintes, des réglementations.

Face à ces équations de plus en plus complexes, le monde politique a compris très tôt la valeur de notre patrimoine. Les élus des différents échelons de notre territoire sont devenus depuis longtemps facilitateurs et alliés actifs des activités liées au végétal spécialisé. Et soulignons que, non seulement ils le font chacun à leur niveau géographique, mais bien plus, ils l'ont toujours fait de concert, quelles qu'aient été leurs couleurs politiques respectives.

L'Etat lui-même l'a bien compris, en initiant la politique des pôles de compétitivité au début de notre siècle. Les différents acteurs des entreprises, des laboratoires de recherche, et des écoles, ont su saisir cette formidable opportunité pour candidater et être labellisés. Ce qui apparaît aujourd'hui comme une évidence, était à l'époque un véritable défi : faire parler ensemble des hommes de ces trois mondes professionnels, jusqu'alors peu ou pas reliés aux deux autres, ce n'était pas gagné d'avance ! Alors c'est tout à leur honneur d'avoir eu la grande intelligence de franchir ces pas, et avec le succès que l'on sait, concrétisé par la création de Végépolys.

Tous les ingrédients ont donc été réunis par chaque génération pour bâtir progressivement le pôle végétal angevin, et le porter au niveau mondial qu'il a maintenant conquis.

Végépolys porte la charge de fédérer tous les acteurs du végétal sur notre territoire :

- les 4000 entreprises des Pays de la Loire, qui représentent 30 000 emplois et 4 Md € de chiffre d'affaires
 - les 85 laboratoires de recherche, qui réunissent 450 chercheurs
 - les écoles et centres de formation, qui totalisent 2500 étudiants, dans 30 formations différentes d'enseignement supérieur.
- C'est toutes ces forces vives qui, par leur travail quotidien, portent le pôle végétal angevin aux toutes premières places des pôles mondiaux, en justifiant l'ambition de Végépolys : **être un des leaders mondiaux de la production de végétaux respectueux de l'environnement, de la santé et de la biodiversité, en réponse aux grands enjeux sociétaux.**

L'*International Society for Horticulture Science*, organisateur du congrès mondial de l'horticulture, ne s'y est pas trompé, en choisissant Angers pour son Congrès 2022, en concurrence avec Pékin, et après Brisbane en 2014 et Istanbul en 2018.

Mais le végétal est aussi devenu un art de vivre, dans nos lieux d'habitation, de travail, de loisir, de santé...

Il assainit l'air que nous respirons, il le rafraîchit en centre-ville, il retient les eaux de ruissellement...

En se nourrissant de CO2, il assure l'indispensable équilibre de notre planète.

Le parc Terra Botanica, né lui aussi d'une volonté politique bien inspirée, constitue un outil exceptionnel pour porter à la connaissance du grand public toutes les richesses du végétal. Les volets touristiques et éducatifs du végétal prennent une place importante. Végépolys est d'ailleurs le seul pôle de compétitivité en France à bénéficier d'un tel outil tourné vers le public, c'est une grande chance.

L'agriculture urbaine naissante va offrir une production locale qui réduit les transports, offre des emplois locaux, en apportant une pédagogie devenue nécessaire à une population de plus en plus citadine.

Les modes d'alimentation évoluent, le modèle occidental carné n'est pas déployable à l'échelle du monde, au moins pour des raisons de bilan énergétique et de terres disponibles, alors que les protéines végétales nourrissent déjà toute une partie de notre planète : notre pôle végétal peut y trouver des perspectives très importantes.

Qui mieux que Jean-Luc Gagnard avait la compétence, l'expérience, et la générosité pour faire l'inventaire exhaustif de cette merveilleuse histoire du végétal en Anjou ? Qu'il soit remercié pour cette initiative que je salue.

Alors cet héritage que j'évoquais en préambule, continuons à en être dignes, et à le valoriser, pour le bien de notre santé, pour nos emplois, et pour le rayonnement et l'attractivité de notre territoire.

Jacques-Antoine Cesbron
Président de Végépolys
6 avril 2016



Productions horticoles

SOMMAIRE

PRÉFACE, Jacques-Antoine Cesbron, Président de Végépolys	7
INTRODUCTION	11
1. LE VÉGÉTAL EN ANJOU, UNE LONGUE HISTOIRE, DES CONDITIONS NATURELLES EXPLOITÉES PAR LES HOMMES	15
Géologie, sols et climat offrent des conditions favorables	
Le végétal en Anjou, au fil des siècles	
<i>Du bois de 407 millions d'années en Anjou</i>	
Le roi René, un amoureux des plantes	
Le port de Nantes, le port des plantes venues d'outre-mer	
Les jardins botaniques d'Angers sont nés des besoins des herboristes	
André Leroy, pionnier de l'horticulture angevine	
Les Colporteurs fleuristes de l'Oisans, de grands commerçants devenus de grands horticulteurs	
La création de la Société d'Horticulture d'Angers et du Maine-et-Loire dynamise une activité déjà bien implantée	
Les herbiers, des ressources scientifiques	
La vallée de la Loire horticole, l'axe d'introduction des plantes et des exportations	
<i>« Blanc de sable » est né entre Loire et Authion</i>	
Une autre tradition, celle des rosiers, se développe à Doué-la-Fontaine	
<i>Le rosier, plante modèle pour l'horticulture ornementale</i>	
L' <i>Hydrangea</i> - hortensia d'Angers - Val de Loire®, nous est venu d'Asie et d'Amérique	
<i>Les chercheurs explorateurs angevins</i>	
Les plantes médicinales et aromatiques s'implantent au XIX ^e siècle	
<i>La Menthe Pastille a 130 ans</i>	
Le vignoble ligérien tire profit de ses terroirs	
Les poires Doyenné du Comice et 'Angelys', une tradition fruitière angevine	
<i>Le pâtissier angevin, Laurent Petit a découvert la poire 'Angelys'- Recette de la charlotte</i>	
Les pommes naissent à Angers, le rôle déterminant de l'Inra	
<i>Les chercheurs sur la « route du pommier »</i>	
La vallée de l'Authion, l'initiative d'un ministre relayée par les professionnels et les élus	
<i>La course à l'échalote</i>	
Une politique foncière qui protège la terre du végétal en Anjou	
Un siècle de recherche sur le végétal en Anjou et 40 ans de partenariat public - privé	
Les colloques et salons qui valorisent la notoriété - le tourisme d'affaire	
Végétal et culture scientifique, la rencontre avec les angevins	
2. LA CRÉATION DE VÉGÉPOLYS, UN ATOUT POUR LE DÉVELOPPEMENT DU VÉGÉTAL EN ANJOU	59
La recherche et l'innovation, sources de compétitivité, de valeur ajoutée pour les entreprises et le territoire	
Du pôle végétal, des années 80 à la création de Végépolys, pôle de compétitivité	
Végépolys, pôle de compétitivité labellisé	
<i>Végépolys en régions Centre - Val de Loire et Bretagne</i>	
Végépolys - Centre de R & D, naisseur de projets pour l'innovation et la valeur ajoutée	
<i>Des pôles de compétitivité et clusters partenaires de Végépolys</i>	
Végépolys est devenu un pôle international	
Les sept filières végétales, en Pays de la Loire	
<i>Les Vergers d'Anjou, 70 % à l'export, dans 40 pays</i>	
<i>Fleuron d'Anjou, au cœur du végétal</i>	
<i>De la dynastie des Vilmorin au grand groupe semencier</i>	
<i>Les tendances végétales</i>	
La recherche en biologie en Pays de la Loire	
<i>Découvrir l'intimité des semences</i>	
<i>Une recherche en phase avec les enjeux de l'agriculture et avec Horizon 2020</i>	
Du gène à la plante, en passant par la semence	
Les établissements angevins de recherche et d'enseignement supérieur angevins, sur le végétal	
La recherche dans les autres disciplines qui s'associent au végétal	
<i>L'informatique horticole est née à Angers, du PC au mobile</i>	

Histoire et mémoire du végétal, des repères qui éclairent notre siècle
 Recherche et Développement - R & D, pour diffuser et adapter les connaissances
 Plante & Cité, un institut technique pour notre cadre de vie urbain
 L'Office Communautaire des Variétés Végétales, un office européen à Angers
 L'importance et la diversité des formations techniques et supérieures en Pays de la Loire
 « Objectif végétal » - Recherche - Formation et Innovation en Pays de la Loire
 Des projets innovants depuis 2005
Des carottes de toutes les couleurs et résistantes aux maladies
 La ville végétale de demain, un enjeu planétaire
La ferme urbaine se conçoit à Angers
La ville végétale vue par des jeunes

3. LE VÉGÉTAL, UN ATOUT CULTUREL ET TOURISTIQUE À VALORISER 117
 La communion des ligériens avec les plantes
Parcs, jardins et paysages angevins
 Le végétal, un élément culturel du territoire
 Une nouvelle activité, le tourisme horticole
L'œnotourisme : entre culture et économie
 Terra Botanica, le parc de l'exception végétale
 « Végétal et tourisme », version 2.0, pour développer deux économies
Les jardins du château d'Angers
 Le « nouveau parc » Terra Botanica
 Loire et végétal, vers « Une vallée des jardins et des paysages »
La vallée des jardins et des paysages
 «Les jardins d'expression», la créativité des jeunes angevins
 L'Ecole du végétal, faire découvrir aux jeunes des métiers et des formations
Des outils pédagogiques pour le jardin d'école

4. DES PERSPECTIVES POUR LE VÉGÉTAL EN ANJOU - PAYS DE LA LOIRE, DANS LE CONTEXTE MONDIAL..... 147
Végépolys fête ses dix ans et définit sa stratégie à l'horizon 2025

DES DÉFINITIONS ET COMMENTAIRES DE L'AUTEUR 159
Les personnels de la recherche et de l'enseignement supérieur

PRINCIPAUX SIGLES 174

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES 177

REMERCIEMENTS 178



Plante médicinale, bleuet

INTRODUCTION

À la rencontre du Massif Armoricaïn et du Bassin Parisien, traversé par la Loire et ses nombreux affluents, l'Anjou compte une diversité de sous-sols qui a généré toute une palette de sols et de paysages. Ces paysages sont « tapissés » par une gamme de plantes cultivées qui font de cette région une des principales zones de production agricole et horticole de France, position illustrée par Végépolys - pôle de compétitivité du végétal.

Dès le XV^e siècle, le roi René introduit des plantes qui se sont adaptées dans ce territoire aux sols diversifiés et au climat océanique, tempéré. Au fil des siècles, la diversité végétale s'est développée avec l'introduction de nombreuses plantes et graines depuis le port de Nantes. A partir de 1726, les capitaines sont tenus par le roi, de rapporter graines et plants de leurs voyages. Ces « découvertes végétales » sont transférées au Jardin du roi à Paris, via la Loire. Nombre d'entre elles ont été semées ou plantées en Anjou, au fil du fleuve, dans les parcs et jardins de châteaux.

Au XIX^e siècle, André Leroy, premier grand pépiniériste angevin qui compte 148 ha de cultures, édite un catalogue de sa pépinière en cinq langues. Les Colporteurs fleuristes de l'Oisans qui viennent en Anjou faire du commerce de graines, de bulbes et de plantes, s'y sont installés au XIX^e siècle. À la fin du XIX^e siècle, Vilmorin signe le premier contrat avec un producteur de la vallée de l'Authion, créant ainsi le métier d'agriculteur - multiplicateur de semences. L'horticulture ornementale et vivrière angevine est née au XIX^e siècle, époque où nous sommes passés de la botanique à l'horticulture et du jardinier à l'horticulteur. Au XIX^e siècle, Angers était déjà considérée comme « la ville des fleurs »¹. Au début du XX^e siècle, lors d'un voyage d'études effectué en Anjou, des horticulteurs britanniques ont constaté la forte concentration d'établissements horticolas et de pépinières à proximité d'Angers, la qualité et la diversité des produits². L'horticulture angevine rayonne alors au niveau mondial avec des producteurs qui exportent en Europe, en Amérique et avec les Colporteurs de l'Oisans qui s'approvisionnent en Anjou et qui vendent en Europe. Les vins, les fruits et les légumes s'exportent aussi par la Loire puis par le chemin de fer.

Les premières expérimentations sur les plantes ont commencé en Anjou avec le Jardin fruitier d'Angers (1831) et le Jardin viticole de Saumur (1840), un lieu d'expérimentation et d'enseignement renommé³. En 1902, un premier laboratoire est créé, la station œnologique de Maine-et-Loire, qui rejoindra l'Institut National de la Recherche Agronomique (Inra), lors de sa création en 1946. Au cours du XX^e siècle, les entreprises introduisent et créent de nouvelles variétés. Elles mettent au point des techniques qui permettent d'évoluer vers une économie horticole compétitive. La vallée de l'Authion est aménagée sous l'impulsion du ministre et élu angevin Edgard Pisani, qui voulait en faire la « petite Hollande française ».

Les arboriculteurs créent le verger fruitier productif avec la haie fruitière et la taille adaptée. Des horticulteurs et des pépiniéristes ont marqué le XX^e siècle par le développement des méthodes de multiplication, la culture en conteneurs*, la culture *in vitro**, la sélection et la création variétale, le développement des oignons à fleurs, la multiplication de jeunes plants. La production de semences passe à un stade industriel. L'aménagement de la vallée de l'Authion, les questions techniques évoquées ci-dessus, ont favorisé les premiers rapprochements entre des chercheurs de l'Inra et des pépiniéristes qui ont co-construit des projets de recherche, dès les années 1960 – 1970. Il s'agissait d'une préfiguration de ce qu'est aujourd'hui le pôle de compétitivité.

La recherche se développe au fil du XX^e siècle avec les premiers travaux sur l'œnologie, puis sur les arbres fruitiers, avant de s'engager dans des travaux sur l'horticulture ornementale, la pépinière et les semences, dans les années 1970. L'enseignement supérieur sur le végétal se met en place à Angers, à la fin du XX^e siècle, avec la création de l'Université d'Angers et de l'École Nationale des Travaux Agricoles et Horticoles (ENITA-H) – aujourd'hui Agrocampus Ouest Centre d'Angers. Le centre Inra d'Angers est créé en 1971. Le rapprochement des chercheurs de l'Inra et des universitaires s'initie alors.

En 1982, la création du Pôle Recherche Innovation d'Angers (Pria), par la Chambre de Commerce et d'Industrie d'Angers (CCI), relayé par Angers Technopole, permet d'organiser le pôle végétal en initiant le travail en réseau entre les laboratoires publics et les entreprises privées, en particulier dans le domaine des semences. Le Groupe d'Etudes et de contrôle des Variétés et des Semences (Géves) rejoint l'Anjou dans les années 1980 et entraîne avec lui l'installation de grands groupes semenciers. Dans cette dynamique, l'Office Communautaire des Variétés Végétales (OCVV) s'installe à Angers, en 1997. Au début du XXI^e siècle, le Centre Inra, Agrocampus Ouest et l'Université d'Angers (UA), rassemblent leurs équipes de recherche sur le végétal, dans des unités mixtes de recherche et une structure fédérative de recherche, rassemblant les forces scientifiques angevines et des moyens techniques puissants au travers de plates-formes technologiques. Lors de

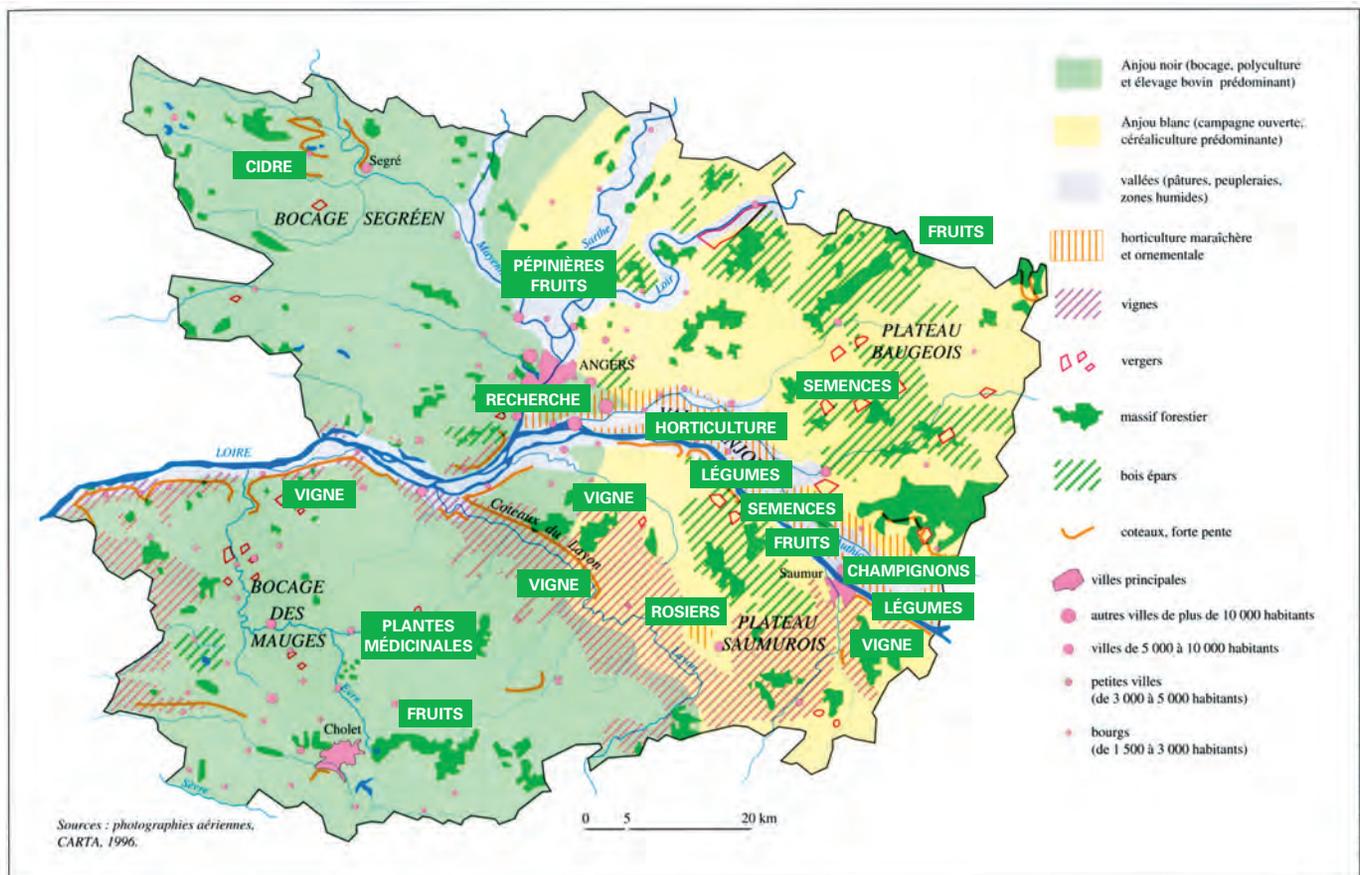
[1] Eugène Gasté, *Horticulture*, In Eugène Gasté et Henri Bazin, Les grandes industries de l'Anjou, 208p., 1875 – 1876

[2] *International Horticultural Trade Journal*, Wednesday September 1, p 10-14, 1909

[3] Véronique Flandin, Le jardin viticole de Saumur (1840-1967), *Revue 303*, 139, 41-47, 2015

* Terme défini à la fin de l'ouvrage

LES BASSINS DE PRODUCTIONS VÉGÉTALES



Extrait de l'Atlas de l'Anjou, Comité d'Expansion économique de Maine-et-Loire, Laboratoire de Géographie de l'Université d'Angers, Ed. Le Polygraphe, 1997



Paysages ligériens, Savennières

l'appel à projet lancé par l'Etat en 2004, pour la création des pôles de compétitivité, le Comité Interprofessionnel des Productions Végétales Spécialisées⁴ dépose un dossier, avec l'ensemble des acteurs du végétal. Angers est labellisé Pôle de compétitivité à vocation mondiale, en juillet 2005. Ce pôle a pris le nom de Végépolys.

Le pôle provoque la rencontre entre les laboratoires, l'enseignement technique et supérieur et les entreprises. Ces échanges permettent de monter des projets collaboratifs qui visent à développer des recherches pour l'innovation, pour la production de végétaux respectueux de l'environnement, de la biodiversité* et de la santé. Il est au cœur des questions de société : alimentation, santé, bien-être, cadre de vie, climat, environnement et développement durable. La population est de plus en plus urbaine et a besoin de nature. La ville de demain sera végétale. Les consommateurs veulent savoir ce qu'il y a dans leur assiette. Pour répondre à ces attentes, les chercheurs, les entrepreneurs et les étudiants végépolytains s'engagent dans des recherches et processus de productions inscrits dans des systèmes agro-écologiques performants et respectueux de l'environnement.

Les pôles de compétitivité, labellisés en 2005, par le Gouvernement Raffarin, sont des « locomotives territoriales ». Leur activité est basée sur des potentialités locales, activités non délocalisables. Il faut les faire fructifier en y apportant de la créativité pour initier des produits nouveaux, des savoir-faire et des techniques qui développeront l'économie durablement. L'innovation apporte de la valeur ajoutée, source d'emploi et de bien vivre, dans les territoires.

Le végétal en Anjou, c'est aussi toute une dynamique historique, culturelle, festive, touristique, initiée dans les années 1990 par Terre des Sciences – Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI). En 2004, le Conseil général de Maine-et-Loire a décidé de créer le parc à thème Terra Botanica qui a ouvert en 2010. En 2012, Terre des Sciences et Végépolys lancent un programme sur deux économies à développer conjointement « Végétal et Tourisme », en associant patrimoine et innovation. Eté 2015, le végétal devient une réelle composante de l'offre touristique, culturelle et estivale de la ville et de l'agglomération avec « les Jardins d'expression », les jardins du château et au fil de la Loire, « la balade du roi René », « l'envol » de Terra Botanica, l'Hortensia d'Angers – Val de Loire® qui s'est installé dans la ville... Les ligériens s'approprient l'histoire et l'économie de leur territoire, les jeunes découvrent une filière dans laquelle ils peuvent venir se former pour y travailler et y valoriser, demain, leur créativité. L'Ecole du végétal, mise en place par Terre des Sciences, fait découvrir aux collégiens et aux lycéens les métiers et les formations dans les filières du végétal, les guidant ainsi vers des voies de la réussite. Une véritable « vallée des jardins et des paysages » est en construction.

Les Pays de la Loire, 3^{ème} région industrielle française avec 200 laboratoires de recherche, 4 technopoles et 8 pôles de compétitivité, misent sur l'innovation. Quatrième académie pour sa population scolaire, ils comptent un potentiel de jeunesse et de créativité. C'est l'avenir du pôle qui se bâtit aussi dans les Facultés et des Grandes Ecoles. Le Conseil Régional des Pays de la Loire a lancé, lors du Salon du végétal 2014, un projet Recherche, Formation et Innovation, Objectif végétal. Il apporte des moyens nouveaux pour les interactions entre les trois composantes du pôle, dont l'ouverture de la formation à l'international.

Le 9 septembre 2015, sont inaugurées à Beaucouzé et Angers Belle-Beille, la Maison de la Recherche et la Maison du Végétal, pièces maîtresses du Campus du végétal, construites dans le cadre du Contrat de Programme 2007 – 2014 (CPER). Le végétal est une des filières d'excellence des Pays de la Loire qui s'inscrit dans l'esprit d'Europe 2020. Les collectivités locales mettent aussi en avant le végétal dans leur politique culturelle et touristique. Les élus, lors de cette inauguration, ont affirmé leur soutien « aux pieds » de ces 8 000 m² de nouveaux laboratoires. Ils ont rappelé qu'ils seront toujours aux côtés des chercheurs dont le formidable chantier est de relever les défis de l'agriculture de demain, dans le contexte du changement climatique et de la transition énergétique à mettre en œuvre.

Cet ouvrage apporte quelques éléments historiques. Il présente le pôle végétal aujourd'hui, son organisation et son fonctionnement, sa dimension culturelle et touristique, avec des perspectives suggérées par l'auteur. Quelques définitions aideront le lecteur non biologiste. Il vise à aider chacun à comprendre et à s'approprier cette terre du végétal, son écosystème et ses enjeux pour les ligériens et en particulier pour les jeunes qui pourraient venir s'y former, pour l'avenir de l'Anjou et des Pays de la Loire. Les touristes qui veulent en savoir plus y découvriront une composante de notre territoire.

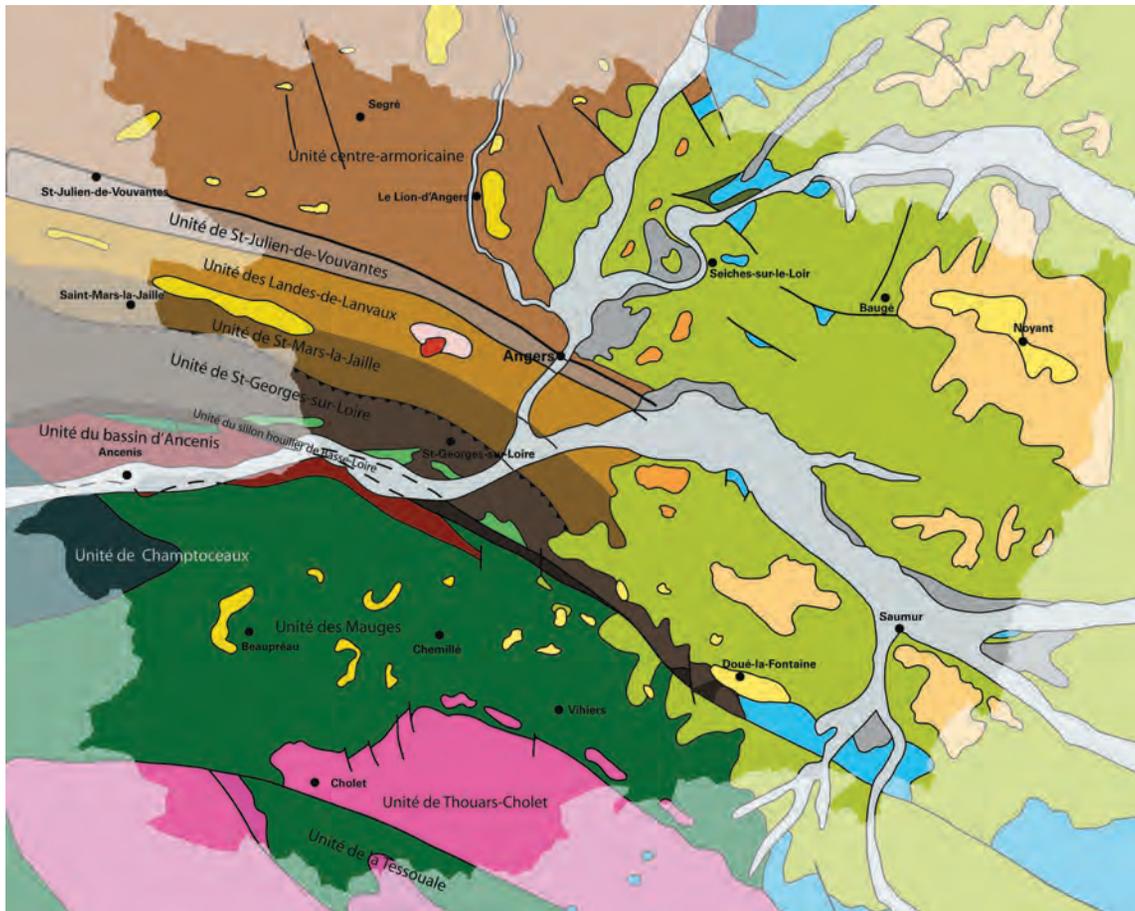
[4] Les cultures inscrites sous le vocable « végétal spécialisé » sont les suivantes : arboriculture fruitière, productions légumières, plantes médicinales et aromatiques, champignon, viticulture, horticulture ornementale, semences, cidriculture.

A partir des années 1970 l'usage du nom « végétal » s'est développé en Anjou. Il ne concerne pas le végétal nature, par exemple les Basses Vallées Angevines.



CHAPITRE 1
LE VÉGÉTAL EN ANJOU,
UNE LONGUE HISTOIRE,
DES CONDITIONS NATURELLES
EXPLOITÉES PAR L'HOMME





A l'Ouest, Anjou noir (Massif armoricain) ; A l'Est, terrains sédimentaires de l'Anjou blanc (Bassin parisien) et de quelques dépôts du Massif armoricain. La géologie du Maine-et-Loire, ©Muséum des Sciences Naturelles d'Angers, T. Rouillard, F. Redois et R. Brossé



GÉOLOGIE, SOLS ET CLIMAT OFFRENT DES CONDITIONS FAVORABLES

Trois types de sous-sols, fournisseurs des éléments constitutifs du sol, se rencontrent en Anjou⁵ :

1. Le socle armoricain à l'Ouest du département (ère primaire) avec une grande diversité de roches : granit, roches volcaniques acides ou basiques⁶, roches métamorphiques : grès, schistes. Roches altérées qui ont donné des sols à dominante argilo-siliceuse, sols « lourds » faiblement perméables, peu favorables à l'horticulture. Cependant, certaines situations schisteuses, voire volcaniques, sont favorables à la viticulture, à la cidriculture.
2. Les terrains sédimentaires du Bassin Parisien à l'Est du département (ère tertiaire) avec le tuffeau, le calcaire, les sables et grès, les argiles plus ou moins granuleuses ou sableuses, sur lesquels la vigne, l'arboriculture et dans certains territoires comme le Douessin, des sous-sols composés de sables cénomaniens et de faluns favorables à la pépinière.
3. La vallée où la Loire et ses affluents ont érodé le sous-sol et déposé des alluvions, entre Saumur et Angers, donnant des sols très favorables à l'horticulture.



Plus récemment, les pédologues d'Agrocampus Ouest⁷ ont confirmé ces observations, à partir de 208 types de sols de l'Anjou. Ils les ont classés en quatre grandes familles : les sols limoneux sur schiste de l'Anjou bleu, les sols calcaires et sableux sur tuffeau de l'Anjou blanc, les terrasses alluviales creusées par les fleuves et les sols urbains anthropiques.

Les sables de la vallée qui contiennent de l'argile, sont favorables à l'horticulture et expliquent qu'entre Loire et Authion, de Saumur à Angers, les entreprises horticoles et maraîchères, les pépinières, l'arboriculture, les maisons grainières s'y sont installées.

Le climat ligérien est de type « océano – tempéré » avec une pluviométrie bien répartie dans l'année, des réserves hydrologiques, des ressources hydrogéologiques satisfaisantes, le sable et la tradition sont les fondements qui ont permis l'installation et le développement de l'activité horticole, au sens large du terme.

Le pays de Nantes, l'Anjou et la Touraine bénéficient de températures favorables à la végétation d'espèces méditerranéennes et d'espèces fruitières et légumières. Les agriculteurs de Ste Gemmes-sur-Loire disent avoir 2° C de plus en hiver, du fait de la confluence de la Maine et de la Loire⁸. Les gels de printemps et les gels précoces d'automne – hiver y sont rares, ce qui facilite certaines cultures sensibles. L'Orléanais qui compte également des productions horticoles, a un climat plus continental et plus froid.

[5] André Arnaud, *Situation géologique, géographique, climatique de l'Anjou*, In L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000, 31 – 38, 2000

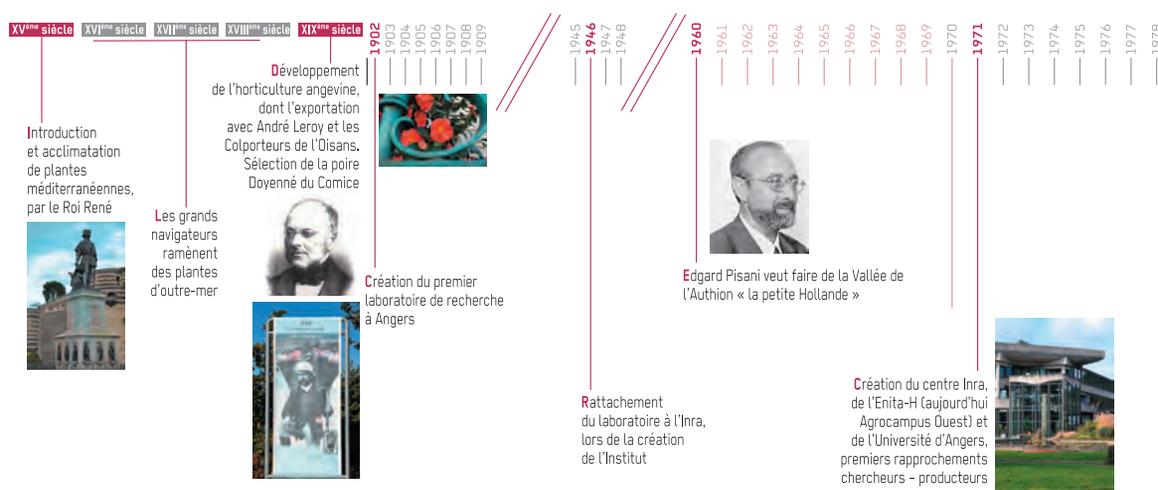
[6] Fabrice Redois, géologue à l'Université d'Angers, pense qu'il y a eu plusieurs irrptions à l'époque du Carbonifère supérieur, avec des laves visqueuses qui ont explosé ; les laves ont pu rencontrer l'eau et exploser. Il pense à un volcanisme fiscal qui explique l'absence de reste de cratère, entretien du 26 septembre 2015

[7] Sylvain Charpentier, Christophe Ducommun et Jean-Pierre Rossignol, *Carte pédologique de l'Anjou*, Agrocampus-Ouest éd., 2015

[8] M. Beaujean, *Fleurs, Fruits, Légumes et Randos*, juin 2014

LE VÉGÉTAL EN ANJOU, AU FIL DES SIÈCLES

XII^e siècle	Introductions et plantations de Cyprès et de Pins parasols à l'Abbaye de St Maur	1850	Vilmorin signe le premier contrat grainier ; naissance d'un nouveau métier : agriculteur - multiplicateur de semences.
XV^e siècle	Introductions par le roi René : Roses de Provins, Micocoulier, Abricotier, Muscat, Anémone...	1855	Vaslin, constructeur à Martigné Briand, crée le premier pressoir horizontal.
XVI – XVIII^e	Les grands navigateurs ramènent des plantes de leurs expéditions, conservées au jardin des Apothicaires de Nantes, devenu Jardin des Plantes. Les plantes sont transportées, ensuite, au Jardin du roi à Paris, via la Loire, jusqu'à Orléans. Certaines sont plantées dans les parcs et jardins, au fil de la Loire.	1898	Création de l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers (ESA).
XVIII^e siècle	Introductions d'arbres fruitiers d'Italie, de Syrie, d'Egypte. Le Baron Foulon et son jardinier Chatenais développent la culture du rosier à Doué-la-Fontaine.	1902	La Société Industrielle et Agricole de l'Anjou crée la station œnologique de Maine-et-Loire.
XIX^e siècle	André Leroy crée la pépinière angevine. A son apogée en 1875 ⁹ , sa pépinière compte 168 ha, 300 ouvriers et 26 contremaîtres. Il publie un catalogue en 5 langues. Des Colporteurs Fleuristes de l'Oisans s'installent horticulteurs en Anjou. Avec les manufactures de tissus, de cordages, et l'exploitation minière des ardoises et du fer, l'horticulture est devenue la 3 ^{ème} « industrie » en Anjou.	1924	La station œnologique est rattachée à l'Institut des Recherches Agronomiques (IRA), avec le soutien du Conseil général de Maine-et-Loire.
1831	Création du Jardin fruitier d'Angers « Ecole d'arbres fruitiers » - Jardin d'expériences ¹⁰ .	1920-1930	Forçage de la rose (Gaignard), conduite des arbres fruitiers, machine à greffer (Lepage, Bouché-Thomas, Marchand).
1840	Création du jardin viticole avec 1 500 cépages, à l'origine de la station viticole de Saumur, elle-même créée en 1903 ¹¹ .	1933	Création du Lycée St Joseph Pouillé, Les Ponts-de-Cé. La station œnologique élargit son activité, elle devient la station de recherches viticoles, œnologiques et d'arboriculture fruitière.
1849	Le Comice horticole sélectionne la poire Doyenné du Comice, cultivée dans le Jardin fruitier d'Angers.	1946	Cette station de recherche rejoint l'Inra, au moment de la création de cet Institut.
		1965	Le Général de Gaulle, Président de la République, visite une entreprise horticole, avec son ministre Edgard Pisani qui veut faire de la vallée de l'Authion, la « petite Hollande française ».
		1966	Pose de la première pierre du nouveau Lycée horticole d'Angers Le Fresne, par Edgard Pisani.

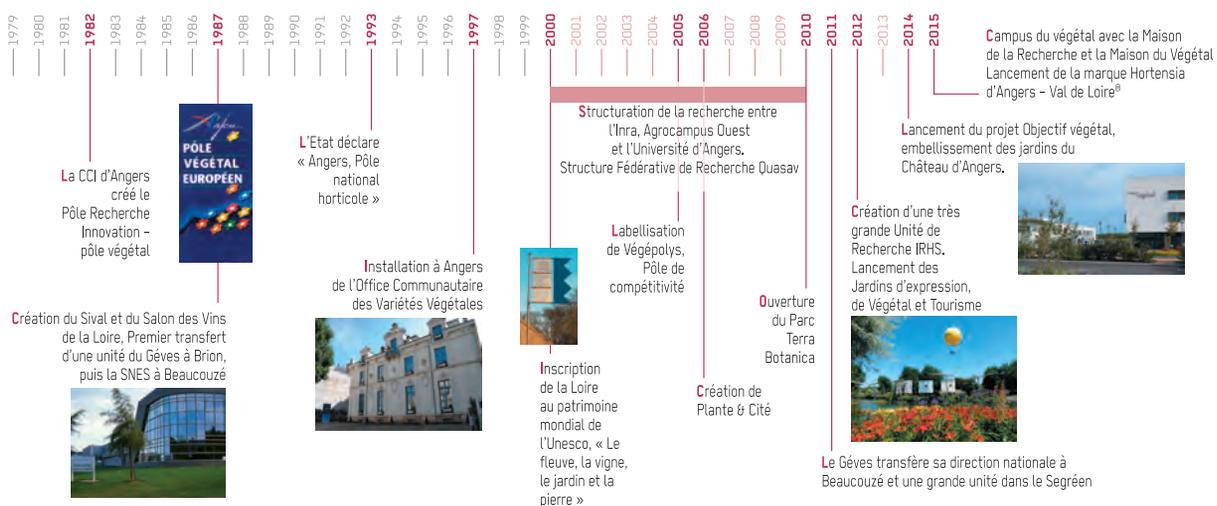


[9] Pierre Détriché, *La pépinière*, In *L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000*, 220-340, 2000

[10] Sylvain Bertoldi, *Le jardin fruitier devenu jardin des Beaux-Arts*, Angers au cœur, *Chroniques d'une ville*, Société des études scientifiques de l'Anjou, 2007

[11] Janine Brouard, *Les vignerons en Anjou*, L'Harmattan

- 1971** Création de l'Ecole Nationale des Travaux Agricoles et Horticoles (ENITA-H), sous l'impulsion d'Edgard Pisani, devenue Ecole Nationale des Travaux Horticoles et du Paysage (ENITHP), Institut National d'Horticulture (INH) après fusion avec l'Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture (ENSH) de Versailles (1998), puis Agrocampus Ouest Centre d'Angers, lors de sa fusion avec l'Ecole Nationale d'Agronomie de Rennes (2008).
L'Université d'Angers est refondée, deux siècles après sa suppression.
Le centre Inra est créé avec l'arrivée de la station de pathologie végétale - phyto bactériologie et les recherches en horticulture qui se développent à Angers.
Premiers rapprochements entre des chercheurs Inra et des pépiniéristes angevins.
- 1972** Installation d'une unité du Centre National de l'Horticulture (CNIH) à Angers, dissoute en 1997.
- 1973** Création du Syndicat pour l'Amélioration des Plantes Horticoles d'Ornement (Sapho), devenu Sarl.
- 1982** La Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) d'Angers créé le Pôle Recherche Innovation d'Angers (Pria) avec trois pôles : le pôle de physiologie végétale, le pôle santé et le pôle électronique.
- 1986** Création d'Angers Technopole qui développe le tripode Recherche - Enseignement supérieur et Entreprises (reprise du concept technopolitain de la *Silicon Valley*).
- 1987** Création du Sival et du Salon des Vins de Loire par Angers Parc Expo.
- 1987 puis 1993** Transfert d'une unité du Service d'Etude. des Variétés (SEV) du Gêves à Brion puis de la Station Nationale d'Essais de Semences (Snes) à Beaucouzé, sur le site du centre Inra.
- 1992** Premiers ateliers sur le végétal entre l'Inra et l'Education nationale, création de Terre des Sciences - Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI).
- 1995** Inra et Terre des Sciences publient une étude, « Pour le développement d'un tourisme horticole en Anjou : inventaire et propositions ».
- 2000** Inscription de la Loire au patrimoine mondial de l'Unesco, « Le fleuve, la vigne, le jardin et la pierre ».
- Années 2000** La recherche se structure en Unités mixtes de recherche (UMR) rassemblant les laboratoires du centre Inra, d'Agrocampus Ouest et de l'Université d'Angers, puis dans un Institut Fédératif de Recherche (IFR) devenu Structure Fédérative de Recherche Qualité et Santé du végétal (SFR Quasav), en 2012.
- 2005** Le pôle végétal est labellisé Pôle de compétitivité à vocation mondiale - Végépolys.
Ce pôle rassemble les filières du végétal spécialisé (horticulture ornementale, fruits, légumes, plantes médicinales et aromatiques, semences, vigne, cidre, champignons).
- 2006** Création de l'Institut technique Plante & Cité.
- 2009** Le Lycée viticole de Montreuil-Bellay prend le nom d'Edgard Pisani, son fondateur.





XIX^e siècle André Leroy



XX^e siècle - Vue aérienne du campus de Belle Beille, années 1970. Au 1^{er} plan cité universitaire, 2^{ème} plan construction de la Faculté des Sciences, 3^{ème} plan IUT, 4^{ème} plan LRPV à droite et construction de l'Enita-h à gauche, au fond Domaine expérimental Inra



XX^e siècle Station fruitière et domaine Inra, années 1960

- 2010** Ouverture du Parc du végétal - Terra Botanica, un projet du Conseil général de Maine-et-Loire.
- 2011** Le Géves transfère sa direction à Angers et une nouvelle unité du Service d'Etudes des Variétés à l'Anjouère (La Pouëze, La Membrolle sur Longuenée, Vern d'Anjou). Le Conseil de développement de la région d'Angers déclare le végétal, fondateur de l'identité angevine.
- 2012** Création d'une grande Unité Mixte de Recherche, Institut de Recherche en Horticulture et Semences (IRHS / Inra, Agrocampus Ouest et Université d'Angers). Frédéric Béatse, maire d'Angers, lance les Jardins d'expression, un événement estival qui valorise la créativité des jeunes étudiants et écoliers, et installe un jardin éphémère, Place du Ralliement.
- 2014** Début de l'embellissement des jardins du château d'Angers, dans la perspective de développer une synergie entre le végétal et le tourisme. Christophe Béchu, maire d'Angers, lance le projet de végétalisation de la ville. Création d'une Coulée verte allant de l'Allée Jeanne d'Arc au Château, intégrée dans la Boucle verte de l'agglomération. La Région lance un programme Recherche - Formation - Innovation, Objectif Végétal. Livraison des Installations Expérimentales Mutualisées (Inem), construction pilotée par l'Inra ; de la Maison du Végétal qui héberge Végépolys et Plante & Cité.

- 2015** Livraison de la Maison de la Recherche, construction pilotée par le Conseil Départemental de Maine-et-Loire, installée sur le site de l'Inra. L'ensemble de ces bâtiments, d'un montant total de 29 millions d'€, financés dans le cadre du Contrat de Projet Etat Région 2007 – 2014 (Europe, Etat, Région Pays de la Loire, Conseil Départemental de M-et-L, Angers Loire Métropole et Inra), constitue la base du Campus du végétal, territoire qui va de la Faculté des sciences, Bd Lavoisier, Angers Belle-Beille, au Géves et au Gnis, rue G. Morel, Beaucoüzé – inauguré le 9 septembre 2015. L'Hortensia d'Angers – Val de Loire® est valorisé dans la ville et au travers de « La balade du roi René ». « Les jardins d'expression » à Pignerolle ont compté 36 000 visiteurs durant l'été. Terra Botanica est reparti dans une courbe positive (+ 35 %) au niveau de son visitorat. « Les Accroche Cœurs » sont organisés sur le thème de « L'odyssée végétale »
- 2022** Angers accueillera le 31^e Congrès international des sciences horticoles - « *International Horticultural Congress* » (IHC) - organisé par l'*International Society for Horticulture Science* (ISHS).



XXI^e siècle Edgard Pisani, 2009, donne son nom au Lycée de Montreuil-Bellay qu'il fit construire en 1967



Terra Botanica



Campus du végétal, Maison du végétal

DU BOIS DE 407 MILLIONS D'ANNÉES EN ANJOU

Dans le cadre d'une thèse soutenue à l'Université d'Angers¹², Christine Strullu – Derrien a caractérisé des fossiles de plantes, datant de 407 millions d'années (Dévonien qui a précédé le Carbonifère – ère primaire), provenant d'une carrière située au Sud-Ouest d'Angers (Chateaupanne), à proximité de la Loire¹³. Le bois serait apparu durant cette période, avant les feuilles et les graines. Les scientifiques étaient jusque-là persuadés que le bois était apparu au moins 10 millions d'années plus tard.

Ce fossile a pris le nom d'*Armoricaphyton chateaupannense*. Au temps géologique du Dévonien, la carrière de Chateaupanne se trouvait sur la plaque Armorica. L'Anjou est bien la terre du végétal ! Le fossile de référence est présenté « officiellement » au Muséum des Sciences naturelles d'Angers.

Le fossile
Armoricaphyton chateaupannense,
dépôt officiel
au Muséum
des Sciences
naturelles d'Angers



LE ROI RENÉ, UN AMOUREUX DES PLANTES



On peut penser que les plantes ont été installées Couvent de la Baumette (XV^e siècle)

Duc de Bar, duc d'Anjou, roi de Naples, Sicile et Jérusalem, comte de Provence, il est passionné de plantes et de jardins. Il cultive la vigne sur les « coteaux de la Maine », à Reculée, Rivettes, Epluchard, aux portes d'Angers¹⁴. Influencé par la culture de la Provence, il installe en Anjou des essences méditerranéennes¹⁵ dans les jardins – terrasses du couvent

de la Baumette. Couvent fondé par le roi René, édifié par les moines franciscains des cordeliers, à partir de 1452, sur le roc de Chanzé, au plus grand plaisir de sa première épouse, Isabelle de Lorraine. Le couvent doit son nom à sa situation, sur un promontoire schisteux, qui rappelait au roi René le massif de la Sainte-Baume, en Provence, installé sur une bande rocheuse¹⁶.



L'abricotier Précoce de Saumur a été planté au château (2015)

Au XV^e siècle, il aurait ainsi introduit la rose de Provins, l'abricotier, le micocoulier, le muscat, le chasselas, les œillets de Provence, le cyprès, les anémones... qui se sont acclimatés. Il contribue ainsi à l'émergence des pépinières en faisant venir chaque année, à Nancy et à Metz, une grande quantité d'arbres fruitiers de la vallée de la Loire. Les fruits de Lorraine, si réputés pour les eaux-de-vie qu'on en tire, pourraient avoir leur origine en Anjou. Dans le château d'Angers, il met en place des jardins, des vignes, des tonnelles, fait lever des rosiers, semer lesdits jardins¹⁷. Il crée des jardins dans ses châteaux de Baugé – le seul château construit durant sa vie -, Saumur, Les Ponts-de-Cé, et manoirs de Launay et La Ménittré. L'entreprise Vilmorin est installée à proximité du manoir de Jeanne de Laval, seconde épouse du roi René.

Dans le manoir de Belligan, à Ste Gemmes-sur-Loire, édifié par un proche du roi René, le propriétaire a fait peindre des fresques murales végétales (arbres et arbustes). De nombreuses espèces sont identifiables grâce à leurs fruits. On mesure « l'influence végétale » du roi René.



Le jardin méditerranéen,
Ste Gemmes-sur-Loire

[12] Christine Strullu – Derrien, *Recherche sur la colonisation du milieu terrestre par les plantes au cours du Dévonien inférieur et sur les interactions plantes / microorganismes durant les périodes Dévonien – carbonifère*, Thèse Université d'Angers, 2010

[13] Philippe Gerrienne, Patricia G. Gensel, Christine Strullu – Derrien, Hubert Lardeux, Philippe Steemans, Cyrille Prestianni, A simple type of wood in two early Devonian plants, *Science*, 333, 6044, p. 837, 2011

[14] Jean Favier, *Le Roi René*, Fayard, 2008

[15] Jean-Pierre Jandot. *Evolution historique et économique*, In L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000, 39 – 52, 2000

[16] Bernard Bourgeois, visite de l'ancien Couvent de la Baumette lors de *Fleurs, fruits, légumes et randos*, août 2014

[17] Levron Jacques, *Le bon Roi René*, Perrin, 2004

On peut considérer que le roi René est un des « précurseurs » de la vocation horticole de l'Anjou. Avec le Lycée d'Angers Le Fresne, la Ville de Ste Gemmes-sur-Loire a aménagé en bords de Loire, au Clos de vignes - Port Thibault, un jardin méditerranéen, à quelques kilomètres de l'ancien Couvent de la Baumette. Les propriétaires de l'ancien Couvent de la Baumette ont recréé, fin 2015, un jardin des simples (plantes médicinales) et planté des arbres fruitiers méditerranéens, en écho au roi René.

LE PORT DE NANTES, LE PORT DES PLANTES VENUES D'OUTRE-MER

Grâce à sa situation privilégiée de port d'estuaire, à son climat océanique et à son intense activité commerciale maritime, Nantes a eu durant deux siècles un rôle essentiel dans l'importation des végétaux d'outre-mer. Des spécimens de plantes utiles, d'agrément, sont venus enrichir peu à peu les parcs, jardins et serres de la Loire-Atlantique avant de poursuivre leur cheminement, via la Loire, aux quatre coins de la France, voire de l'Europe¹⁸. Au fil de la Loire, de nombreux arbres ont été plantés dans les jardins de châteaux, dans les jardins et parcs de riches propriétaires, de Nantes à Orléans (*Magnolia grandiflora*, *Camellia japonica*, *Quercus rubra*...) ¹⁵. On voit aujourd'hui de nombreux spécimens dans les jardins ligériens. Ces espèces sont devenues endémiques.

En 1560, Jean Nicot, ambassadeur de France au Portugal, expédie via Nantes les premières plantes destinées à Catherine de Médicis (tabac, oranges, figues, citrons). Plus tard, en 1688, Louis XIV marque une étape importante dans l'histoire horticole de la ville en autorisant la création du jardin des Apothicaires. Au-delà de l'aspect pédagogique, le roi fixe un autre objectif avec le jardin qui doit participer à l'embellissement de la cité. En 1711, le premier *Magnolia grandiflora* arrive à Nantes. Il y prospère si bien qu'il en devient l'arbre symbole. En 1999, des pépiniéristes nantais et la Ville de Nantes en font la plante vedette des Floralies internationales. La marque* Magnolia de Nantes® a alors été déposée auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle (Inpi). En 2011, Nantes a fêté le tricentenaire de l'arrivée du magnolia dans sa ville.



Magnolia de Nantes®,
Cour des 50 otages, Nantes

Dès la première moitié du XVIII^e siècle, des liens étroits unissent le Jardin du roi (Paris) et le Jardin des Apothicaires de Nantes, chargé d'approvisionner le « Jardin Royal des plantes », entrepôt et pépinière du Jardin du roi à Paris. Il devient plus tard le Jardin des plantes de Nantes. Le camélia prend son essor dans les années 1805-1810, à Nantes d'abord avec Ferdinand Favre, maire de Nantes et horticulteur, puis à Angers avec De Bondy et Garnier-Joubert. Vers 1840-1860, c'est l'explosion de la culture professionnelle du camélia à Nantes et à Angers, vers une véritable « industrie ».

Site très visité aujourd'hui, le Jardin des Plantes de Nantes abrite de nombreuses collections botaniques, dont la collection de camélias avec 1 100 taxons. Cette collection est agréée par le Conservatoire des Collections Végétales Spécialisées (CCVS). Aujourd'hui, Nantes se déclare « Ville arboretum » avec 600 taxons* d'arbres et arbustes en son sein.

Le Jardin des plantes de Nantes, labellisé Jardin remarquable, compte 10 000 espèces vivantes sur 7 ha. Il est le site de nombreuses animations, comme durant l'été 2013, dans le cadre de « Nantes capitale verte de l'Europe » (*Nantes green city*). Le fameux poussin de l'illustrateur et auteur jeunesse, Claude Ponti, y a été également mis en scène aux étés 2013 et 2014, dans le cadre de « Voyage à Nantes ». En 2014, le jardin a accueilli un million de visiteurs.



Poussin de Ponti dans le Jardin des Plantes,
Voyage à Nantes 2014

LES JARDINS BOTANQUES D'ANGERS SONT NÉS DES BESOINS DES HERBORISTES

Pour répondre à un édit royal de 1707, bénéficiant de la proximité du port de Nantes, les médecins d'Angers créent un premier jardin des plantes médicinales sur le Tertre Saint Laurent. En 1777, à l'entrée du faubourg Bressigny, le premier jardin botanique est créé¹⁹, avec pour fonctions de :

[18] Catherine Vadon, *Aventures botaniques d'outre-mer aux terres atlantiques*, J. Pierre Gys édit. 2002

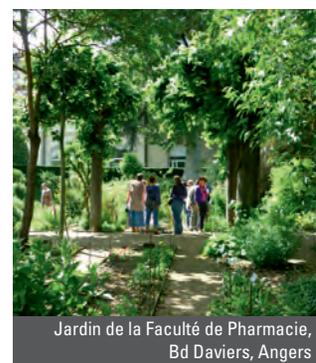
[19] Jean-François Bodin, *Recherches historiques sur l'Anjou et ses monuments : Angers et le Bas Anjou*, Ed Degouy Ainé, 1823

- former les apothicaires à la botanique (identification des plantes et herborisation),
- procurer des plantes, des simples, qui sont des matières premières pour l'élaboration de médicaments,
- acclimater les plantes nouvelles ramenées des îles par les capitaines et remises aux apothicaires nantais.

En 1787, la société des botanophiles acquiert un terrain vallonné avec un petit ruisseau et une église, appartenant à l'Abbaye Saint Serge, pour y installer leurs nombreuses collections végétales. Louis-Marie La Réveillère – Lepeaux, botaniste angevin, a été le premier directeur du Jardin des plantes (1788). Après une forte tempête qui fait de gros dégâts, au début du XX^e siècle, le réaménagement du Jardin des plantes est décidé. Il est confié au paysagiste Edouard André. Parc à l'anglaise, il est ouvert au public. Il s'agit du Jardin des plantes actuel²⁰. Ce jardin est, aujourd'hui, un atout pour le Centre de Congrès qui surplombe et qui offre une très belle vue sur ce site.



Lors du transfert de l'École de Médecine de l'Hôpital Saint Jean à son emplacement actuel en 1865, un jardin botanique était prévu. Faute de moyens, il n'a jamais été réalisé. La Ville disposant déjà d'un jardin botanique. Il est utilisé par la Faculté pour les cours de botanique. En 1891, le Conseil municipal décide de transférer l'École de botanique du Jardin des plantes vers l'École de médecine. A partir de graines et de plantes provenant du Muséum de Paris et du monde entier, le jardin est constitué d'une l'École de Botanique et d'un Arboretum. En 1895, la composante botanique du Jardin des plantes est transférée sur l'actuel site du Jardin botanique de la Faculté de Pharmacie. En 1902, une serre est construite, remplacée en 1947 – 1948 puis à nouveau en 1985. En 1994, sur l'initiative du Professeur Hélène Guinaudeau, qui en assure la responsabilité, des massifs thématiques regroupant les plantes par action thérapeutique, sont créés. Lors de l'installation de la première ligne de tramway, un tracé envisageait le passage de la voie en limite du jardin. La réaction a été vive et ce tracé a été abandonné. Le jardin compte, aujourd'hui, 2 200 espèces sur 8 000 m² ainsi qu'une graineterie - collection. Il est agréé Jardin botanique de France et des pays francophones.



Au XIX^e siècle, Angers comptait un jardin fruitier, aujourd'hui Jardin des Beaux-Arts (cf. SHA).

Pour « l'exposition industrielle, agricole et artistique » de 1858, le Champ de Mars est transformé en jardin éphémère par l'architecte Bibard et l'horticulteur André Leroy. Suite au succès, le Mail devient jardin public en 1859²¹.

Entre 1863 et 1915, le botaniste Gaston Allard plante de nombreux arbres originaires de toutes les régions tempérées du globe. Plus de 10 000 espèces sont acclimatées dans son parc situé à Angers - La Roseraie. Depuis 1960, il est la propriété de la Ville d'Angers. Toute la biodiversité* est conservée avec un espace d'espèces rares de conifères, une collection de chênes et la collection nationale d'hortensias (*Hydrangea macrophylla*) qui compte 900 variétés. La Ville a aussi fait évoluer ce parc en créant des jardins : jardins des ombrages, des essais, des cinq sens, des biotopes, de Zoë. En outre, la maison de Gaston Allard accueille le Département botanique du Muséum, la Société Horticole d'Angers et du Maine-et-Loire (SHA), la Société d'Etudes Scientifiques de l'Anjou (Sésa) et le Musée François Cacheux, sculpteur angevin.



Récemment, dans le cadre d'un réseau de Jardins des Facultés de Pharmacie, un étiquetage des plantes avec flash codes (ou QR codes) a été mis en place, renvoyant à des informations concernant l'action thérapeutique de ces plantes. En 2012, la Direction des Parcs, Jardins et Paysages a réalisé un étiquetage du même type dans le Jardin des plantes, permettant d'accéder à des informations sur les espèces végétales en place. On parle de « smart jardins ».

[20] Source : Ville d'Angers

[21] Isabelle Levêque, *Les Parcs & Jardins de l'Anjou*, Lieux Dits éd, 2015



En 1853, il plante des magnolias autour du nouveau rond-point de la rue d'Orléans (place André Leroy actuelle). Lorsque le jardin du Mail est créé définitivement (1858-1859), il donne des instructions et offre des arbres, en particulier quatre beaux magnolias. Ils sont toujours en place autour de la grande fontaine. En 1834, il trace le jardin de la Préfecture et du Conseil départemental. Ce parc va prendre son nom et sera accessible au public avec l'ouverture du futur centre d'affaires, en création Boulevard Foch. Les Archives de Maine-et-Loire ont acquis, en 2002, un ensemble de 310 plans d'études effectués sous la direction d'André Leroy, paysagiste²⁵. Il aurait dessiné 1 200 jardins. C'est à cette époque que s'est développée une branche importante de l'horticulture, les entrepreneurs de jardins ou « entreteneurs de jardins », les ancêtres des paysagistes d'aujourd'hui²⁶.

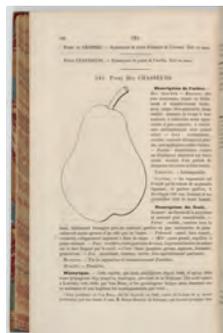
ANDRÉ LEROY, PIONNIER DE L'HORTICULTURE ANGEVINE



Portrait d'André Leroy

Les premières pépinières Leroy sont créées à Angers, en 1730. André Leroy (1801-1875), issu de trois générations de jardiniers, donne à l'entreprise un immense essor. L'horticulture angevine se développe à la même époque grâce à des plantes devenues emblématiques de l'Anjou : les arbres fruitiers, le rosier, l'hortensia, le magnolia et le camélia... Après un stage au Jardin du Muséum à Paris et après avoir voyagé de par le monde, succédant à sa mère, il prend la tête de l'exploitation familiale qui s'étend sur 4 ha en 1822²². Les établissements André Leroy comptent plus de 108 hectares en 1847. Grâce à son collaborateur, M. Desportes, qu'il envoie aux Etats Unis, il s'ouvre vers 1850 sur ce marché et crée un bureau à New-York. Ce qui fait rêver les pépiniéristes aujourd'hui ! En 1865, André Leroy aurait expédié depuis la gare d'Angers plus d'un millions de plantes²³.

Son catalogue est publié en 5 langues. Il engage la réalisation d'un « Dictionnaire de pomologie*²⁴ », véritable encyclopédie fruitière (6 tomes). La publication débute en 1866 et se poursuit après sa mort.



Dictionnaire de Pomologie, André Leroy



En 1875, les pépinières représentent 168 hectares. Il encourage ses contremaîtres à créer leur propre entreprise et, ainsi, à multiplier les pépinières en Anjou. Plusieurs entreprises sont nées de cet essaimage, comme Détriché et Minier²⁷. Les Pépinières Charles Détriché exportent également, dans la seconde moitié du XIX^e siècle, en Europe et en Amérique du Nord⁹. L'arrivée du chemin de fer a contribué aussi au développement des entreprises horticoles. Lors de l'inauguration des Floréales,

[22] Sylvain Bertoldi, André Leroy, ou le génie de l'horticulture, *Vivre à Angers*, Avril 1997

[23] A. Dupuis, *Une visite aux pépinières de M. André Leroy*, Schiller, 1865

[24] André Leroy, *Dictionnaire de pomologie*, volumes 1 et 2 Poires (1867 et 1869), volumes 3 et 4 Pommes (1873 et 1879)

[25] Elisabeth Verry, Les archives du végétal aux Archives départementales de Maine-et-Loire, in *Archives d'Anjou, Histoire du végétal en Anjou*, 14, 193-206, 2010

[26] Noëlle Dorion, *Éléments d'histoire et d'évolution technique de l'horticulture : « Du jardinage à l'industrie »*, Agrocampus Ouest, 2009

[27] En 1838, M. Halopé crée l'entreprise qui devient Minier – Halopé en 1872, suite à un mariage. Les principales productions de l'époque : camélias, rhododendrons, azalées.

en septembre 1993, le Préfet Bernard Boucaud avait évoqué « le grand essor de l'horticulture angevine, au XIX^e siècle ». En 1830, André Leroy crée la Société Industrielle et Agricole d'Angers qui met en place, en 1902, la Station œnologique de Maine et Loire, prémices de ce qui deviendra l'Inra. Il est le premier président, brièvement, de la Société d'Horticulture d'Angers, créée en 1864. En 1865, Aristide Dupuis, en visite aux pépinières André Leroy note qu'il s'agit « d'une maison de collections de plantes sans rivale sur le continent. C'est aussi un établissement scientifique de premier ordre, une école de botanique appliquée, d'un vaste développement car à l'étude des genres et des espèces viennent se joindre des variétés sans nombre obtenues par culture »²⁸.

Son gendre reprend les pépinières. Il en cède une partie à Mgr Freppel pour bâtir l'Université Catholique de l'Ouest (1875). De beaux arbres du parc de l'Université et de certains jardins de ce quartier sont certainement des « survivants » de la pépinière André Leroy. Un quartier paysager voit le jour, fin XIX^e siècle, à partir des voies créées à l'époque, Mirabeau, La Fontaine et Racine. Le parc de l'UCO est en cours de rénovation et pourrait être ouvert au public. Un autre site pour faire revivre la mémoire de ce grand pépiniériste.

La famille Levavasseur reprend l'ensemble des pépinières Leroy, au début du XX^e siècle. André Leroy a été l'un des « pionniers décisifs » de la pépinière angevine et du pôle végétal d'aujourd'hui.

LES COLPORTEURS FLEURISTES DE L'OISANS, DE GRANDS COMMERÇANTS DEVENUS DE GRANDS HORTICULTEURS

Au XIX^e siècle, certains Colporteurs fleuristes de l'Oisans, originaires de Venosc, St Christophe en Oisans... (Alpes) se sont fait une spécialité du commerce des graines, des jeunes plants et des fleurs²⁹. L'été, ils récoltent des graines des plantes des montagnes. L'hiver, quand les conditions météorologiques ne permettent plus aux hommes de travailler au champ dans les Alpes, ils « laissent femmes et enfants dans la neige » pour aller vendre leurs récoltes. Ils ont débuté par la vente des plantes des Alpes, des boutures et marcottes de rhododendron par exemple. Ils complètent leur approvisionnement dans les entreprises des bords de la Loire et dans la région parisienne, par exemple chez Vilmorin-Andrieux. Ils ramènent bulbes, semences et plantes dans les Alpes. Ils élargissent petit à petit leur territoire de vente au Massif Central et au Midi, avant d'aller « conquérir » l'Europe et même la Russie où ils fournissent la Cour des Tsars. La plus grande partie du commerce des pépinières d'Angers est tenue par des Colporteurs de Venosc. Les Turc, Balme, Dussine, Giraud et d'autres familles s'installent en Anjou, au XIX^e, mesurant la

qualité des sols et des savoir-faire. Aujourd'hui, il s'agit des entreprises Ernest Turc, Pierre Turc, Boos Hortensia... Elles sont devenues des grands noms de l'horticulture.



Adolphe Turc s'installe à Angers, Chemin des Noyers, au XIX^e siècle. L'un de ses fils, Ernest achète, en 1914, une entreprise horticole spécialisée dans les oignons à fleurs, la maison Hennequin. L'entreprise Ernest Turc est alors créée, rue des Ponts-de-Cé³⁰. Ernest, meurt prématurément et c'est son épouse Berthe qui portera l'entreprise au niveau européen, avec des créations reconnues par de nombreux jurys internationaux. Ses deux fils, Jean et Robert, la rejoignent à la fin de la Seconde Guerre Mondiale. En 1960, l'entreprise se consacre exclusivement à la production de bulbes à fleur. En 1970, ils s'installent à Brain-sur-l'Authion (70 ha) puis créent une unité de production en Bretagne (180 ha) pour bénéficier d'un microclimat qui permet d'arriver sur le marché des bulbes de tulipe trois semaines avant les Hollandais. A cette époque, l'entreprise expédie aux Etats Unis, chaque année, deux conteneurs complets de 20 tonnes de lis blancs – *Lilium candidum*. Robert renouvelle les collections. Il travaille avec la station Inra de Ploudaniel (29) pour l'innovation variétale et la qualité. Le laboratoire intégré Florinov conduit cette sélection. Robert s'est impliqué dans des instances professionnelles internationales, nationales, telle que la FNHP et localement dans la création du Centre National de Promotion Horticole (CNPH). Jean devient député, maire d'Angers. Avec Edgard Pisani, il s'engage sur l'aménagement de la vallée de l'Authion et accueille dans sa ville l'ENITA-H. Michel Velé,

[28] Aristide Dupuis, Une visite aux pépinières André Leroy à Angers, Extrait du journal *La Patrie*, 1865

[29] C. Robert Muller, André Allix, Un type d'émigration alpine, Les Colporteurs de l'Oisans, *Revue de géographie alpine*, 1923, Vol 11

[30] Michel Velé, Robert Turc, Personnage d'une saga du bulbe, *Jardins de France*, 631, 2014
www.jardinsdefrance.org/robert-turc-personnage-dune-saga-du-bulbe

gendre de Robert, qui a dirigé l'entreprise dans les années 2000, a présidé le Bureau Horticole Régional et Végépolys. Bertrand, fils de Robert, préside le groupe aujourd'hui. Il vient de lancer une gamme de dahlia qui porte le label rouge. Innovation et qualité sont toujours les maîtres mots de l'entreprise. La Ferme de Sainte Marthe, spécialisée dans le bio, fait partie du groupe Ernest Turc.



Visite d'un jury dahlia avec Mme Turc et Robert Turc



Ernest Turc, bulbiculteur, Brain-sur-l'Authion

Un autre descendant d'Adolphe, son petit fils Pierre, poursuit l'activité sur le site, Chemin des Noyers. A partir de 1944, l'entreprise Pierre Turc produit oignons à fleurs, dahlias, cannas, glaïeuls. Avec ses fils Jean-Pierre et Louis-Marie ils rejoignent Mazé en 1973. Ils se sont spécialisés dans les *Alstroemères* (Lis des Incas d'origine chilienne), avec la création de nouvelles variétés. En 1977, ils sélectionnent une variété pour la plantation en jardin. Pierre Turc-Turcieflor travaille toujours sur cette espèce, mais aussi le canna et l'agapanthe, y compris dans des programmes d'innovation, avec Végépolys.

L'hortensia était une des plantes commercialisées par les Colporteurs de l'Oisans. Louis Giraud, colporteur, s'installe à Angers en 1899. Dans cette lignée familiale, Didier Boos succède à ses parents en 1984 à Ste Gemmes-sur-Loire. Il s'engage dans la création de nouvelles variétés du genre *Hydrangea*, qui lui valent de nombreuses récompenses dans les manifestations horticoles. Il crée une collection d'*Hydrangea*, qui constitue les géniteurs pour réaliser des

hybridations et des pieds mères pour la multiplication. Elle est agréée par le Conservatoire des Collections Végétales Spécialisées (CCVS). L'entreprise est reprise aujourd'hui par Jean-Paul Davasse.



Établissement Horticole et Pépinières de L. GIRAUD & Co, Angers
Vue d'une partie affectée à la multiplication

Et horticole et pépinières L. Giraud & Cie, début du XX^e siècle



Production d'*Hydrangea*, Boos Hortensia, Ste Gemmes-sur-Loire

Didier Boos préside l'association *Hydrangea World Wide* (HW2) qui détient la licence* de la marque Hortensia d'Angers – Val de Loire®. Il a planté en 2015, une collection d'hortensias à Venosc – Les 2 Alpes, au cœur de l'Oisans. Un retour aux sources familiales !

Au XIX^e siècle, les Colporteurs de l'Oisans ont participé à la notoriété internationale de l'horticulture angevine et aujourd'hui leurs descendants sont à la tête d'entreprises reconnues et participent à la dynamique du territoire par leurs engagements professionnels. Ils associent toujours commerce et connaissance du végétal.



Hortensias à Venosc, Oisans

LA CRÉATION DE LA SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE D'ANGERS ET DU MAINE-ET-LOIRE DYNAMISE UNE ACTIVITÉ DÉJÀ BIEN IMPLANTÉE

Le 2 janvier 1864, l'arrêté autorisant la Société d'Horticulture d'Angers (SHA) à se constituer est signé par le Préfet de Maine-et-Loire. André Leroy en est le premier président³¹. Elle succède au Comice horticole (1838 – 1864) « descendant » de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts d'Angers, créée en 1828. La SHA a eu un rôle important dans la diffusion des connaissances horticoles, l'organisation d'expositions, et surtout, de cours professionnels qui ont certainement contribué au développement de l'horticulture en Anjou.

Les progrès majeurs réalisés aux XVII^e et XIX^e siècles issus des travaux des premiers horticulteurs, de la révolution industrielle au sens large (mécanisation, serre, chemin de fer...) et des progrès de la science ont donné naissance à l'horticulture en Anjou, qui dès le XIX^e exportait. Ces cultures horticoles font partie du domaine agricole mais qui avec la vigne étaient classées dans les cultures spéciales, celles réalisées par des spécialistes³². L'horticulture a mis en œuvre de tout temps, des techniques sophistiquées, notamment pour la maîtrise du développement des plantes et la conservation des produits²⁶. Cela montre que l'horticulture a exigé dès ses débuts, des savoirs, des savoir-faire, une spécialisation. Les prémices de l'expression « végétal spécialisé » ?

La Société s'installe à sa création, Boulevard du roi René, dans le Jardin fruitier. La qualité du sol se dégradant, le Conseil Municipal d'Angers propose un terrain rue Desmazières (quartier La Madeleine) où la Société crée un jardin – école, avec un fruitier modèle (local de conservation des fruits), en 1925³³.

Au début du XX^e siècle, la SHA développe un véritable enseignement professionnel horticole en créant un cours d'arboriculture d'ornement (1906), un cours de floriculture (1923), un cours de levé de plans et nivellement (1927) et un cours de bulbiculture et de cultures grainières (1928). Un Certificat d'Aptitude est délivré par ce qui constitue alors une véritable « Ecole d'horticulture d'Angers ».

La Société rejoint la Maison de Gaston Allard – Arboretum d'Angers, en 1976. Elle compte une bibliothèque importante, celle de l'ex-Comice horticole et celle constituée depuis sa création, avec environ 3 000 ouvrages. Elle détient une formidable mémoire avec ses bulletins – annales de la Société qui relatent son activité depuis sa création. La SHA adhère à la Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF) depuis son origine et détient tous les numéros de *La Revue horticole*.

En 2000, elle publie un important ouvrage collectif de 646 pages relatant « l'Horticulture angevine des origines à l'an 2000 », toujours disponible³⁴. En octobre 2014, elle a fêté ses 150 ans.

Aujourd'hui, la Société organise des conférences et causeries, des sorties, des voyages, une bourse aux plantes. Chaque jeudi après-midi, une permanence est assurée sur son site, Maison Gaston Allard, Arboretum d'Angers. Lors des premières réflexions sur le projet de parc du végétal, Terre des Sciences avait émis l'idée que la SHA et le Musée Botanique rejoignent l'environnement du futur parc.



Jardin des Beaux-Arts aujourd'hui



Jardin fruitier, XIX^e siècle



LES HERBIERS, DES RESSOURCES SCIENTIFIQUES

Les herbiers d'Angers, conservés par le Département Botanique du Muséum des sciences naturelles d'Angers³⁵, recensent environ 30 000 espèces différentes avec 350 000 échantillons³⁶et³⁷. Ce Département est installé dans la Maison de Gaston Allard, Arboretum d'Angers³⁸.

Le lien entre la botanique et l'horticulture, remonte probablement à l'époque où Alexandre Boreau, dont l'herbier est un des plus importants, était directeur du Jardin des Plantes (XIX^e siècle). Entre 1838 et 1875, la connaissance des plantes est alors très pointue et l'horticulture commence à s'organiser avec les pépinières et les jardins bo-

[31] Philippe d'Ersu, *Historique de la Société d'Horticulture d'Angers et du Département de Maine-et-Loire*, In *L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000*, 21 -29, 2000

[32] M Philipponneau, *La vie rurale de la banlieue parisienne* (thèse de géographie). Centre d'études économiques, Librairie Armand Colin, 584p, 1956

[33] Jean-Louis de la Celle, En retraçant la vie de la Société d'horticulture au fil des années..., *Bulletin n°492 SHA*, p. 16 – 19, 2014

[34] Collectif, *L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000*, 646 p, Ed SHA, 2000

[35] Ancien Musée botanique d'Angers, installé Maison Gaston Allard, Arboretum d'Angers. Il est devenu Département botanique lors de son rattachement au Muséum des sciences naturelles.

Dans la ville du végétal, ce Musée mériterait une valorisation avec ses propres fonds et ceux de la Société d'Horticulture d'Angers et du Maine-et-Loire, installée sur le même site

[36] F. Woïgard, *Herbier d'Angers : une tradition horticole bien enracinée*, www.culturesciences.fr, 2014

[37] Thomas Rouillard, Le département botanique du Muséum d'Angers, in *Archives d'Anjou, Histoire du végétal en Anjou*, 14, 167 - 173, 2010

[38] Interview Thomas Rouillard, Attaché de conservation au Muséum d'Angers, 10 février 2016



taniques. Les liens entre les scientifiques et les professionnels se développent dès les débuts de l'horticulture, vers une « agriculture spécialisée »²⁶.

Parmi les herbiers conservés à Angers, à côté de celui de Boreau riche d'environ 100 000 échantillons et spécialisé dans les plantes du Centre de la France, nous trouvons celui de James Lloyd, d'une taille équivalente mais plus axé sur la flore de l'Ouest. Lloyd, botaniste nantais, né en Angleterre, lègue à sa mort, en 1896, sa collection et sa bibliothèque à la Ville d'Angers, par amitié pour Alexandre Boreau et suite à un différend avec le directeur du Jardin des Plantes de Nantes. A la suite de leur affrontement, le maire de Nantes avait signé un arrêté interdisant à Lloyd l'accès au Jardin des plantes de la ville. On compte d'autres herbiers importants à Angers, ceux de Toussaint Bastard, Jean-Baptiste Guépin et Bory de Saint-Vincent. Le Musée a versé 12 000 données, datées de 1850 à 1920, pour la rédaction de *l'Atlas de la flore de Maine-et-Loire*, réalisé par le Conservatoire national botanique de Brest. La numérisation des planches des herbiers va débuter cette année 2016.

Ces herbiers sont de véritables ressources scientifiques pour les chercheurs et amateurs. Ils conservent des types de références, association d'un nom botanique et d'une collecte datée et localisée. Le Département botanique héberge une importante bibliothèque avec des ouvrages anciens (depuis 1530), dont l'Encyclopédie botanique de Lamarck et des ouvrages de Redouté (1804), des revues scientifiques de référence (Société Botanique de France depuis son origine, Journal de Botanique...) et 3 000 tirés à part de publications scientifiques.

La Bibliothèque Municipale d'Angers compte également environ un millier d'ouvrages imprimés et de nombreuses sources manuscrites sur la botanique couvrant cinq siècles de flores et d'horticulture³⁹. La Société d'Horticulture d'Angers et du Maine-et-Loire conserve des ouvrages exceptionnels. Les premiers volumes datent du XVI^e siècle. La société Vilmorin & Cie détient la collection d'aquarelles qui constituaient le catalogue Vilmorin Andrieux au XIX^e siècle. C'est un outil scientifique et culturel.



Herbier E. Préaubert, *Poa protensis*, Bouchemaine 1871



Aquarelle, Redouté (...), Hémérocalle, *Hemerocallis fulva*



Aquarelles Vilmorin exposées lors de Végépolys en fête 2012, Collégiale Saint Martin

A Nantes, le Muséum compte 250 000 échantillons de plantes, un herbier essentiellement constitué au XIX^e siècle⁴⁰. Au Centre Beautour, La Roche-sur-Yon, l'herbier de Georges Durand est conservé. Il compterait plus de 50 000 planches.

La Région Pays de la Loire a lancé et finance un programme : *HerbEnLoire – Herbiers des Pays de la Loire, histoire, conservation, valorisation* (2015). Le Muséum d'Angers participe à ce programme.

LA VALLÉE DE LA LOIRE HORTICOLE, L'AXE D'INTRODUCTION DES PLANTES ET DES EXPORTATIONS

Cette vallée, de Giens à Nantes, est l'une des principales régions de productions horticoles en France (fruits, légumes, plantes ornementales, plantes médicinales et aromatiques, semences). Cette vocation remonte au XV^e siècle. Elle s'explique par la présence des abbayes, des monastères et des châteaux dans lesquels officiaient les meilleurs jardiniers des rois et des princes exigeants. L'acclimatation des plantes venues d'outre-mer a enrichi la biodiversité cultivée dans les parcs et jardins. Les jardiniers pratiquaient aussi de « l'hybridation* et de la sélection sans le savoir » en semant les graines récoltées sur les plus

[39] Marc-Edouard Gautier, Les fonds manuscrits de botanique à la Bibliothèque Municipale d'Angers, in *Archives d'Anjou, Histoire du végétal en Anjou*, 14, 185-190, 2010
[40] F. Woïgard, *Herbier de Nantes : attention fragile*, www.culturesciences.fr, 2014

belles plantes (sélection massale). Ils faisaient également des boutures et des greffes. Ils ont ainsi participé à cette naissance de l'horticulture dans la vallée. L'horticulture ornementale et vivrière s'est d'abord développée dans l'Orléanais, dès le XVI^e siècle⁹. Elle a atteint le « statut professionnel », en Anjou, seconde moitié du XIX^e siècle.



Plaqueminier sur les bords de la Loire, Port Thibault, Ste Gemmes-sur-Loire

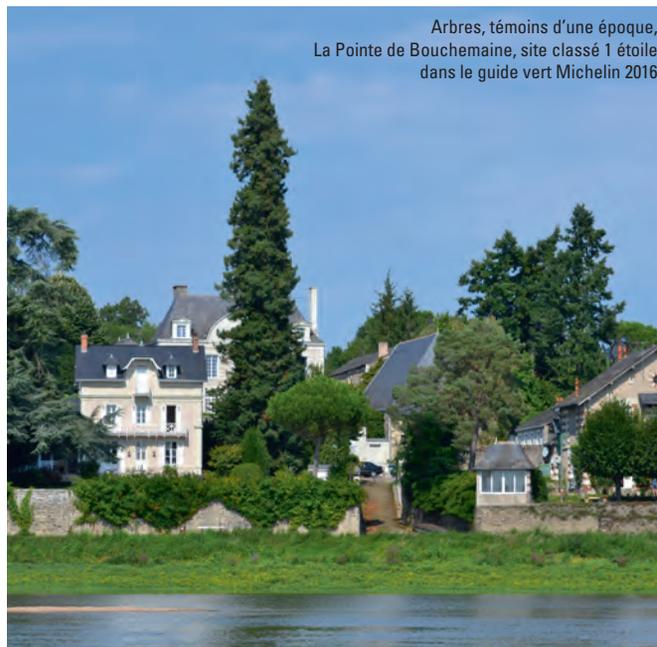
Du XVII^e au XIX^e siècle, la Loire a permis l'introduction des semences et plants ramenés par les explorateurs au port de Nantes, qui remontaient la Loire jusqu'à Orléans et favorisé le transport de plants d'arbres et d'arbustes d'Orléans et d'Angers vers Nantes pour être exportés vers l'Amérique. La Loire a été un axe commercial avant l'arrivée du chemin de fer. Des fruits, des vins ont été exportés très tôt vers l'Angleterre et les Pays Bas. Le chemin de fer a pris le relais à la fin du XIX^e siècle, permettant un transport des fruits et légumes plus rapide vers Paris et les grands bassins de consommation. La culture maraîchère s'est développée dans les quartiers St Laud, Frémur et Ste Gemmes-sur-Loire¹⁵, dans la confluence de la Maine et de la Loire, là où le froid serait moindre en hiver, avec pour destinations Paris et l'Allemagne. Au XX^e siècle, la route puis l'autoroute, à la croisée des axes Ouest – Est et Sud – Nord, ont supplanté la Loire et le chemin de fer.

Les conditions climatiques et agronomiques de la vallée de la Loire, l'eau et le sable de la Loire, le savoir-faire des hommes, ont contribué à la création de bassins de productions horticoles. La vallée, axée d'Ouest en Est, profite des derniers réchauffements du *Gulf Stream* et de l'influence maritime d'un climat océanique. Les terres d'alluvions des bords de Loire en font le grand jardin de la France⁴¹. Angers est devenu un véritable centre horticole et maraîcher, après la seconde guerre mondiale.

Sur cet axe de la Loire, on peut caractériser « Nantes, la Botanique », « Tours, Jardin de la France »⁴² et « Angers,

l'Horticole »⁴³, avec la science qui se fait dans les laboratoires et les entreprises semencières et horticoles installées entre Angers et Saumur, dans la vallée.

Les châteaux de plaisance se sont multipliés au XIX^e siècle sur les hauteurs et bords de Loire, à La Pointe - Bouchemaine, Béhuard et Savennières. Jardins, parcs et gloriottes marquent les coteaux de la Loire⁴⁴. Aujourd'hui, inscrite sur la liste du patrimoine mondial établie par l'Unesco, la vallée de la Loire, avec ses jardins, ses parcs et ses châteaux, est devenue un axe touristique majeur



Arbres, témoins d'une époque, La Pointe de Bouchemaine, site classé 1 étoile dans le guide vert Michelin 2016



Paysage ligérien Savennières

au sein duquel les plantes qui naissent et poussent dans ce territoire peuvent être mises en scène et valorisées. La Loire, d'abord voie d'introduction des plantes et d'exportation des produits, est toujours un axe essentiel pour le développement économique, aujourd'hui avec l'activité touristique.

[41] Eric Henry, Le Val de Loire et l'horticulture, *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 1995, 81, séance du 25 janvier 1995

[42] Rabelais, Pantagruel, 1532

[43] Exposition Angers l'Horticole, Terre des Sciences, 1996

[44] Panorama de la première édition de la Loire. Voyage de Nantes à Angers sur les bateaux à vapeur, Mellinet – Malassis éd. 1829

« BLANC DE SABLE » EST NÉ ENTRE LOIRE ET AUTHION⁴⁵

En 2010, dans le cadre de sa mission de développement touristique, la Communauté de communes Vallée Loire-Authion a décidé de créer un produit fédérateur et emblématique de son territoire. Le projet, un partenariat original pour mutualiser les talents de ses artisans locaux et aboutir à une création véritablement communautaire, a suscité alors rapidement l'adhésion de tous. « Ce projet est le fer de lance de notre action, mobilisateur de toutes nos énergies pour promouvoir l'activité touristique et le développement économique de notre territoire » précise Gino Boismorin, alors président de la Communauté de communes.

La collectivité a sollicité les artisans boulangers-chocolatiers de ses huit communes. Quatre d'entre eux ont accepté et consacré une partie d'un temps qui leur est précieux à un travail en concertation avec la collectivité, pour concevoir la recette du «Blanc de sable». Plusieurs étapes de recherche ont permis d'affiner la recette, de tester les propriétés gustatives, l'esthétique de la bouchée et les conditions de conservation. Des tables rondes de consommateurs ont été organisées pour pré-tester la recette, ainsi que des pistes d'identité (nom et univers visuel) du produit. Fin 2012 la recette est enfin prête et avec l'aide d'une agence de communication angevine, Atmosphère, la gourmandise est lancée printemps 2013.

Emblème de la vallée Loire-Authion : fin mélange de douceur et d'acidité, de fondant et de croustillant, « Blanc de Sable », gourmandise de Loire est composé d'une compotée de fruits rouges et d'une ganache au croustillant, le tout enrobé de chocolat blanc. La Communauté de communes y voit à la fois un hymne à la douceur de ses très beaux paysages de Loire et une évocation du dynamisme de sa filière végétale. Une rencontre heureuse entre des élus, des artisans et la population qui veulent partager la qualité de leur territoire.



« Blanc de sable »

UNE AUTRE TRADITION, CELLE DU ROSIER, SE DÉVELOPPE À DOUÉ-LA-FONTAINE

La rose était cultivée dans les jardins des simples des couvents, à des fins médicinales. Vers 1250, Thibault de Champagne a ramené des croisades une rose nouvelle, *Rosa gallica officinalis*, dont l'arôme est particulièrement agréable⁴⁶. La culture devient intense autour de Provins. Le roi René l'introduit en Anjou, au XV^e siècle, à des fins médicinales.

La production de rosiers naît en Anjou au XVIII^e siècle à l'initiative du Baron Foulon (né à Saumur en 1715, intendant des Armées puis surintendant de Louis XVI). Il est aidé par son jardinier, Edmée Crespin Chatenay. Ils créent des pépinières royales, à Doué-la-Fontaine. Les sous-sols de cette région, composés de sables cénomaniens et de faluns sont favorables à la pépinière.



Au XIX^e siècle, la « rosomanie » touche l'Anjou. Les collectionneurs amateurs rassemblent des variétés. Grâce aux semis accessibles à tous, de nombreuses variétés sont créées³¹. Il en est décompté 1 224 entre 1810 et 1824⁴⁷. En 1839, le rosieriste J. P. Vibert compte 545 variétés, essentiellement des roses galéniques, dans sa pépinière au sud d'Angers. Un autre horticulteur, Alphonse Cachet, crée plusieurs variétés de roses anciennes, dont « Madame Verrier Cachet », un hybride remontant sélectionné avec M. Chedanne, en 1895. Elle est toujours commercialisée. En 1842, l'Anjou produit 100 000 plantes, les 2/3 de la production française⁴⁸. Comment expliquer que cette période dense de sélection n'ait pas profité au bassin Douessin ? L'Anjou est devenu un bassin de multiplication dépendant des grands pépiniéristes d'autres régions horticoles.

Le porte-greffe* *Rosa multiflora*, inerme (sans épines), a avantageusement remplacé l'églantier avec épines, dans les années 1930 et permet le greffage à grande échelle et le développement de cette culture. Près d'un million de rosiers sont produits en 1939, à Doué⁴⁹. D'abord affaire de passionnés de botanique, la production s'est peu à peu développée, pour être aujourd'hui le premier bassin de production de plants de rosiers en racines nues, en France, avec plus de la moitié de la production nationale (environ quatre millions de rosiers produits annuellement, dans une soixantaine d'entreprises). C'est certainement le premier bassin européen de production. Il est cependant très dépendant des sélectionneurs de rosiers, qui soustraient la multiplication et la production de plants auprès

Le porte-greffe* *Rosa multiflora*, inerme (sans épines), a avantageusement remplacé l'églantier avec épines, dans les années 1930 et permet le greffage à grande échelle et le développement de cette culture. Près d'un million de rosiers sont produits en 1939, à Doué⁴⁹. D'abord affaire de passionnés de botanique, la production s'est peu à peu développée, pour être aujourd'hui le premier bassin de production de plants de rosiers en racines nues, en France, avec plus de la moitié de la production nationale (environ quatre millions de rosiers produits annuellement, dans une soixantaine d'entreprises). C'est certainement le premier bassin européen de production. Il est cependant très dépendant des sélectionneurs de rosiers, qui soustraient la multiplication et la production de plants auprès

[45] Communauté de communes Vallée Loire – Authion, *Dossier de presse Blanc de sable*, 2013

[46] Marie-Thérèse Haudebourg, *Roses des jardins*, Hachette pratique, 2009

[47] Philippe d'Ersu, *Obtentions végétales anciennes en Maine-et-Loire. Catalogue des obtenteurs et des variétés*. Angers, SHA éd, 2004

[48] Cristiana Oghinã-Pavie, Conférence donnée lors de la Fête de la Science, 3 septembre 2015

[49] M. Ogereau, *Les pépinières de Doué-La-Fontaine*, in *L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000*, 341 – 359, 2000

des producteurs de ce bassin. Les rosiers quittent Doué-la-Fontaine en racines nues pour être conditionnés dans un contenant avec du terreau, par les distributeurs. Le conditionnement, une autre étape qui échappe aux producteurs de Doué. Ils devront également intégrer la demande qui évolue vers des rosiers fleuris en pots et de plus en plus cultivés sur leurs propres racines. A côté du rosier, un certain nombre de pépiniéristes de ce bassin produisent des plants fruitiers, dont le pommier à cidre. C'est également devenu un grand bassin de pépinières fruitières.



Pépinières de rosiers, Le Clos des arbres, Montreuil-Bellay



Pépinière fruitière, Bassin Douessin

On compte trois collections de rosiers en Pays de la Loire, les Pépinières Loubert aux Rosiers-sur-Loire, la Roseraie du parc floral de La Beaujoire à Nantes et la Roseraie – *Rosa gallica* - de Commer en Mayenne. Elles constituent des ressources génétiques pour les chercheurs et les professionnels.

A Angers, 60 chercheurs, ingénieurs et techniciens de la recherche, travaillent sur le rosier au sein de l'Institut de Recherche en Horticulture et Semences (IRHS). En 2012, Jacques Auxiette, alors président de région, a engagé celle-

ci dans un soutien financier pour les recherches conduites sur le rosier. En particulier, le programme de séquençage du génome* du rosier qui ouvre des voies nouvelles pour choisir les parents géniteurs, puis la sélection de nouvelles variétés. Il a également proposé la création d'une plate-forme régionale d'innovation (PRI). Elle mène des recherches de terrain pour répondre aux questions techniques posées dans le bassin de Doué-la-Fontaine. Le but est de moderniser, dynamiser et pérenniser la filière avec la mise au point de solutions innovantes pour diminuer les intrants*, connaître les besoins de la plante pour abaisser la dépendance à l'eau et les besoins en irrigation. Des recherches doivent permettre de comprendre un problème appelé « chute de greffe » ou « rosette » qui peut entraîner des pertes de plants certaines années. Le bassin douessin doit également réfléchir collectivement sur sa communication pour valoriser ses produits.

Les « Chemins de la rose », une roseraie de 4 ha située à Doué-la-Fontaine, fait l'objet de réaménagement pour devenir un véritable conservatoire avec ses 13 000 rosiers. En juillet, aux arènes de Doué-le-Fontaine, les roséristes organisent « les Journées de la Rose » qui mettent en scène cette fleur coupée. Un concours international d'art floral y est organisé. En juillet 2015, sur le thème « la rose et l'amour », les Pays Bas ont remporté le premier prix, suivis par la Belgique et la Lettonie.



Roses

Les producteurs organisent en novembre, à la Sainte Catherine, « Les Pépifolies », un marché aux plantes produites dans le bassin Douessin. Ce marché se tient à Soulangé, là où avait été créé le premier jardin de rosiers, au XVIII^e siècle.

Terre des Sciences a provoqué la rencontre entre les pépiniéristes, les chercheurs et la direction du château d'Angers pour valoriser le rosier de Doué dans un nouveau jardin qui a été planté en novembre 2015, et pour faire connaître les recherches. Une rencontre avec Terra Botanica a permis de créer de nouveaux liens. Le rosier sera à l'honneur en 2017 dans le parc. La marque Rosier de Doué est à l'étude, comme cela vient d'être fait pour l'Hortensia d'Angers.

LE ROSIER, PLANTE MODÈLE POUR L'HORTICULTURE ORNEMENTALE⁵⁰

Dans les années 2000, la direction de l'Inra a encouragé les équipes de recherche à concentrer leurs moyens sur des plantes modèles. Fort des connaissances sur les Rosacées fruitières (pommier et poirier), les généticiens de la Station d'amélioration des plantes d'Angers se sont engagés sur le rosier comme plante modèle, pour les espèces ornementales. Les agronomes et écophysiologistes de la Station d'agronomie en ont fait de même pour comprendre les mécanismes et intervenir sur l'architecture de la plante. Aujourd'hui, au sein de l'IRHS, deux équipes, Génétique et Diversité des plantes Ornementales (GDO) et Biologie Intégrative de l'Interaction Architecture et Environnement (ARCH-E), travaillent en synergie pour apporter des connaissances et des techniques sur la floraison et la mise en place de l'architecture avec comme objet d'étude le rosier. Ces résultats pourront être transférés ensuite sur d'autres espèces ornementales.

En 2007, dans le cadre d'un premier congrès sur la génomique du rosier, les généticiens angevins ont accueilli leurs collègues internationaux. Cette rencontre a donné naissance au projet de séquençage du génome* du rosier. Ce programme, coordonné par Fabrice Foucher et un collègue lyonnais, a associé 21 laboratoires, dans le cadre d'un consortium international, rassemblant 12 pays. Le séquençage a été réalisé avec l'aide du Génoscope, centre national de séquençage français situé à Évry. Cette séquence ouvre la voie à l'ère de la génomique comme par exemple le développement d'une puce à ADN (outil de la génomique permettant de comparer des séquences d'ADN) qui permet de cribler plusieurs variétés pour repérer des caractères sur le génome. Demain, à l'aide de la sélection par marqueurs moléculaires*, ils choisiront les parents à croiser entre eux et sélectionneront plus rapidement les hybrides parmi les descendants.

Au niveau génétique, les bases de la remontée de floraison ont été élucidées en démontrant l'implication d'un inhibiteur de floraison. Les chercheurs préparent également des variétés résistantes et de nouveaux itinéraires culturaux pour les professionnels et les amateurs, pour aller vers des rosiers « Zéro phyto »⁵¹. Ils participent au projet *Genius*, qui porte sur la transgénèse des plantes cultivées dont le rosier, projet soutenu dans le cadre des Investissements d'avenir. Les généticiens s'intéressent également à la diversité du rosier (genre *Rosa*) et à l'impact de la sélection naturelle et humaine sur l'évolution de cette diversité. Ainsi, le programme régional inter-disciplinaire Florighe, conduit avec des historiens, permet de rapprocher les sources historiques et les ressources génétiques, dans la compréhension de la sélection des rosiers au cours du XIX^e siècle. Ce programme se poursuit avec une étude sur les rosiers du XX^e siècle (projet ANR RosesMonde), en associant économistes, sociologues et historiens.

Les écophysiologistes s'attachent à comprendre l'élaboration de l'architecture en relation avec la forme du rosier. Cette forme doit être compacte avec une floraison importante tout en limitant les pincements. L'évolution des pratiques hor-

ticoles et la demande sociale conduisent à la production de rosiers cultivés en serres pour vendre une plante fleurie, en conteneur, les fleurs déclenchant l'achat coup de cœur. Il est donc important de comprendre et maîtriser l'emplacement du débourrement des bourgeons pour proposer un itinéraire cultural robuste permettant d'obtenir la qualité visuelle attendue. Chez le rosier le bourgeon est le site du signal lumineux déclenchant le débourrement, ce qui en fait un organe d'étude pertinent. La qualité et l'intensité de la lumière permettent de modifier le gradient de bourgeons débouillant sur un axe et donc à terme l'architecture de la plante. D'autres facteurs environnementaux comme la restriction hydrique permettent aussi de modifier ce gradient. Des travaux conduits par des chercheurs de Clermont-Ferrand ont mis en évidence qu'une stimulation mécanique entraînait un port plus compact de la plante. La culture sous abri facilite la mise en œuvre de cette technique pour produire des plantes qui répondent aux demandes de la société. Cette société, de plus en plus urbaine, pose la double question de l'adaptation des plantes aux multiples contraintes environnementales urbaines (température, lumière, eau) mais aussi leurs rôles écosystémiques dans le milieu urbain comme la réduction des îlots de chaleur. Quelles combinaisons de plantes pour répondre à ce double objectif ? L'Anjou est historiquement une terre de rosiers, toujours premier bassin de production français et aussi aujourd'hui le premier bassin de recherche sur cette plante qui est la première plante ornementale vendue en France. Cette recherche est aujourd'hui reconnue internationalement ; ainsi Angers accueillera la *Rosacea Genomic conference* en 2016, la section Rosier de l'ISHS en 2017 et le congrès mondial de l'ISHS en 2022



Diversité de forme chez le rosier allant d'un port dressé à un port rampant



Utilisation d'un dispositif d'éclairage LED (blanche ou bleue) en chambre de culture pour modifier l'architecture et donc la forme du rosier

Effet de la stimulation mécanique sur jeunes plants de rosier, avec un raccourcissement des tiges et une légère augmentation de la ramification en partie basale de la plante



[50] Interviews Fabrice Foucher, chercheur Inra et Vincent Guérin, ingénieur de recherche Inra, IRHS, février 2016

[51] Fabrice Foucher, Vanessa Soufflet-Freslon, Laurence Hibrand-Saint Oyant, *Construction de végétaux pour répondre aux attentes des urbains. L'amélioration des espèces ornementales : l'exemple des rosiers « O phyto »*, Carrefour de l'Innovation Agronomique, Inra, Angers le 30 septembre 2015, 73-83, Inra éd

L'HYDRANGEEA – L'HORTENSIA D'ANGERS – VAL DE LOIRE®, NOUS EST VENU D'ASIE ET D'AMÉRIQUE

Le genre *Hydrangea*, d'origine asiatique et américaine, est composé de 23 espèces selon la classification européenne. L'espèce la plus répandue en Europe : *Hydrangea macrophylla*, ou hortensia, est originaire du Japon. Elle aurait été introduite en France via l'île de La Réunion. A partir de l'introduction de quelques représentants du genre *Hydrangea* en Europe, aux XVIII^e et XIX^e siècles, des sélections et des hybridations, réalisées en France et en Europe ont permis d'obtenir à ce jour une grande diversité variétale⁵².

A la fin du XIX^e siècle, l'hortensia constitue une production majeure à Nantes et en Anjou, en particulier chez André Leroy. Les Colporteurs fleuristes de l'Oisans (Alpes) viennent en Anjou s'approvisionner en jeunes plants pour les vendre en Europe.

Aujourd'hui, l'hortensia est la première production horticole française, concentrée essentiellement en Pays de la Loire et en Anjou qui fournit 6 à 7 millions de plantes en vert « prêtes à fleurir », soit 80% de la production française. 70 à 80 % de ces plantes sont exportées pour le forçage. Le produit vert élevé en Anjou se distingue par un meilleur port et une meilleure qualité (climat favorable, histoire et savoir-faire).



Production d'hortensias en vert, Anjou leader européen, Sicamus



Hortensia fleuri, Gaignard Horticulteur

Des programmes de sélection variétale sont réalisés, individuellement, par des entreprises et collectivement dans le cadre du programme Brio, labellisé par le pôle de compétitivité Végépolys et soutenu par le Fond Unique Interministériel (FUI). Certaines variétés sélectionnées en Pays de la Loire sont aujourd'hui diffusées dans le monde entier et particulièrement aux USA, au Japon et en Chine. Les français « revendent » des variétés améliorées dans les pays d'origine !

L'Anjou accueille trois collections de référence. La première tenue par le Géves qui étudie la protection des nouvelles variétés pour lesquelles un Certificat d'Obtention Végétale* (COV) est demandé. Les deux autres collections sont inscrites au Conservatoire des Collections Végétales spécialisées (CCVS). Une est installée à l'Arboretum d'Angers avec celle du Géves, et l'autre dans l'entreprise horticole Boos Hortensia à Ste Gemmes-sur-Loire.

COLLECTION DE RÉFÉRENCE d'hydrangea

AVANT-PROPOS

L'Anjou est la région où historiquement le forçage des hortensias est pratiqué depuis le début du 19^{ème} siècle. Le bleuissement de l'hortensia observé dans les jardins depuis longtemps n'a été obtenu sciemment en culture qu'après la découverte faite par les établissements A. Leroy d'Angers vers 1804 en utilisant de la terre du Parc de la Carenne provenant de la décomposition des schistes ardennais, donc riche en silicate d'aluminium.

Actuellement, la production en vert (production de potées pour le forçage) reste une spécialité de l'Anjou (5 000 000 de plantes en vert produites en 2014).

C'est dans ce contexte d'histoire et de tradition, grâce aussi à la douceur du climat et au potentiel scientifique et technique de collaboration de la Ville d'Angers et de l'Institut National d'Horticulture* que l'Anjou a été choisi en 1975 pour l'implantation en plein air d'une collection de variétés d'hortensias.

En partenariat avec Agencimpuls Ouest jusqu'en 2013, la collection a fait office de support à des travaux de recherches orientés vers une meilleure connaissance du genre *Hydrangea* ainsi que sur l'identification variétale.

La gestion de la collection est assurée par l'Arboretum Gaston Allard en collaboration avec le GEVES.

Depuis 2002, la collection de l'Arboretum anjou du GEVES (le label « collection-herborist ») est « collection nationale » pour la sélection nationale (*Hydrangea macrophylla*).

Pour en savoir plus sur l'étiquette du Brio, la Collection Nationale de ressources génétiques françaises d'hydrangea a été créée en 1998 et est composée essentiellement des principaux cultivateurs sélectionnés en France et est située à l'Arboretum National de Ste Gemmes-sur-Loire.

hortensia d'angers VAL DE LOIRE

En 2015, Angers Loire Métropole et l'association des producteurs Hydrangea World Wide ont lancé la marque « Hortensia d'Angers - Val de Loire » afin de valoriser le savoir-faire angevin.

GEVES

angers.fr

La Collection nationale de référence d'Hydrangea est installée Parc de l'Arboretum, Angers

Dans le cadre du partenariat entre le Château d'Angers, Terre des Sciences, Végépolys et le Lycée d'Angers Le Fresne, une collection d'hortensias a été plantée, en 2014, dans le jardin du Logis royal. L'association *Hydrangea World Wide* (HW²) et ses producteurs adhérents ont préparé 34 variétés, associant des anciennes et des nouvelles variétés⁵³. La Ville de Bouchemaine a souhaité créer en écho un jardin en bords de Loire, à La Pointe.

[52] Vincent Guérin et al, *Hydrangea : Acquisitions nouvelles et applications*, Inra éd. 2002

[53] Jean-Luc Gaignard, *L'hortensia d'Angers – Val de Loire®* au château du roi René et au fil de la Loire, *Jardins de France* <http://www.jardinsdefrance.org/lhortensia-dangers-val-de-loire-chateau-roi-rene-fil-de-loire>, 2015

Collection d'*Hydrangea* CCVS, Boos Hortensia, Ste Gemmes sur Loire



Végépolys et Terre des Sciences ont proposé à la Ville d'Angers de déposer la marque* Hortensia d'Angers dans l'idée de valoriser des plantes emblématiques de l'Anjou, tant au niveau historique que de l'actualité innovante. La marque hortensia d'Angers – Val de Loire® a été lancée le 5 juin 2015 par Christophe Béchu, maire d'Angers, président d'Angers Loire Métropole et Didier Boos, président de HW², avec Terre des Sciences et le Géves. Angers Loire Métropole est propriétaire de la marque déposée auprès de l'institut National de la Propriété Industrielle (Inpi). La licence est confiée à l'association *Hydrangea World Wide* (HW²) et aux producteurs d'hortensias (*Hydrangea macrophylla*, *Hydrangea serrata* et leurs hybrides) de l'agglomération selon un cahier des charges. A l'été 2015, Terra Botanica, la Ville et Angers Loire Tourisme ont mis en scène l'hortensia au fil des rues et des animations estivales, dans « La balade du roi René ».

Plantation des *Hydrangea*, Château d'Angers, élèves du CFFPA Le Fresne et le pépiniériste Jean Renault, automne 2014



hortensia
d'angers
VAL DE LOIRE

ANGERS
FRANCE

Pôle européen
de l'hortensia
European centre for
hydrangea cultivation

www.hortensia-angers.fr

HW² angers loire métropole Angers

©Ville d'Angers et HW²

LES CHERCHEURS EXPLORATEURS ANGEVINS

Les chercheurs conduisent des missions exploratoires, comme le faisaient autrefois les botanistes et aventuriers qui partaient découvrir les mondes nouveaux (Amérique puis Asie et enfin Afrique). Ils recherchent de la biodiversité*.

En 1985 – 1986, Luc Decourtye, chercheur Inra, a prospecté dans la partie sud de la Nouvelle-Zélande (climat tempéré). Le but était de ramener de la diversité horticole. Ce besoin avait été exprimé par les pépiniéristes dès les années 1975, lors de la création du Laboratoire d'amélioration des arbustes d'ornement, dirigé par Luc Decourtye. La prospection a porté sur des plantes ornementales résistantes au froid et adaptées à nos conditions climatiques tempérées. Il a ramené de nombreuses graines et boutures, dont un *Pachystegia* et un *Eucalyptus* qui ont été multipliés par les pépiniéristes. L'Inra a conservé des plantes (*Thuyas* et *Prunus laurocerasus*) qui constituent des ressources génétiques qui peuvent être à tout moment mise en culture, voire faire l'objet de programme de sélection⁵⁴.

Dans le cadre de défis lancés par l'entreprise Bull, une équipe du personnel du site d'Angers est partie escalader l'Himalaya en 1991. Ils ont associé à leur défi deux chercheurs Inra, Luc Decourtye et Alain Cadic, qui ont prospecté jusqu'à l'altitude de 4 000 m. Des graines de berbérises et de buddleia ont été ramenées. Elles sont également conservées à l'Inra. Une sauge a été remise à l'entreprise E. Lepage qui l'a multipliée. Des rhododendrons ont été confiés au parc de Trévarez (Finistère) pour enrichir sa collection. Cette région du Népal ayant fait l'objet de nombreuses missions, peu de nouveautés ont été ramenées.

Alain Cadic est reparti en Chine, en 1993, avec l'objectif de ramener des rosacées résistantes au froid et aux pathogènes. Cette mission a été conduite avec le concours de botanistes de Kunming (Yunnan). Environ 15 000 graines appartenant à 53 genres* et 28 familles* botaniques ont été collectées. Des cotonéasters, photinias et pyracanthas ont été introduits en France et testés pour leur résistance aux maladies (feu bactérien et tavelure pour le pyracantha). La collection de *Pyracantha* a été étoffée mais aucune introduction ne s'est avérée résistante au feu bactérien. Quelques plantes comme les *Colquhounia*, le *Piptanthus* ou le *Woodfordia* introduites, se sont révélées peu rustiques.

Des pépiniéristes et horticulteurs font aussi des missions exploratoires dans différents pays pour ramener des plantes nouvelles qu'ils introduisent en Europe.

Toutes ces missions sont conduites en relation avec les organismes officiels des différents pays et dans l'esprit de la Convention sur la diversité biologique et du protocole de Noya qui régit l'accès aux ressources génétiques⁵⁵. La qualité sanitaire des végétaux collectés est contrôlée lors de leur introduction.



Pachystegia introduit et acclimaté en France par Luc Decourtye



Alain Cadic et Luc Decourtye accompagnés de porteurs sur la route du Khumbu (Népal, 1991)



Rhododendron appartenant à une espèce introduite et confiée au Parc de Trévarez (29)

[54] Alain Cadic, interview, 1^{er} décembre 2015

[55] Le protocole de Noya a été signé le 29 octobre 2010, Convention sur la diversité biologique, Nations Unies

LES PLANTES MÉDICINALES ET AROMATIQUES S'IMPLANTENT AU XIX^e SIÈCLE

La culture des plantes médicinales s'est installée au XIX^e siècle à St Lambert-du-Lattay, à partir d'un essai de culture de camomille, de roses de Provins et d'hysope, réalisé par Aimé-Jean Godillon. Originaire de Saint Lambert-du-Lattay, il possède une maison importante de droguerie – herboristerie à Paris et ramène des plantes lors d'un voyage d'études en Allemagne pour les tester en Anjou⁵⁶. Femmes, enfants et vieillards trouvent là une occupation qui leur apporte un petit revenu et atténue la misère. Très vite, d'autres espèces sont introduites (mélisse, belladone, datura, stramoine, etc.) et le territoire s'élargit autour de St Lambert-du-Lattay et au-delà de la Loire, jusqu'à St Georges-sur-Loire. Les débouchés se développent sur Paris, Lyon, Marseille⁵⁷. En 1855, la famille Vincent s'installe à Chemillé, avec la perspective de la ligne de chemin de fer Angers – Cholet, inaugurée en 1866, permettant ainsi l'expédition des cueillettes depuis son bassin de production. Des années difficiles pour la viticulture, fin du XIX^e siècle, dues aux maladies et parasites de la vigne (oïdium, mildiou et phylloxéra) ont renforcé cette culture des plantes médicinales dans ce bassin agricole.

Aujourd'hui, le Chemillois compte 700 ha de cultures. Des entreprises assurent le conditionnement sous différentes formes d'utilisation (fraîches, déshydratées, surgelées) et réalisent l'extraction des huiles essentielles⁵⁸.

L'Institut Technique Interprofessionnel des Plantes à parfum, Médicinales et aromatiques (Iteipmai) est installé à Chemillé – Melay. La Station nationale se consacre au développement de la production de ces plantes pour les utilisations pharmaceutiques et phytopharmaceutiques, agroalimentaires, cosmétiques, parfumeries et alimentation animale.



Le jardin des plantes médicinales et aromatiques, Camifolia, valorise cette terre de production, associant végétal et tourisme, au cœur du Chemillois. La Compagnie théâtrale « A travers champs » se produit les étés au milieu des cultures de plantes médicinales et aromatiques et dans les parcs et jardins. Ses spectacles, riches en messages, valorisent cette agriculture et ses productions.



Camifolia, Jardin des plantes médicinales, Chemillé-Melay

La Compagnie A travers champs, Terra Botanica, Fête de la science 2015

LA MENTHE-PASTILLE A 130 ANS



Exposition Giffard, Musée des Beaux-Arts, Angers 2015

Emile Giffard, pharmacien à Angers, installe sa pharmacie, en 1880, Place du Ralliement, là où sont situées aujourd'hui les *Galleries Lafayette*. Le propriétaire du *Grand Hôtel*, voisin de sa pharmacie lui demande une solution pour soulager

ses clients de la très grande chaleur de l'été 1885. A cette époque, le pharmacien fait des recherches sur les vertus digestives et rafraîchissantes de la menthe. Il sélectionne la menthe poivrée unique Mitcham, découverte en Angleterre et invente, dans le secret de son officine, une liqueur transparente, au pouvoir rafraîchissant et d'une très grande finesse. Il la teste auprès des clients de l'hôtel. Il la baptise Menthe-Pastille, en référence au goût des pastilles de menthe à la mode à l'époque. Il transforme sa pharmacie en distillerie et fonde la Maison Giffard, en 1885.

Au fil des années, les générations successives rejoignent l'entreprise familiale, développent liqueurs et sirops et produisent toujours la Menthe-Pastille. La recette reste secrète. L'entreprise installée à Avrillé, travaille avec l'Iteipmai pour la sélection des plantes utilisées dans la fabrication de ses liqueurs⁵⁹.



Menthe Poivrée, Musées des Beaux-Arts, Angers 2015

[56] P. Pellegrin, La camomille en Anjou, *Province d'Anjou*, 106, 1926

[57] A. Bouchard, La culture des plantes médicinales en Maine et Loire, *Bulletin de la Société industrielle et agricole de l'Anjou*, 78-85, 1888.

[58] Christiane et Gérard Baranger, Philippe Gallotte, Paul Gicquiaud, Les origines de la culture des plantes médicinales en Anjou, une histoire, deux familles, in *Archives d'Anjou, Histoire du végétal en Anjou*, 14, 79-89, 2010.

[59] L'entreprise Giffard a fêté ses 130 ans au Musée des Beaux Arts d'Angers, en juin 2015, avec une présentation de sa collection d'affiches anciennes et avec des artistes angevins de La Maquina et des étudiants en image et design graphique qui créaient une affiche devant le public

LE VIGNOBLE LIGÉRIEN TIRE PROFIT DE SES TERROIRS

Au Moyen Âge, le vignoble angevin était essentiellement situé autour des villes d'Angers et de Saumur, avec un vignoble de coteaux le long de la Loire. Dès le XII^e siècle, sous l'impulsion de l'Empire des Plantagenêt, les vins d'Anjou sont vendus en Angleterre. Le vignoble s'est étendu aux XVI^e et XVII^e siècles sur les coteaux des affluents de la Loire, en particulier le Layon. Le vignoble a été très touché par le phylloxéra (pucceron ravageur de la vigne) au XIX^e siècle. Avec l'utilisation de porte-greffes*, issus de plants américains naturellement résistants au puceron, le vignoble français a été replanté.

Il a été classé Appellation d'Origine Contrôlée* (AOC) au XX^e siècle avec la mise en place de ce signe de qualité, régi par l'Institut National des Appellations d'Origine, devenu, en 2007, l'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO).

Situé à la rencontre du Massif Armoricain et du Bassin Parisien, l'Anjou – Saumur est découpé en trois ensembles : l'Anjou bleu composé de schistes ardoisiers et de carbonifères ; l'Anjou blanc du tuffeau dans le Saumurois ; la vallée de la Loire avec ses sables et graviers, apportant une gamme de terroirs sur lesquels les vigneronnes peuvent exprimer leur savoir-faire. Ils optimisent les potentialités de leurs parcelles au travers du choix de cépage, de la conduite de la plante, de la vendange et de la vinification.



Inscrit pour partie au Patrimoine Mondial de l'Unesco, le vignoble Anjou – Saumur fait partie du Val de Loire, la troisième région viticole française. Elle représente de l'Atlantique à la Touraine la plus riche diversité des vins, favorisée par un climat tempéré et une mosaïque de terroirs⁶⁰. De Nantes à Blois, les vins du Val de Loire

comptent 50 appellations et dénominations d'origine, produisent des vins rouges, blancs, rosés, fines bulles, avec 2 000 vigneronnes, caves coopératives et négociants. On compte également des vignobles classés en Indication Géographique Protégée* (IGP), les anciens Vins de pays. 90 % du vignoble du Val de Loire est classé en Appellation d'Origine Contrôlée ou Protégée* (AOC/AOP).

En Pays de la Loire, on rencontre de Nantes à Saumur les appellations Gros Plant, Côtes de Grandlieu, Muscadet, Muscadet Sèvre-et-Maine, Coteaux d'Ancenis, Muscadet Coteaux de la Loire, Anjou Coteaux de la Loire, Savennières, Anjou, Anjou-Villages, Coteaux du Layon « Villages », Coteaux du Layon, Quarts de Chaume, Bonnezeaux, Rosé d'Anjou, Cabernet d'Anjou, Coteaux de l'Aubance, Anjou-Villages Brissac, Saumur Brut, Saumur Puy-Notre-Dame, Saumur-Champigny, Cabernet de Saumur, Coteaux de Saumur ; en Vendée, les Fiefs Vendéens ; en Sarthe, Jasnières et Coteaux du Loir. Les mentions « grand cru » pour les Quarts-de-Chaume et de « premier cru » pour les coteaux de Chaume ont été obtenues en 2011.

La création de l'INAO a permis une certaine formalisation des observations et des connaissances empiriques des générations de viticulteurs qui repéraient les « bonnes » parcelles produisant des types de vins dominants. L'INAO a créé avec les viticulteurs les aires d'Appellation d'Origine Contrôlée* (AOC), citées ci-dessus. Dans les années 1980, les chercheurs de l'Inra – centre d'Angers, ont engagé des travaux pour mettre en œuvre une méthodologie intégrée de caractérisation du terroir. L'Unité Vigne et Vin du centre Inra, regroupant des agronomes, des œnologues, des généticiens, a mis au point le concept d'Unité Terroir de Base⁶¹. En 1996, dans le cadre des 50 ans de l'Inra, un premier colloque international sur les terroirs viticoles, est organisé à Angers⁶². L'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV) a défini la notion de « terroir viti-vinicole », en 2010 : « Le terroir viticole est un concept qui se réfère à un espace sur lequel se développe un savoir collectif des interactions entre un milieu physique et biologique identifiable et les pratiques viti-vinicoles appliquées, qui confèrent des caractéristiques distinctives aux produits originaires de cet espace. Le terroir inclut des caractéristiques spécifiques du sol, de la topographie, du climat, du paysage et de la biodiversité⁶³ ». Grâce au soutien de nombreux organismes publics et professionnels, de l'ensemble de la profession viticole rassemblée dans la Fédération viticole de l'Anjou et de ses syndicats, de 380 viticulteurs qui ont accepté de consacrer du temps pour transmettre leur connaissance du terroir, le programme « *Terroirs d'Anjou* » a été conduit à son terme avec la remise d'un atlas *Terroirs viticoles* dans chaque commune concernée, par l'Inra et la Cellule de cartographie des terroirs viticoles (CTV). Ces travaux ont contribué à positionner le vignoble Anjou – Saumur dans une démarche qui va au-delà de la qualité. Elle valorise les typicités que peuvent exprimer les vins quand on sait tirer parti des potentialités du terroir.

[60] Interloire, l'interprofession de la viticulture en Val de Loire, 2014

[61] René Morlat, *Terroirs viticoles, études et valorisation*, Collection Avenir Œnologie, 118 p, 2011

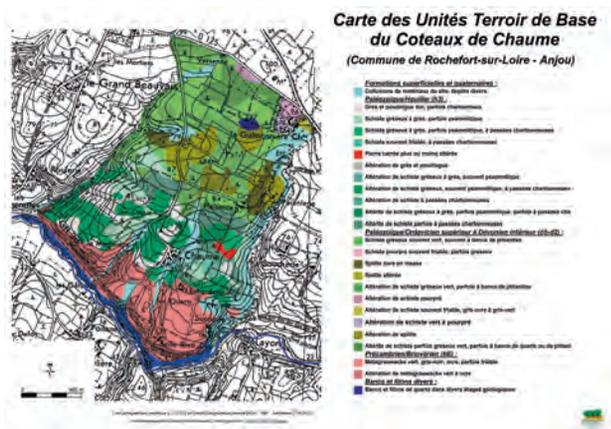
[62] Collectif, *Les terroirs viticoles, concept, produits, valorisation*, cr du colloque des 17-18 juillet 1996, Inra éd, 612 p

[63] Etienne Goulet, Les terroirs viticoles ligériens, *Revue* 303, 139, 127-131, 2015



Fosse pour caractériser l'unité terroir de base

Unités Terroirs de base, Coteaux de Chaume



Au fil des Salons des Vins de Loire successifs, un pointage du nombre de viticulteurs intégrant le concept de terroirs dans le vignoble ligérien montrait la progression très rapide de cet outil pour aller au-delà de la notion d'Appellation d'Origine Contrôlée. On voit apparaître sur les étiquettes, à côté de l'AOC*, le nom de la parcelle. Les travaux se poursuivent aujourd'hui au sein de l'ESA, dans l'unité de recherche Grappe qui est sous contrat Inra depuis le 1^{er} janvier 2016.

On mesure avec cet exemple l'interaction qu'il peut y avoir dans un territoire entre des entreprises et des laboratoires qui ont su unir leurs savoirs et savoir-faire pour aller vers l'innovation, vers des vins de très haute qualité, qui ont su trouver leur place sur le marché.

Les viticulteurs ont développé la vente directe dans les années 60 en recevant le public intéressé dans les caveaux. Plus récemment, l'oenotourisme avec un accueil dans les caves et l'organisation de festivités, permet de développer le tourisme, la dégustation et l'achat de vins de Loire. L'oenotourisme devient une véritable composante de la vie culturelle et économique du vignoble. C'est cette démarche que Végépolys et Terre des Sciences engagent avec la saison du végétal, avec Végétal et Tourisme. Les marques* liées au territoire et les jardins au fil de la Loire dans lesquels des QR codes sont maintenant testés, renvoyant vers des entreprises. L'oenotourisme est un modèle à transposer sur les autres filières végétales.

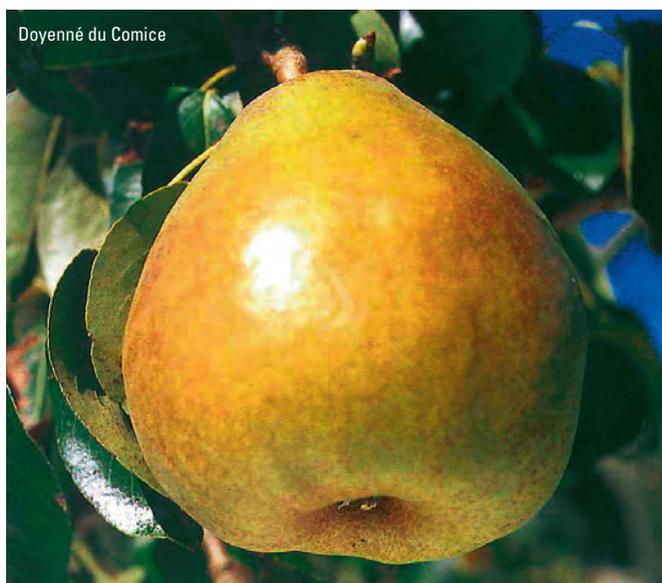


Vignoble Saumur Champigny

LES POIRES DOYENNÉ DU COMICE ET 'ANGÉLYS', UNE TRADITION FRUITIÈRE ANGEVINE

Originaire d'Asie centrale, le poirier a trouvé en Europe une terre d'adoption. En matière de fruits à couteau à manger crus, la poire a été, bien avant la pomme, le fruit cultivé à cette fin. Grâce à l'existence des abbayes (Abbaye royale de Fontevraud, Abbayes de l'Epau, de Bellefontaine, de St Florent le Vieil...), et des monastères, des jardins de manoirs et de châteaux, la culture d'arbres fruitiers de variétés de premier choix s'est développée sous l'impulsion des jardiniers puis des pépiniéristes, auteurs de jardins – fruitiers. Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, les tables bourgeoises font honneur aux fruits crus et plus particulièrement aux poires⁶⁴. Les arbres fruitiers ont certainement été les premières productions des pépinières de l'Anjou, en particulier le poirier.

À partir de semis de pépins réalisés au début des années 1840, dans « le Jardin fruitier » du Comice horticole, (actuel Jardin des Beaux-Arts d'Angers), Hilaire Dhommé et Pierre-Aimé Millet de la Turtaudière repèrent, en 1848, un poirier qui produit des fruits d'une très grande qualité gustative. Présentée en 1849 au Comice horticole, forte d'une stabilité au niveau gustatif, la variété est alors sélectionnée et lancée sur le marché. La poire Doyenné du Comice est née à Angers. Le pépiniériste angevin, André Leroy, mesure immédiatement son intérêt gustatif et son aptitude à la multiplication, sa facilité au greffage, sur cognassier. Il l'introduit dans sa pépinière et l'inscrit dans son catalogue dès 1851. Il raconte avoir récolté un fruit de 540 grammes⁶⁵. Cette poire connaît une diffusion mondiale au cours des XIX^e et XX^e siècles. Elle est toujours considérée par les « Mordus de la poire » et par les chercheurs, et au niveau international, comme la meilleure poire au monde.



Plaque présentant la poire Doyenné du Comice « née » dans le Jardin des Beaux-Arts



Célébration des 100 ans de la Poire Doyenné du Comice

« Le jardin fruitier » est un véritable jardin d'expérimentation au XIX^e siècle. En 1852, il compte 632 variétés de poiriers, 280 de pommiers, 48 de cerisiers, 20 d'abricotiers, 58 de pêchers, 6 d'amandiers, 437 de vigne, 100 de groseilliers, 20 de fraisiers et 2 de noyers⁶⁶. Lors de « Végépolys en fête », en septembre 2010, l'Inra a fait planter dans ce jardin les deux variétés de poiriers : Doyenné du Comice et 'Angélys'. Il serait d'ailleurs intéressant que la Ville puisse valoriser l'histoire fruitière de ce jardin fruitier.

En 1963, les chercheurs de l'Inra ont croisé la variété Doyenné d'hiver (variété d'origine belge – parent femelle) avec la variété Doyenné du comice (parent mâle). Ils ont repéré dans la descendance un hybride* de bonne tenue au niveau de sa conservation, de bonne qualité gustative mais peu attrayant au niveau de sa « robe ». Il « dormait » dans les vergers expérimentaux de l'Inra sous le N° P6R23A20 (pour parcelle, rang et arbre sur le rang). Marcel Le Lezec, ingénieur de recherche Inra, a repéré cet hybride et a fait déguster les fruits aux arboriculteurs, lors du Salon des productions végétales (Sival), en janvier 1996. Puis les dégustations ont été poursuivies auprès des consommateurs, aux Halles d'Angers – Soleil d'Anjou. La poire a été très appréciée par les professionnels et les consommateurs. En 1998, l'Inra l'a lancée sur le marché après l'avoir protégée, en sollicitant un COV*. Les chercheurs lui ont donné le nom 'Angélys', fusion entre Angers et le lys, le lys faisant écho au fait que la poire était autrefois le fruit du château.

Son attrait visuel limité pouvait constituer un handicap pour sa commercialisation dans la distribution moderne (grandes et moyennes surfaces, supérettes), là où le consommateur achète 80 % de ses fruits et n'est pas

[64] Collectif, *Le verger des terroirs de France, Fruits des Pays de la Loire*, Cahier régional de l'Union pomologique de France et les Croqueurs de pommes, 2012

[65] Anne Hudson, *La Poire*, Ed du Chêne, 1999

[66] Catalogue provisoire du Jardin fruitier, édité par le Comice, 1852

conseillé pour le choix des variétés. Cela a conduit les chercheurs, les producteurs et les metteurs en marché (grossistes et distributeurs), à mener un programme de marketing approprié. L'association « Angélys » a été créée pour lancer et accompagner la variété. Cette variété a très vite connu un développement au niveau du verger français, en premier lieu en Val de Loire. Le groupe coopératif Blue Whale, dont font partie Les Vergers d'Anjou, engage en 2015 un programme de plantation de la variété 'Angélys' pour doubler à terme sa production en France.

La création variétale en poire est longue et difficile. La France est un des rares pays au monde à maintenir sur le long terme un programme actif. L'Inra, en partenariat avec les pépiniéristes rassemblés dans CEP Innovation, conduit un programme orienté sur la création de variétés résistantes aux bioagresseurs (feu bactérien, tavelure et psylles).

La collection de poiriers de l'Inra, créée en 1946, compte 791 taxons* en 2012. Le verger conservatoire des *Croqueurs de Pommes*, créé en 2005 à St Sylvain d'Anjou, en compte 325⁶⁴.



'Angélys' P6R23A20 verger expérimental Inra



Variétés de poires présentées par Dalival, Sival 2016

LE PÂTISSIER ANGEVIN LAURENT PETIT A DÉCOUVERT LA POIRE 'ANGÉLYS' EN 2000



Laurent Petit présente à la dégustation sa première charlotte et sa première tarte 'Angélys'

Avec la poire 'Angélys', Laurent Petit a fait des essais pour créer de nouveaux desserts. La bonne tenue de cette poire, lors du pochage, pour réaliser la charlotte aux poires et au chocolat, lui a permis de confectionner ce dessert avec le fruit alors que jusqu'alors les pâtisseries utilisaient des fruits de conserve. La qualité de la charlotte a été à la hauteur ! Ce pâtissier a ainsi participé au lancement de la nouvelle variété de poire.

Recette de la charlotte 'Angélys' – Laurent Petit

Ingrédients pour les biscuits à la cuillère : 120 g blancs d'œufs, 60 g sucre, 100 g jaunes d'œufs, 40 g sucre, 60 g farine, 40 g fécule.

Monter les blancs, verser le sucre petit à petit, pendant ce temps, monter les jaunes avec le sucre. Mélanger les blancs et les jaunes montés, ajouter les poudres tamisées. Dresser à la poche des bandes de biscuit à la cuillère. Sucre deux fois. Mettre au four sur plaques doublées pendant 5 min à 210°. Dédoubler les plaques et finir la cuisson.

Ingrédients pour les poires « façon tatin » : 75 g sucre semoule, 25 g beurre, ½ gousse de vanille, 250 g poires 'Angélys' en quartier.

Réaliser un caramel cuit à sec. Stopper la cuisson avec le beurre et la gousse de vanille grattée. Verser le caramel obtenu sur une feuille de papier cuisson et laisser refroidir. Éplucher et couper les poires 'Angélys' en quartier. Mixer le caramel froid afin d'obtenir une poudre et le mélanger aux poires. Cuire au four à 180°, pendant 20-25 minutes. Après cuisson égoutter et réserver.

Ingrédients pour la mousse au chocolat au lait jivara : 110 g lait, 30 g jaunes, 22 g sucre, 1 feuille de gélatine, 100 g jivara 40% de cacao, 20 g guanaja 70% de cacao, 170 g crème fouettée.

Mettre le lait à cuire avec les jaunes et le sucre à 85°. Ajouter la gélatine préalablement ramollie, verser sur les couvertures hachées, bien mélanger, à 35° ajouter la crème fouettée, à utiliser aussitôt.

Montage : Disposer dans le moule à charlotte le biscuit à la cuillère, dresser le moussueux jivara, déposer les poires tatin puis un disque de biscuit, puis renouveler l'opération. Surgeler ensuite.

LES POMMES NAISSENT À ANGERS, LE RÔLE DÉTERMINANT DE L'INRA

Au XIX^e siècle, 571 variétés de pommes sont décrites dans le Dictionnaire de Pomologie²⁴ publié par André Leroy. De nombreuses variétés sont «nées» en Anjou : Belle Angevine, Patte de Loup, Reinette de Doué, Belle de Saumur...

Les premières recherches sur arbres fruitiers débutent en 1933, avec les méthodes de lutte contre les parasites graves du pommier et du poirier (cochenilles, carpocapse, tavelure). Au fil du XX^e siècle, l'Inra poursuit ses recherches sur les variétés et les porte-greffes* de pommier (pommes de table et pomme d'industrie – à jus et à cidre). Dans les années 1960, la création des supermarchés entraîne une standardisation de l'offre, en ne proposant à la vente que quelques variétés dont Golden Delicious qui «envahit» le marché, et à moindre niveau Granny Smith. Les anciennes variétés locales disparaissent alors des rayons, menaçant alors la diversité variétale.

Par hybridation*, ils créent une variété nouvelle Belchard® 'Chantecler' qui rassemble les qualités gustatives et esthétiques des deux parents, une variété locale ancienne, Reinette Clochard, de grande qualité gustative et Golden Delicious, une variété à la «robe» attrayante mais de qualité moyenne. Belchard® 'Chantecler' est implantée dans le verger français avec une part significative du marché de la pomme en France. De bons prix pour les producteurs, la qualité est appréciée par les consommateurs.

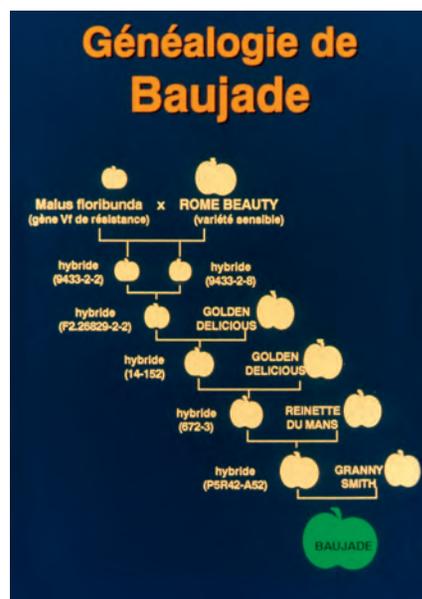


La mise en évidence aux USA, dans les années 1940, de la résistance à la tavelure (*Venturia inaequalis*) de *Malus floribunda* 821 est à l'origine de tous les programmes d'amélioration du pommier pour la résistance à cette maladie. Les Américains ont débuté alors des croisements qui ont été poursuivis à Angers par Luc Decourtye, à partir des années 1960⁶⁷. Les Français obtiennent de nombreux hybrides puis sélectionnent quelques variétés présentant une sensibilité moindre, donc nécessitant

moins de traitements anti tavelure. En 1977, la première variété pomme à couteau, Florina® Querina a connu le succès en Allemagne et en Suisse où les questions d'environnement étaient déjà intégrées par les producteurs et les consommateurs. Des variétés de pommes à jus sont sélectionnées, Judaine®, Judeline® et Chanteline®.



A son arrivée à l'Inra, dans les années 1970, le jeune chercheur Yves Lespinasse, sensibilisé sur ces questions environnementales dans le cadre de ses études à l'Institut National Agronomique (INA)⁶⁸, poursuit ce programme d'hybridation* avec l'objectif d'obtenir par ces voies naturelles des variétés peu sensibles aux maladies. Au fil des hybridations, il récolte de nombreux pépins et réalise des semis en serre, à partir desquels la sélection est engagée (résistance aux maladies, développement de l'arbre, production, qualité du fruit et conservation). Ces travaux débouchent sur la variété 'Ariane' qui a trouvé sa place en France. C'est le début d'une série de programme de sélection conduits dans des partenariats publics – privés. La variété 'Ariane' est plantée par les arboriculteurs et aujourd'hui, on trouve ces fruits dans les rayons de la grande distribution. La première d'une gamme de variétés moins sensibles aux maladies (Les Naturianes®).



'Baujade' une variété peu sensible, sélectionnée par l'Inra, en 1990

[67] Jacques Huet, *Les recherches sur les espèces fruitières à la station d'amélioration des espèces fruitières et ornementales (Inra)*, In L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000, 107 – 117, 2000

[68] René Dumont, professeur à l'INA, premier candidat écologiste à la Présidence de la République (1974), devait certainement sensibiliser ses étudiants sur les questions de l'environnement

Dans les années 1990, Jacques Huet et Yves Lespinasse, chercheurs Inra, initient une collaboration entre l'Inra et les pépiniéristes fruitiers français. Dans un premier temps, en 1983, un contrat de deux ans est signé avec la pépinière angevine Davodeau Ligonnière, pour la sélection de mutants*, méthode mise au point récemment à l'Inra⁶⁹. Puis de nouveaux contrats sont signés, un deuxième avec Davodeau Ligonnière⁷⁰ (1985 – 2000), pour la sélection de variétés de pommiers moins sensibles aux bioagresseurs (à partir de programmes d'hybridation), puis avec les Pépinières Du Valois, en 1989⁷¹. Le projet « Pommes de table » signé avec le pépiniériste Davodeau – Ligonnière a été conduit dans d'excellentes conditions et a débouché sur des variétés, dont deux co-obtentions Inra – Ligonnière : 'Dalinbel' – Antarès® et 'Dalinette' - Chouquette®. Antarès® a été « adoptée » et diffusée en Val de Loire, par les Vergers de la Blottière, le « club de la Chouquette® » réunit plus de 30 producteurs, essentiellement dans la Vallée du Loir. En 1997, l'Inra signe un contrat avec les pépiniéristes français, producteurs de plants de pommiers, rassemblés dans Novadi, pour poursuivre la sélection selon les mêmes critères. La phase de sélection au verger est alors transférée chez les pépiniéristes partenaires sur 6 sites dans les grands bassins fruitiers français. La Sarl Novadi prend l'initiative, en 2001, de créer la SAS Pomalia, chargée plus précisément du lancement variétal et de la politique marketing. Politique nécessaire, à côté des campagnes de communication menées à l'international pour des variétés telles que Pink Lady®, sélectionnée en Australie et diffusée dans le monde. Pomalia associe trois collègues : celui des pépiniéristes (Novadi) constitué aujourd'hui de 17 entreprises, celui des Organisations de Producteurs (36 OP), celui des metteurs en marché (au nombre de 6). C'est en soi une véritable innovation organisationnelle. Elle doit placer la filière française en bonne position pour la promotion de nouvelles variétés plus économes en intrants* tout en favorisant le renouvellement du verger.



Mesure de la qualité physique des fruits en cours de sélection



La pomme 'Dalinbel' Antarès®, Vergers de la Blottière



Variétés de pommes présentées par Dalival, Sival 2016

Le contrat signé, en 1997, avec la Sarl Novadi a permis de repérer dans les vergers expérimentaux du Sud Est une variété nommée Story® 'Inored', colorée et très bien adaptée à la zone méditerranéenne⁷². Elle est plantée actuellement dans le Sud de la France, en Espagne, au Maroc... L'ensemble de ces sélections sont de véritables innovations variétales, sources de compétitivité.

En 1989, l'interprofession cidricole sollicite l'Inra pour renouveler le verger national de pommes à cidre. Les variétés de pommes à jus et à cidre sont spécifiques pour cette production⁷³. Les variétés traditionnelles alternent avec une production un an sur deux. La demande prioritaire formulée par l'Association Nationale Interprofessionnelle de l'Economie Cidricole (Aniec) et l'Institut Français des Productions Cidricoles, recherche et expérimentation (IFPC), porte sur la régularité de production et la résistance aux bioagresseurs. Ce contrat a produit des variétés nommées et diffusées aujourd'hui, dont 'Douce de l'Avent' et 'Fréquinette'. La profession cidricole a poursuivi la coopération avec l'Inra, au travers du programme Innovacidre, un projet collaboratif labellisé par Végépolys, qui a valorisé les deux variétés citées et poursuivi la création variétale.

Les recherches sur la pomme se poursuivent dans le cadre de l'IRHS. L'Inra a participé à un consortium international, coordonné par des italiens, qui a séquencé le génome* du pommier (2010). La résistance durable à *Venturia inaequalis*, champignon responsable de la tavelure à *Podosphaera leucotricha* responsable de l'oïdium, la production régulière et la qualité des fruits,

[69] Luc Decourtye, Bernard Lantin, Considérations méthodologiques sur l'isolement de mutants provoqués chez le pommier et le poirier, *Annales Améliorations des plantes*, 21, 29-44, 1971

[70] Yves Lespinasse, Innovation variétale : Démarche partenariale engagée avec les pépiniéristes producteurs de plants de pommier, *Innovations agronomiques*, 123 – 127, 2007

[71] Depuis, ces deux entreprises se sont rapprochées pour constituer *International Fruit Obtention* (IFO) pour la R&D, puis Dalival

[72] Une vidéo présente cette variété : www.francetvinfo.fr/economie/les-secrets-de-fabrication-et-de-production-des-pommes_1146871.html. Voir aussi : html5.ens-lyon.fr/francois_laurens/

[73] Jean-Michel Boré, Jean Fleckinger, *Pommiers à cidre – Variétés de France*, 772p, Inra éditions, 1997

ont été inscrits dans des programmes européens. Ces programmes successifs, depuis 1991, certains coordonnés par des chercheurs angevins, ont permis de créer une vraie communauté scientifique européenne sur la pomme et la pêche et de faire de grands pas.



Laboratoire de biologie moléculaire Inra

Le programme européen *FruitBreedomics* (2011 – 2015), coordonné par François Laurens, ingénieur de recherche Inra, a rassemblé 22 laboratoires et des organisations professionnelles⁷⁴. Il a permis de développer les connaissances sur la génétique du pommier (500 000 marqueurs moléculaires développés et utilisés à ce jour), dont un travail sur la diversité des variétés anciennes, à partir des accessions des conservatoires (projet *CorePom*). Ces travaux vont permettre d'utiliser en routine les marqueurs moléculaires dans les programmes de sélection du pommier et du pêcher. Puis progressivement mettre en place la sélection génomique. Ces outils guideront le choix des parents porteurs de gènes d'intérêt agronomique, à croiser entre eux, puis la sélection des hybrides*, dès le stade plantule. Ces travaux qui portent sur la compréhension des mécanismes qui apportent la résistance aux bioagresseurs sont conduits par l'équipe de Charles-Eric Durel, chercheur Inra. Les outils de la biologie moléculaire permettent de caractériser les ressources des conservatoires et d'améliorer les méthodes pour la sélection. Lors du *Végépolys symposium* de janvier 2016, organisé par le Groupement d'intérêt Scientifique Fruits⁷⁵ (GisFruits), Végépolys et le Sival, François Laurens déclare « qu'une révolution génétique est en marche »⁷⁶.

Les chercheurs impliqués dans *FruitBreedomics* ont transféré au Centre R & D de Végépolys les méthodes et les marqueurs moléculaires qui permettent de repérer la présence de gènes déterminants pour certains bioagresseurs et quelques caractères liés à la qualité des fruits.

Les chercheurs Inra d'Angers et de Nantes et des universitaires ligériens explorent les mécanismes liés à la texture du fruit et à la valeur santé du fruit, dans le programme coordonné par Marc Lahaye, *AiFruit*, soutenu par La Région Pays de la Loire.

La collection de pommiers de l'Inra, créée en 1946, comptait 1 909 taxons* en 2012. Le Verger conservatoire des *Croqueurs de Pommes* en comptait 290. Les recherches en génétique nous montrent l'intérêt de conserver les variétés anciennes qui aujourd'hui sont de potentiels géniteurs.



Pommier, espèce sauvage, verger botanique Inra

LES CHERCHEURS SUR LA « ROUTE DU POMMIER »

ZOOM

Les chercheurs partent en missions pour acquérir des informations scientifiques permettant de comprendre l'origine des plantes et de certaines de leurs maladies. Ceux qui travaillent sur le pommier, généticiens et pathologistes se sont rendus en Asie, terre d'origine du pommier.

François Laurens, généticien du pommier, est parti au Kazakhstan pour rechercher l'origine de cet arbre. Il a effectué une mission dans des forêts constituées de l'ancêtre de nos pommiers (*Malus sieversii*). C'est certainement la terre d'origine de nos pommiers cultivés. Il a parcouru les forêts avec Aymak Djangaliev, qui consacra toute sa vie à l'étude et à la protection de *Malus sieversii*. Il a observé des arbres qui pourraient éventuellement être des parents pour des programmes d'hybridation.



Forêts de pommiers, Asie Centrale

[74] Interview François Laurens, 19 février 2016

[75] Le Groupement d'Intérêt Scientifique Fruits (Gis Fruits) regroupe 22 partenaires de la filière fruitière française, impliqués dans la recherche, le développement, la formation et l'organisation professionnelle.

[76] Symposium Végépolys – Gis Fruits, *Demain, quelles variétés fruitières ?* Sival, Angers le 12 janvier 2016

Des géniteurs qui pourraient compléter ceux détenus jusqu'alors par l'Inra, pour faire de nouvelles hybridations pour créer des pommiers résistants à la tavelure. Un film a été réalisé par Catherine Peix, *Les origines de la pomme « ou le Jardin d'Eden retrouvé »*, avec l'expertise scientifique de François Laurens⁷⁷.

Bruno Le Cam, directeur de recherche Inra, phytopathologiste qui mène des recherches sur la génétique du champignon *Venturia inaequalis*, responsable de la tavelure du pommier, a également fait des expéditions et prospections en Asie Centrale dans le centre d'origine du pommier. En 2005 et 2006, il est allé échantillonner en Chine dans ces forêts de pommiers, puis au Kazakhstan en 2012 avec son collègue universitaire Christophe Lemaire. En étudiant la diversité génétique de l'agent pathogène à l'échelle mondiale, ils montrent que la tavelure partage le même centre d'origine que son hôte *Malus Sieversii* et qu'il a dû s'adapter aux modifications de son hôte durant sa domestication. Cette analyse souligne les formidables capacités adaptatives du champignon, caractère qui doit être pris en compte pour la création de variétés à résistance durable⁷⁸. Généticiens des plantes et généticiens des agents pathogènes peuvent ainsi réunir leurs connaissances pour proposer à terme des variétés de pommiers portant des résistances durables à son principal pathogène.



IRHS©
Film d'animation qui explique la stratégie d'identification des gènes à résistance durable (Road Movie). www.youtube.com/watch?v=W3N4WYGI5k0



LA VALLÉE DE L'AUTHION, L'INITIATIVE D'UN MINISTRE RELAYÉE PAR LES PROFESSIONNELS ET LES ÉLUS

De Langeais à Ste Gemmes-sur-Loire, le Val d'Authion se déploie, d'Est en Ouest, sur une longueur de 60 km, avec une largeur pouvant atteindre 25 km par endroit⁷⁹. Il constitue le lit majeur de la Loire, et permettait, avant l'aménagement de la vallée de l'Authion, les extensions de la Loire lors des grandes crues. Des zones basses humides, des boires alternent avec des terrasses ou buttes.

En 1965, lors d'un voyage du Général De Gaulle en Anjou, très intéressé par l'horticulture angevine qu'il voulait

connaître, le Président de la République sollicite Edgar Pisani, alors ministre de l'Agriculture. Le ministre constate, en étudiant quelques statistiques sur l'économie horticole française, que sa balance commerciale est déficitaire⁸⁰. Il y avait là un handicap à rattraper. D'autre part, l'urbanisation menace les horticulteurs du District d'Angers. Alors pourquoi ne pas envisager leur transfert dans la vallée de l'Authion ? On trouvait là une solution pour rentabiliser les ouvrages hydrauliques nécessaires pour contrôler le niveau des eaux. Lors d'une visite d'exploitation, Edgard Pisani expose au Président de la République la nécessité d'implanter un vaste complexe horticole aux dimensions européennes. Il souligne l'intérêt de développer les exportations dans cette filière.

En 1966, Edgard Pisani, alors maire de Montreuil-Bellay, conseiller général de Maine-et-Loire, devenu ministre de l'Équipement, propose d'aménager la vallée de l'Authion, « le polder de la vallée de la Loire », pour en faire « la petite Hollande française ». Le 5 février 1966, il écrit « avoir affaire en Anjou aux meilleurs horticulteurs du monde, avec les hollandais et les danois⁸¹ ». Pour « mettre hors d'eau » cette vallée, une station d'exhaure est installée aux Ponts-de-Cé, en bordure de la levée de Belle Poule, pour rejeter les excédents d'eau de la Loire, dans le bras St Aubin. Elle peut évacuer jusqu'à 85 m³ par seconde. Opérationnelle en 1974, elle est complétée par deux pompes plus modestes, installées dans « les bas » de La Ménittré. Cet aménagement hydraulique comprend également des stations de pompage pour l'irrigation, pompage dans la Loire et l'Authion et dans les eaux souterraines disponibles, permettant les cultures spécialisées (semences, fruits, légumes, pépinières...) sur des sols d'alluvions adaptés à ces productions.



La Société d'Aménagement de région Authion – Loire (Sadral), accompagnée par la Société d'Aménagement Foncier et d'Établissement Rural (Safer), conduit la première phase de cette opération. Elle est relayée par l'entente interdépartementale pour l'aménagement du bassin de l'Authion et la mise en valeur de la vallée de l'Authion, rassemblant des Conseils généraux de Maine-

[77] www.seppia.eu/fr/les-origines-de-la-pomme

[78] Dossier de presse Inra, *Le pommier et la tavelure, de vieux compagnons*, février 2011

[79] Jean-Baptiste Humeau, « Quarante ans après » dans la vallée de l'Authion, *Archives d'Anjou, Histoire du végétal en Anjou*, 14, 113-130, 2010.

[80] Patrick Veyret, *L'aménagement de la Vallée de l'Authion d'Henri II Plantagenêt à Edgard Pisani 1170 – 1970*. Mémoire d'obtention du diplôme de fin d'études, tome 2, Institut des Hautes Etudes du Droit rural et d'Économie agricole, 1972

[81] Préface au document *La conception d'un grand aménagement régional, le projet d'Edgard Pisani 1965 – 1971*. Source Archives départementales de Maine-et-Loire

et-Loire et d'Indre-et-Loire. A noter qu'à cette époque, des paysans de la vallée expriment la crainte de voir venir s'installer des sociétés horticoles hollandaises « tout aussi envahissantes » que les crues de la Loire !

En 1950, René Hodée s'engage avec des agriculteurs de la vallée dans la création et production de variétés de maïs hybrides* précoces. En 1952, on compte 20 ha de production de maïs semences dans la vallée. Aujourd'hui, on en compte 2 500 ha, en Anjou. La variété « Anjou 210 » a pris rapidement la place de leader dans les variétés d'obtention privée à côté de l'obtention publique menée en France par l'Inra. En 1971, René Hodée prend le contrôle de Vilmorin et l'implante en 1972, dans la vallée, à La Ménitré. L'entreprise est installée à deux pas du manoir médiéval (XV^e siècle) de Jeanne de Laval, comtesse de Beaufort et deuxième épouse du roi René. Un clin d'œil à l'histoire de l'Anjou ! En 1974, René Hodée cède Maïs Angevin au groupe Limagrain, puis en 1977, il cède Vilmorin à Limagrain. « La Vallée des semences » est née.



Avec l'arrivée en 1986 d'une première unité du Service d'étude et des variétés légumières et ornementales - Géves, à Brion, puis en 1993 de la Station Nationale d'Essais de Semences à Angers – Beaucozéz, tous les grands groupes semenciers rejoignent au fil des années la vallée. Entre temps, la Fédération Nationale des Agriculteurs et Multiplicateurs de Semences (Fnams) quitte la rue des Fleurs à Angers pour s'installer à Brain-sur-l'Authion, au cœur du bassin de la production de ses adhérents, les agriculteurs multiplicateurs de semences.

La ville d'Angers se développe dans les années 1970 - 1980, dans des secteurs occupés par l'horticulture. Les entreprises horticoles et pépinières, installées sur les quartiers de la Roseraie, la Madeleine, Belle-Beille, profitent de cet aménagement pour se relocaliser dans la vallée de l'Authion. Les cultures « primeurs » se développent dans le Saumurois. La vision prospective d'Edgard Pisani a bien fonctionné.

Cet aménagement est un succès sur le plan agro-économique. Il a permis de garder en Anjou des entreprises qui devaient quitter la ville du fait de son urbanisation. Mais il a certainement fait évoluer le paysage et l'agrosystème, crainte qu'avaient des paysans lors du lancement de cet aménagement. Cet aménagement a été orchestré par les acteurs du territoire avec l'entente interdépartementale, le Pays des Vallées d'Anjou, les communautés de communes et un certain nombre d'élus et de professionnels qui ont été des « managers » dans cette gouvernance territoriale.

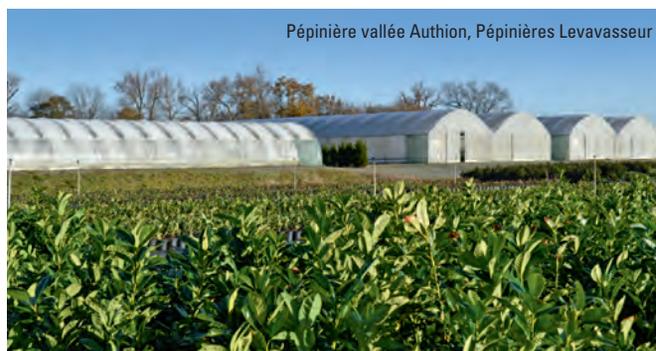
Une question après coup. Si la question de cet aménagement de la vallée de l'Authion se posait aujourd'hui, il y aurait enquête publique. Serait-il réalisé ? Aujourd'hui, on en mesure les différents impacts. Il est clair que cette vallée, avec d'autres éléments, ont contribué à faire de l'Anjou ce pôle végétal, reconnu pôle de compétitivité. A noter qu'à l'époque, il n'y avait pas eu d'enquête publique, mais tous les conseils municipaux de la vallée s'étaient exprimés sur ce projet d'aménagement.

Cet aménagement a été le premier exemple de chantier qui a associé les élus de différentes sensibilités et les professionnels du territoire. On verra par la suite que cette « union » des acteurs politiques, professionnels et



scientifiques a toujours marché. Elle est la clé de la réussite de projets d'envergure pour l'Anjou.

Les communes de la vallée de l'Authion, sises en bordure de la Loire, bénéficient de l'inscription de la Loire au patrimoine de l'Unesco. Une partie de la vallée est située dans le périmètre du Parc Naturel Régional Loire – Anjou – Touraine. Des atouts touristiques à développer.



LA COURSE À L'ÉCHALOTE

« L'échalote d'Anjou » est une production traditionnelle de la vallée de l'Authion, dans 37 communes. Il s'agit d'une production « emblématique » de la Coopérative Fleuron d'Anjou. Cultivée depuis quatre siècles, elle conserve les atouts qui la caractérisent : une plantation et une récolte des bulbes faites à la main, associées à un premier séchage en champ, qui grâce au soleil, lui permet de revêtir une tunique jaune cuivrée à l'aspect brillant et sec. Raffinée et typée, ferme au toucher, sa chair est rosée et sa consistance tendre. Elle développe une intensité aromatique originale avec un caractère piquant au niveau olfactif et gustatif qui renforce son attrait en cuisine. Son goût constitue le véritable atout de l'échalote traditionnelle face à l'oignon.

La coopérative Fleuron d'Anjou œuvre, depuis 20 ans, pour obtenir une Indication Géographique Protégée* (IGP) « échalote d'Anjou » et la différencier ainsi d'une « échalote de semis », un hybride* mi-oignon, mi-échalote, issu de la recherche en génétique néerlandaise. Le 24 novembre 2015, à Bruxelles, la Commission européenne a reconnu son caractère inimitable en lui accordant l'IGP⁸². Une disposition qui permet aux consommateurs d'acheter une échalote du terroir. La Confrérie des « Amis de l'Échalote d'Anjou » défend les valeurs de son produit.



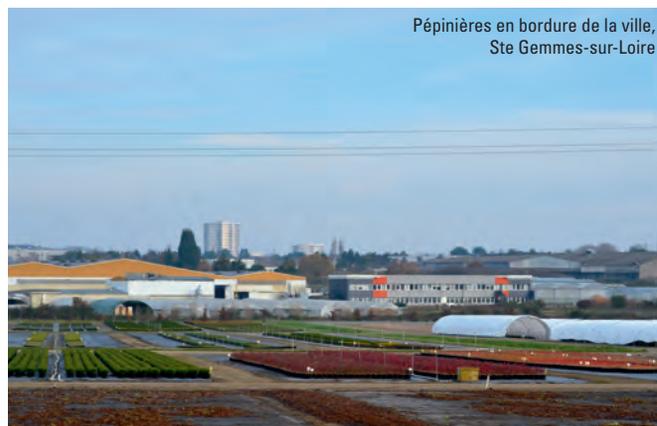
Confrérie des « Amis de l'Échalote d'Anjou », 2015



UNE POLITIQUE FONCIÈRE QUI PROTÈGE LA TERRE DU VÉGÉTAL, EN ANJOU

En 2003, le Conseil de développement de la région d'Angers émet la nécessité de travailler sur une charte foncière, dans son territoire, impliquant les collectivités et les professionnels⁸³. Le Comité Interministériel au Développement et à l'Aménagement du Territoire (CIADT) de décembre 2003 définit une stratégie de consolidation du pôle végétal angevin⁸⁴. Cette stratégie se décline en plusieurs axes dont l'un consiste à conforter l'appareil productif pour maintenir et créer des emplois. C'est pourquoi le CIADT a retenu cette idée de charte foncière émise par le Conseil de développement. Le Préfet de Maine-et-Loire sollicite alors Angers Loire Métropole pour mener à bien ce projet financé par des crédits du Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire (FNADT). Il préconise le maintien et vise au développement des surfaces de production adaptées au devenir du pôle végétal, d'Angers à Saumur. Il intègre les bassins de cultures spécialisées (hormis la viticulture), au nord (zone horticole de Tiercé) et au sud d'Angers (bassin des Ponts-de-Cé et Ste Gemmes-sur-Loire). Les questions portent sur l'accès à la ressource en eau, la valeur productive des sols, les déplacements et transports, la proximité des grands axes de circulation, les accès à l'énergie, au réseau de communication haut débit, la main d'œuvre de proximité⁸⁵.

La charte foncière de l'Anjou signée, en 2008, par les professionnels et les élus locaux de la vallée de l'Authion, en collaboration avec les services de l'Etat, engage une politique adaptée à l'agriculture spécialisée, avec une réservation foncière face à l'étalement urbain. Cette disposition est très importante pour les entreprises agricoles quand on mesure la déprise des terres agricoles en France « au profit du béton et du bitume ». Lors de l'élaboration du plan local communautaire, les élus d'Angers Loire Métropole ont décidé de maîtriser la consommation des espaces naturels et agricoles. Plan qui devrait rentrer en vigueur en mars 2017.



Pépinières en bordure de la ville, Ste Gemmes-sur-Loire

[82] Xavier Bonnadel, L'Échalote d'Anjou anoblée par Bruxelles, *Ouest France*, 26 nov 2015

[83] Collectif, *Le pôle végétal angevin, les moyens de l'excellence*, Conseil de Développement de la région d'Angers, octobre 2003

[84] Rapport de Bernard Courtois, Georges Ribière, Jean-Paul Veillaud, Mission interministérielle « Développement du pôle végétal d'Angers », DATAR, *La Documentation française*, 61 p, 2004

[85] Extrait de la charte foncière de l'Anjou, Angers Loire Métropole, Nov 2006

A la confluence de la Loire et de la Maine, des horticulteurs du triangle vert de Ste Gemmes-sur-Loire et des Ponts-de-Cé créent, en 2015, l'association « Pôle végétal Loire Maine ». Il renforce et protège cette zone agricole située en périphérie de la ville⁸⁶. Elus et professionnels collaborent ensemble pour le territoire horticole.

UN SIÈCLE DE RECHERCHE SUR LE VÉGÉTAL EN ANJOU ET 40 ANS DE PARTENARIAT PUBLIC – PRIVÉ

Dès le XVIII^e siècle, l'Anjou a présenté un terrain de recherche propice aux espèces végétales, favorisées par l'acclimatation d'espèces horticoles étrangères introduites sur le sol ligérien. Un jardin fruitier est créé à Angers (1831). Auguste Courtilier, viticulteur à St-Cyr-en-Bourg, crée en 1834, un conservatoire de cépages, qui donne naissance, en 1843, à une école de viticulture et un jardin botanique à Saumur. La station viticole de Saumur est créée en 1903⁸⁷.

A Angers, dès 1830, un laboratoire agricole est créé. Il s'intéresse aux recherches sur la chimie, avec le début des engrais. Sous l'impulsion de son directeur, M. Moreau, le laboratoire agricole devient, le 23 mars 1902, la Station œnologique de Maine et Loire qui travaille sur la qualité des vins d'Anjou⁸⁸. Cette création est soutenue par la Société Industrielle et Agricole d'Angers et l'Union des viticulteurs de Maine-et-Loire. Ce fut le véritable début de la recherche agronomique en Anjou.

Ce laboratoire départemental élargit son activité aux arbres fruitiers dans les années 1930. Il intègre l'Inra lors de la création de l'Institut national en 1946. Installé Rue Rabelais, un bâtiment de recherche est construit dans le cadre de l'aménagement du quartier de Belle-Beille⁸⁹, là où sont installés aujourd'hui la Maison de quartier, le Centre Jacques Tati et la piscine. L'Inra achète trois fermes sur la commune de Beaucouzé, afin de disposer de 50 hectares de surface agricole pour mener ses expérimentations et installer ses laboratoires qui ont progressivement quitté Belle-Beille pour rejoindre Beaucouzé.



Station d'œnologie Inra Belle-Beille, 1958



Site de la station viticole de Saumur



Laboratoire d'œnologie, Inra Belle Beille, 1960



Laboratoire de recherche en Physiologie Végétale, Belle Beille, 1962

En 1962, un Laboratoire de Recherche en Physiologie Végétale (LRPV) est créé à Angers⁹⁰. Dirigé par le Révérend Père Gildas Beauchesne, directeur de recherche CNRS, ce laboratoire développe l'utilisation de la culture *in vitro** dans l'horticulture pour la sélection sanitaire des plantes et la micro-propagation. Le Conseil général s'engage fortement dans le soutien de ce laboratoire. Cette technique ouvrait la piste à beaucoup d'espoir dans l'horticulture. L'Agence Nationale de la Valorisation de la Recherche (Anvar) parle alors « de grande mutation de par le monde avec le démarrage de la culture *in vitro** « en usine ». D'ailleurs une entreprise, Microviv, est créée à Angers, en lien avec le LRPV. Mais il s'avère par la suite que l'espoir n'était pas à la hauteur au niveau économique et l'activité de cette entreprise cesse. La culture *in vitro** garde sa place dans les laboratoires de recherche et dans les entreprises horticoles, pour des espèces difficiles à multiplier par la technique du bouturage et pour assainir certaines espèces et variétés au niveau viral.

[86] Xavier Bonnardel, Les horticulteurs angevins protègent leurs terres, *Ouest-France*, 26 juin 2016

[87] En 1903, création de la station viticole de Saumur, *La Lettre du Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou*, 20, Nov 2014

[88] L. Moreau. Dans le projet de création de la station, la Société Industrielle et Agricole d'Angers veut créer un établissement scientifique chargé d'entreprendre des recherches et des études spéciales concernant la vinification, la bonne constitution et la bonne conservation du vin. Angers, 15 mars 1902.

[89] On installait déjà la mixité des activités dans les quartiers avec ce laboratoire au cœur des immeubles. Le laboratoire a été inauguré en janvier 1951, par MM Pflimlin, ministre de l'Agriculture, Claudius Petit, ministre de la Reconstruction, Braconnier, directeur de l'Inra

[90] Cristiana Oghinã – Pavie, Louis – Marie Rivière, *L'émergence du pôle végétal angevin (1965 – 1985)*, In Archives d'Anjou, Histoire du végétal, 14, 133 – 144, 2010.



En 1970, la décentralisation de la station de pathologie végétale et de phyto-bactériologie, de Versailles à Angers, a été conduite par Michel Ridé, pathologiste. Cette station rassemblait les chercheurs en phyto-bactériologie précédemment installés à Versailles. Ce choix d'installation à Angers est fait en lien avec une maladie bactérienne qui se développe sur les poiriers du Val de Loire, due à *Pseudomonas syringae*. Le centre Inra d'Angers est né officiellement avec à sa tête Jacques Huet, généticien, nommé alors administrateur. Les activités s'étendent aux plantes ornementales, à l'agronomie horticole, aux semences. Le ministre Edgard Pisani a encouragé la direction générale de l'Inra à développer le centre d'Angers sur l'horticulture⁹¹. L'École nationale des ingénieurs des techniques agricoles et horticoles (ENITA-H) – devenue Institut National d'Horticulture (INH) puis Agrocampus Ouest Centre d'Angers - et l'Université d'Angers sont créées à cette période. L'horticulteur, Jean Turc, alors maire d'Angers, a eu aussi un rôle dans ce développement de la recherche et de l'enseignement supérieur horticole dans sa ville. La composante scientifique du pôle d'aujourd'hui est alors lancée^{92et93}. En 1973, Henri Le Gohérel, président de la jeune Université d'Angers propose de créer « l'Université verte » en amenant le plus grand nombre de disciplines à travailler sur le végétal. Soutenu par le secrétaire d'Etat chargé des Universités, il n'est pas suivi par les universitaires angevins⁹⁴.

Dans les années 1965 – 1975, l'horticulture est en pleine mutation technique. La demande en végétaux est en expansion et la France est alors importatrice de plantes. De nombreux changements techniques apparaissent : arrosage automatique, mécanisation du repiquage et notamment, la culture en conteneur. Elles entraînent des questions qui interpellent la recherche. Robert Minier a été un des premiers pépiniéristes français à s'intéresser à cette nouvelle technique culturale qui avait fait son apparition aux Etats-Unis. Il collabore avec le centre Inra de Versailles qui étudie la possibilité d'employer d'autres matériaux que la tourbe comme substrats pour cette culture hors sol*. C'est à cette période que des agronomes arrivent à Angers, à l'Inra et à l'ENITA-H. Une véritable co-construction de savoirs se met alors en place dans l'horticulture à partir des

questionnements suivants : substrat, nutrition, système racinaire, arrosage, coût écologique⁹⁰. La culture en conteneur devient une réelle problématique de recherche pluridisciplinaire (physique, chimie, biologie végétale). Elle est conduite entre les chercheurs et les pépiniéristes de la vallée de l'Authion, dans les années 1970. On crée alors un nouveau système cultural avec ces plantes horticoles « déconnectées de la terre » et qu'on peut planter toute l'année dans son jardin, dans les espaces verts des villes en pleine croissance démographique et urbanistique. On voit alors naître les jardineries, autant de recherches et d'activités industrielles et commerciales nouvelles.



[91] Jean Salette, Entretien réalisé par D. Poupardin et D. Desbrosses en 2000-2001, *Archorales*, tome 9, www.inra.fr/archorales

[92] J-L Gaignard et J. Huet, *La recherche*, In L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000, 105 – 125, 2000

[93] J-L Gaignard, Un siècle de recherches sur le végétal en Anjou, *Revue 303*, 103, 08, 268-270, 2008

[94] Conférence de Benjamin Buisson, Doctorant Université d'Angers, *L'histoire du pôle végétal*, Novembre 2014, Terre des Sciences.

Dans les années 1970, le chercheur Luc Decourtye et le pépiniériste Robert Minier⁹⁵, deux ingénieurs agronomes, anciens de l'Institut National Agronomique (aujourd'hui Agro Paris Tech), créent, avec le soutien d'André Cauderon, Inspecteur général de l'Inra, le nouveau Laboratoire d'amélioration des arbustes d'ornement. Les entreprises participent financièrement, dans le cadre d'un partenariat établi sur projets⁹⁶et⁹⁷. Elles créent de leur côté le Syndicat pour l'Amélioration des Plantes Horticoles d'Ornement (Sapho). Luc Decourtye avait observé que « les plantes d'ornement n'avaient pas été beaucoup travaillées. Elles ont été introduites par les voyageurs, les botanistes qui n'ont pas tellement regardé le côté production ». Les objectifs de recherche sont la création de variétés ornementales innovantes, des plantes compactes, rustiques, pour les petits jardins et balcons. Alain Cadic, Michel Duron et Véronique Kapusta, ingénieurs de recherche Inra, ont poursuivi ce travail pionnier entre recherche publique et entreprises, pour développer l'innovation. Ce sont une cinquantaine de variétés ornementales innovantes qui ont été co-sélectionnées⁹⁸. C'est une première préfiguration des pôles de compétitivité d'aujourd'hui. Un véritable réseau s'installe, à cette époque, entre les producteurs de la vallée de l'Authion et l'Inra⁹³.

La première co-sélection Inra - Sapho, le pommier d'ornement Malus Perpetu® 'Evereste' a été vendu à près d'un million d'exemplaires en Europe depuis sa création (1973). La gamme de Pyracantha Saphyr®, peu sensible à la tavelure et au feu bactérien, compte 5 millions de plants vendus depuis 1990. On mesure l'intérêt de l'innovation, avec ces chiffres.



Le pépiniériste Robert Minier



Malus Perpetu® 'Evereste'

Cette forme de collaboration, de co-construction de la recherche avec la filière horticole, est étendue ensuite aux arbres fruitiers, dans les années 1980, par Jacques Huet et Yves Lespinasse. Elle associe l'Inra, les pépiniéristes fruitiers français et les metteurs en marché, sur la pomme⁷⁰. La gamme de variétés de pommiers résistantes aux maladies s'est étoffée au cours de ces trente dernières années, grâce à ce partenariat. Il a permis le développement de la recherche et des innovations qui sont aujourd'hui sur le marché.

Dans les années 1980, l'Inra démarre un travail original en Anjou, sur la vigne, sous l'impulsion de Jean Salette, président du centre Inra, de Christian Asselin, ingénieur de recherche, et René Morlat, chercheur. La station d'œnologie se transforme en Unité de Recherche Vigne et Vin (URVV) dans une approche pluridisciplinaire nouvelle à l'Inra, structurée alors en disciplines scientifiques. Elle consacre ses travaux à la caractérisation des terroirs viticoles en Anjou et Saumur. En 1996, l'Inra organise à Angers le premier colloque international sur les « Terroirs viticoles ». Ces travaux ont contribué à maintenir le vignoble ligérien à sa place de troisième vignoble français (cf. Le vignoble ligérien).



Caractérisation des unités Terroirs, Les Poyeux, Saumur-Champigny, source e-terroir

En 1987, avec le soutien du Conseil général de Maine-et-Loire, le Géves installe une unité du service d'études des variétés, à Brion, au cœur de la vallée de l'Authion pour la caractérisation des variétés légumières et ornementales, ainsi que leur conservation et valorisation. En 1993, le Géves délocalise sur le site Inra la Station Nationale d'Essais de Semences (SNES). En 2011, le siège national du Géves est transféré de Guyancourt (Yvelines) à Beaucouzé. L'unité du service d'études des variétés des plantes grandes cultures installée sur le même site parisien, rejoint un domaine de 200 ha, situé sur les communes de La Pouëze, Vern d'Anjou et La Membrolle sur Longuenée (Domaine de l'Anjouère).



Unité Géves Brion, étude de la DHS sur Hydrangea

[95] Ce chercheur et ce chef d'entreprise se rendaient régulièrement le mercredi aux sessions de l'Académie d'Agriculture de France. Ils voyageaient ensemble dans le train et c'est là que s'est amorcée cette idée de rapprochement, interviews années 1980.

Robert Minier a présidé l'Académie d'Agriculture de France et la Fédération Nationale des Producteurs de l'Horticulture et des pépinières (FNPHP)

[96] Yvette Dattée, Luc Decourtye, André Gallais, Georges Pelletier, André Cauderon : la carrière et l'homme, *CR séance de l'Académie d'Agriculture de France*, 16 juin 2010

[97] Cristiana Oghinã-Pavie, *Création de variétés ornementales. Histoire d'un dialogue florissant entre la recherche et les entreprises*, entretiens réalisés avec Alain Cadic, Luc Decourtye et Michel Duron, *In Sept histoires de recherche agronomique en Anjou*, 25-31, Inra et Terre des Sciences éd., 2006

[98] Jean-Luc Gagnard, *Quarante ans d'innovation végétale en Pays de la Loire*, www.culturesciences.fr, 2015



La Station Nationale d'Essais de Semences (Snes – Géves) s'installe à Angers – Beaucouzé en 1993

Les présidents du centre Inra, Louis-Marie Rivière et Jean Boiffin, s'attachent, dans les années 2000 à organiser la recherche publique dans des unités mixtes de recherche (UMR) associant les laboratoires Inra, Agrocampus Ouest et Université d'Angers : Sciences Agronomiques Appliquées à l'Horticulture (Sagah), Physiologie Moléculaire des Semences (PMS), Pathologie Végétale (PaVé) et Génétique et Horticulture (GenHort). Puis ils ont encouragé le montage du projet d'Institut Fédératif de Recherche (2008), devenu en 2012, Structure Fédérative de Recherche Qualité et Santé du Végétal (SFR Quasav). Elle est dirigée par Philippe Simoneau (professeur Université d'Angers) et Elisabeth Chevreau (chercheuse Inra). Cette SFR rassemble, en plus de l'Inra, d'Agrocampus Ouest et de l'Université d'Angers, des laboratoires de l'Université de Nantes, de l'École Supérieure d'Agricultures (ESA), comme unités porteuses. Le but est de structurer et rassembler les forces humaines et matérielles dans une grande entité en Pays de la Loire.

Les quatre unités mixtes de recherches ont été encouragées à poursuivre leur structuration, par la direction générale de l'Inra et les présidents du centre, Jean-François Thibault et Henry Seegers. En 2012, ces quatre unités mixtes de recherches forment ensemble une très grande unité, l'Institut de Recherche en Horticulture et Semences⁹⁹ (IRHS) dirigé par Jean Pierre Renou (chercheur Inra), composante de la SFR Quasav. Cela illustre l'esprit mutualiste de tous les laboratoires qui travaillent sur le végétal en Pays de la Loire. Cette démarche a été encouragée et soutenue par la Région. Elle a lancé des appels à projets de recherche visant à structurer des pôles de recherche forts sur son territoire, dans le cadre du schéma régional Recherche et Enseignement supérieur 2007 – 2013. On en mesure aujourd'hui l'impact au sein des pôles d'excellence et des pôles de compétitivité ligériens. Le Conseil général et Angers Loire Métropole sont associés dans le soutien de certains programmes de recherche.

Au sein de l'IRHS (Inra, Agrocampus Ouest et UA), trois pôles de recherche travaillent respectivement sur : les rosiers et autres espèces ornementales, les fruits à pépins et légumes, les semences et leurs pathogènes associés. Ces pôles sont conçus pour développer des approches intégrées en coordonnant les efforts et expertises de généticiens, épigénéticiens, sélectionneurs, phytopathologistes, physiologistes, biochimistes, éco-physiologistes, modélisateurs et statisticiens. C'est un bel exemple de démarche pluridisciplinaire, pour mieux appréhender la complexité du monde vivant.

Avec l'exemple du rosier, on mesure la place forte de l'Anjou. Au sein de l'IRHS près de 60 chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs et techniciens font des recherches sur cette plante modèle et Angers a co-piloté un consortium international qui a séquencé son génome. De leur côté, les roséristes de Doué-la-Fontaine, au sein d'une Plate-forme Régionale d'Innovation (PRI) soutenue par la Région Pays de la Loire, réalisent des recherches de terrain avec les chercheurs angevins pour fortifier leur position de leader français dans la production de plants de rosiers.

Sur le pommier, l'Inra a piloté des programmes européens, autre niveau de l'organisation de la recherche. Là aussi les pépiniéristes et les arboriculteurs sont associés, dans cette grande vallée de la Loire et au niveau français. Angers est reconnue au niveau mondial sur les interactions plantes – bioagresseurs*, la durabilité des résistances et la connaissance de la diversité du pathogène responsable de la tavelure, *Venturia inaequalis*. Ce travail, conduit en réseau au sein du pôle de compétitivité, montre la force d'Angers qui sait s'unir à différents niveaux : régional, européen et mondial.

Dans le cadre de la préparation du Contrat de Projet Etat Région 2007 – 2013 (CPER), Michel Baslé, vice-président Recherche de l'Université d'Angers, Jean Boiffin, président du centre Inra et François Colson, directeur de l'Institut National d'Horticulture, ont lancé l'idée de créer une Maison de la recherche qui rassemblerait toutes les équipes sur un seul site, à l'image de ce qui s'était fait dans le CPER précédent pour la recherche médicale sur le site du Centre Hospitalier Universitaire(CHU). Les élus, Christophe Cler-



[99] <http://www6.angers-nantes.inra.fr/irhs>

geau pour la Région Pays de la Loire, Christian Gaudin pour le Conseil général et Daniel Raoul pour Angers Loire Agglomération ont immédiatement travaillé ensemble, auprès des chercheurs, pour monter un projet éligible dans le cadre du CPER et pouvant bénéficier de l'aide de l'Europe au travers du Fonds Européen de Développement Régional (Feder).

Lors du Salon du Végétal, en février 2014, Christophe Clergeau, 1^{er} vice-président de la Région, lance le projet « Objectif végétal », un dispositif accélérateur de développement de la recherche, de la formation et de l'innovation en Pays de la Loire.

Le Campus du végétal est devenu réalité en 2015. Il rassemble cette Maison de la recherche, une Maison du végétal qui héberge Végépolys et Plante & Cité, et les Installations Expérimentales Mutualisées (Inem). Il s'agit d'un investissement d'un montant d'environ 29 millions d'euros financés par l'Europe, l'Inra, l'Etat, la Région Pays de la Loire, le Conseil départemental de Maine-et-Loire et Angers Loire Métropole. Ce campus rassemble aujourd'hui l'enseignement supérieur, les équipes de recherches, les équipes de recherche & développement (R&D) de Végépolys et de Plante & Cité. Le territoire du Campus va de la Faculté des Sciences, Bd Lavoisier à MétéoFrance, Beaucouzé.



Le Campus du végétal a été inauguré le 9 septembre 2015. Philippe Simoneau (professeur UA) au titre de la Structure Fédérative de Recherche (SFR Quasav), et Jean-Pierre Renou (chercheur Inra) au titre de l'IRHS, ont porté ce grand projet d'équipement scientifique. Conscient de la nécessité de développer le savoir-faire et l'identité végétal du territoire, le Département s'est engagé financièrement et a assuré la maîtrise d'ouvrage des Maisons de la recherche et du végétal, pièces maîtresses du Campus du

végétal, a déclaré Christian Gillet, président du Conseil Départemental, lors de leur inauguration.

Au fil de ces 50 dernières années, l'Inra a eu une position déterminante dans cette organisation, pour constituer le pilier « recherche » du futur pôle de compétitivité Végépolys. En participant au transfert du Géves sur Angers, l'Inra en tant que membre majoritaire dans la Groupement d'Intérêt Public Géves, a aussi contribué à renforcer la composante semence du pôle, dès les années 1990.

« L'union » entre les établissements de recherche et d'enseignement supérieur et « l'union » entre les élus de toutes sensibilités politiques et des strates du territoire, commune, département et région, et les préfets sont les clés de cette réussite.

Variétés ornementales sélectionnées et diffusées par **INRA** **Grapho**

Année	Groupes	Années suivantes
1975		Meliss
1988		PERPETU [®] Everest [®] ODONELLA [®] Courtaud [®] KODIA [®] Courtaud [®]
1990		WEEK END [®] Courtaud [®] BOUCLE D'OR [®] Courtaud [®] CASQUE D'OR [®] Courtaud [®] MARIE D'OR [®] Courtaud [®] MELIS D'OR [®] Courtaud [®]
1990		Weigela
1990		COULEUR D'AUTOMNE [®] Courtaud [®] RUBIN [®] Courtaud [®] NAN ROUGE [®] Courtaud [®] CARMINA [®] Courtaud [®] FELINE [®] Courtaud [®] LUCIFER [®] Courtaud [®]
1991		Saphyr
1991		SAPHYR [®] Jaune Courtaud [®] SAPHYR [®] Orange Courtaud [®] SAPHYR [®] Rouge Courtaud [®]
1999		Caryopteris x claudensis
1999		ORAO BLEU [®] Invenit [®]
2002		Lonicera
2002		SHAMLOW [®] Invenit [®]
2004		Cotoneaster
2004		SAPHYR [®] Green Beko [®]
2005		Clematis
2005		SAPHYR [®] Rouge Clematis [®]
2005		Hydrangea
2005		SEHOLA [®] Invenit [®]
2009		Lonicera
2009		CAPRILA [®] Impérie Invenit [®] CAPRILA [®] Eve Invenit [®] CAPRILA [®] Cassia Invenit [®]
2009		Weigela
2009		BLACK AND WHITE [®] Courtaud [®]
2009		Clematis
2009		SAPHYR [®] Double Rose Clematis [®]

LES COLLOQUES ET SALONS QUI VALORISENT LA NOTORIÉTÉ – LE TOURISME D'AFFAIRE

Les chercheurs organisent des workshops, colloques ou congrès de sociétés scientifiques. Angers est un lieu d'accueil de ces événements internationaux, compte tenu de sa notoriété scientifique dans les sciences du végétal. Ils peuvent rassembler plusieurs centaines de participants venant de différents pays. Ce tourisme d'affaires participe au rayonnement de la ville et de son économie. Autrefois organisés en interne, par le groupe communication de l'Inra, et les équipes communication des écoles, ces événements sont pris en charge aujourd'hui par le Bureau des congrès et événements – dirigé par Valérie Fichot, au sein d'Angers Loire Tourisme et par Angers Expo Congrès. Les sites, Centre des congrès, Parc des expositions d'Angers, Centre d'affaires de Terra Botanica,

des sites privés et les nombreuses structures universitaires permettent d'accueillir dans de bonnes conditions ces événements. Ils comportent, très souvent, des journées de visite de terrain permettant d'associer aussi la découverte touristique de la région, source de communication pour de nouveaux séjours. La Ville accompagne la réception de ces événements et la venue des délégations étrangères avec des moments culturels, tels que des réceptions dans les Musées de la ville, le château d'Angers, moments de convivialité qui contribuent à fortifier les échanges.

En août 2022, Angers accueillera le 31^e Congrès international des sciences horticoles - *International Horticultural Congress (IHC)* - organisé par l'*International Society for Horticulture Science (ISHS)*. Ce sera un événement mondial qui confortera la place d'Angers dans le végétal. 3 000 chercheurs et professionnels du monde entier, sont attendus. La Ville pourrait se saisir de ce colloque pour renforcer l'image identitaire et l'appropriation par les angevins de cette « force végétale » dans une communauté d'ambassadeurs qui serait à créer. Ce sera un grand moment pour « vendre » Angers et l'Anjou végétal et touristique.



En 1985, Jean Monnier, maire d'Angers, crée le Parc des expositions, route de Paris. Mireille Raveneau, qui dirigeait la Foire Exposition d'Angers et d'autres événements grand public, est alors nommée directrice de la Société d'Economie Mixte, créée pour gérer Angers Parc Expo.

Mireille Raveneau, assistée de Jacques Mary et de Claude Eas, a très vite mesuré la place du végétal et les enjeux à venir. Elle crée en 1987 le **Sival**, Salon des techniques viti-vinicoles, arboricoles et légumières et le **Salon des Vins de Loire**, dans un seul événement. Mireille Raveneau a été visionnaire, dès 1987, en rassemblant dans un salon l'ensemble des filières du végétal, qui constituent le pôle d'aujourd'hui. En 1989, devant le succès rencontré, les deux salons sont séparés en deux événements : Sival et Salon des Vins de Loire qui se tiennent le premier, mi-janvier, et le second, début février. Ils sont la propriété d'Angers Parc Expo. Le Sival s'adresse aux producteurs du végétal spécialisé et le Salon des Vins de Loire aux acheteurs

professionnels que sont les cavistes, cafés restaurants, centrales d'achat, hypermarchés. Les salons poursuivent leur développement avec les directeurs successifs du Parc, Laurent Le Sager et Christian Groll, assistés par Anne Bousson, directrice des salons et de la communication.

Dès la création du Sival un comité d'organisation est mis en place, associant les acteurs de la recherche, du développement et les filières du végétal spécialisé. Il fait part de ses attentes et propositions à Angers Parc Expo. C'est un véritable lieu d'échanges et d'initiatives. Les conférences sur l'agriculture biologique* ont été inscrites au programme du salon bien avant que les organisations agricoles représentatives n'osent prononcer ce mot !

En 1988, les étudiants de la chaire Productions légumières de l'ENITA-H, encadrés par leur professeur, M. Perron, organisent une exposition sur le thème des nouveaux fruits et légumes, Novafel. En 1988, l'idée de créer une association, qui a repris le nom Novafel déposé par Angers Parc Expo, a été proposée au Pria – Pôle végétal. Le but est de développer le transfert des sciences et des techniques entre les laboratoires angevins et les producteurs qui viennent sur ce salon découvrir du matériel, des techniques. Pour chaque salon, le comité d'organisation arrête un thème et Novafel met en scène une exposition créée par un scénographe - paysagiste. Novafel a également repris un événement organisé à Bordeaux, « Inra Viti », en créant les « Entretiens techniques d'Angers » sur les différentes filières : fruits et légumes en alternance, viticulture et plus tard semences et cidriculture. Les instituts techniques ont très vite mesuré l'intérêt et repris à leur compte l'organisation de ces « Entretiens », qui sont toujours en place. Angers Expo Congrès qui innove régulièrement lors de ce salon, met en place des conférences courtes et interactives au travers d'un « Forum », lieu d'échange prospectif au cœur du salon. Novafel et ces différentes rencontres organisées au sein du salon ont contribué à sa notoriété et amplifié son visitorat.





Depuis 2005, sur une idée du journal *L'Anjou Agricole*, *Le Quotidien du Sival* est rédigé par des étudiants d'Agrocampus Ouest, et diffusé chaque matin du salon. Une expérience qui s'inscrit dans le cursus des jeunes étudiants.

Avec la création de Végépolys, le relais de Novafel a été repris par le pôle pour ce transfert de technologie (2006). Le comité d'organisation, présidé par Bruno Dupont, arboriculteur et président de l'Interprofession des fruits et légumes (Interfel), rassemble toujours les acteurs de la recherche et du développement. Un concours de l'innovation est organisé, le concours Sival Innovation, soutenu par le Crédit Mutuel, dans lequel Végépolys est dorénavant impliqué avec un prix spécifique.



En 2003, François Colson, Directeur de l'Institut National d'Horticulture, lance l'idée d'organiser « Les Rencontres du végétal » qui rassemblent les chercheurs et les acteurs du développement horticole. Ces rencontres se sont rapprochées du Sival pour organiser en janvier la « Semaine du végétal » à Angers. Elles se tiennent tous les deux ans et l'Iteipmai organise en alternance « Les Rencontres d'Herbalia ».

Végépolys, Angers Expo Congrès et leurs partenaires ont transformé cette « Semaine du végétal » en un événement qui a la volonté d'atteindre une ampleur internationale : *Plants week*. Il associe un salon et des rencontres entre

chercheurs, ingénieurs et professionnels. En janvier 2015, Végépolys a intégré dans cette semaine le *Végépolys International Business Event (Vibe)* afin de développer l'attractivité du territoire et permettre aux entreprises adhérentes ou partenaires de rencontrer des entreprises et des délégations étrangères (clients/fournisseurs potentiels) et de mettre en place des relations commerciales ou des partenariats technologiques. Le Sival est devenu le Salon international des techniques de productions végétales.

En janvier 2016, le 30^e Sival a traité le thème : « Audace et ambition – 30 ans d'innovation au service des productions végétales ». Thème qui résume bien l'activité du Salon au fil des années. Le Sival a lancé également avec ses partenaires, une expérience nouvelle *A Green'starter*. Elle vise à démontrer le potentiel d'une startup dans sa globalité et donne l'occasion de faire émerger des concepts ou technologies innovantes à des étudiants ou professionnels indépendants. Le *Vibe* devient une véritable convention d'affaires et se dote d'une plate-forme de rendez-vous pour professionnaliser ces rencontres. En 2016, *Végépolys symposium* a traité du sujet : « Demain : quelles variétés fruitières ? » co-organisé avec le GIS Fruits⁷⁵. 600 exposants, 22 246 professionnels, dont 14 % viennent de l'étranger, ont participé au Sival 2016. *Plants week* prend progressivement une ampleur européenne et internationale, avec Végépolys.



Le Salon des Vins de Loire rassemble les viticulteurs des 83 appellations, des 1 000 km de vignes bordant la Loire, de Saint Pourçain-sur-Sioule (Allier), à Nantes. « Le Concours des Ligiers » est organisé tous les ans. Des conférences sont au programme. Le Salon est sous la responsabilité d'Angers Expo Congrès qui est le créateur et le propriétaire de l'événement. Il est organisé en lien avec l'interprofession viticole du Val de Loire, Interloire. Il accueille 8 000 acheteurs français et étrangers. En 2015, Interloire a pris de la distance par rapport à cette organisation, mais le Salon est toujours là et la volonté d'Angers Expo Congrès est de continuer à travailler dans la dynamique de la Loire.

En février 2015, Angers Expo Congrès a accueilli la 4^e édition de « La levée de la Loire », le Salon des vins bio de Loire. Il est devenu un Salon à part entière avec 125 exposants. Il a rejoint le Parc des Expositions, auprès du Salon des Vins de Loire. En février 2016, le Salon international Demeter (vignerons biodynamie) a rejoint aussi le Parc, avec la Levée de la Loire. Le Salon des Vins de Loire s'est ouvert aux producteurs régionaux de cidre et de bière. Les organisateurs des différents Salons proposent ainsi une offre élargie aux acheteurs professionnels de vin sur un seul site. La 22^e édition du concours « Les Ligiers » a primé 737 cuvées du vignoble ligérien. Le 30^e Salon a refermé ses portes sur une belle édition, avec une fréquentation en hausse de 3% et 8972 visiteurs. 160 journalistes sont venus à Angers, entraînant des retombées positives pour la notoriété des appellations¹⁰⁰.



Depuis février 2015, la Ville d'Angers associe l'organisation d'une « Semaine des vins de la Loire », dans l'agglomération avec des animations et des événements grand public, à côté de l'événement professionnel. En février 2016, elle débute par trois Salons « off » dans la ville, « Les Pénitentes », « Renaissance » et « Les Anonymes ». Une soirée présente des expériences (re)créatives autour du vin, l'association du numérique et de la créativité. Un colloque sur le thème « Les territoires du vin » se tient à l'ESA. La semaine s'achève avec le premier marché des vignerons aux Greniers St Jean, rassemblant 50 vignerons d'Anjou et Saumur. Ceci fortifie la force d'Angers, au cœur du vignoble du Val de Loire. Un autre enjeu de cette semaine est de recréer du



lien entre la ville et son vignoble, comme le font la Ville de Saumur avec « Les Grandes tablées » et « Festivini » et la Ville de Nantes, avec « Voyage dans le vignoble », en été, de Nantes à Clisson. Angers s'affirme incontournable, au cœur du vignoble ligérien, première semaine de février. Et cela à l'échelle internationale.

L'Union Horticole de l'Anjou (UHA) crée, en 1981, le Salon Anjou Vert devenu, en 1985, le **Salon du Végétal**, repris par le Bureau Horticole Régional (BHR). Salon professionnel français de la filière horticole, il s'adresse aux acheteurs : jardineries, collectivités, paysagistes, centrales d'achat, fleuristes et producteurs. En février 2015, le salon a compté 525 exposants. Beaucoup venaient de l'Europe et au-delà. Il a accueilli 13 500 visiteurs professionnels. Un cycle de conférences est organisé, dont certaines avec Plante & Cité, Végépolys et l'Association nationale des structures d'expérimentation et de démonstration en horticulture (Astredhor).



[100] Xavier Bonnardel, « La Loire n'est pas la banlieue viticole de Paris », interview Christian Groll, directeur d'Angers Expo congrès, *Ouest-France*, 13-14/02/2016



Salon du végétal, 2014

Le Salon organise un concours de l'innovation, « Innovert ». Un espace « Inspiration » valorise des idées pour vendre différemment les plantes avec une composante « design végétal » organisée par les professeurs et étudiants en



BTS Design du Lycée Jean Monnet, Les Herbiers (Vendée) et par de jeunes entreprises du pôle végétal. Un concours « Bouquets » est ouvert aux jeunes fleuristes. Une bourse à l'emploi est animée par les élèves du Lycée agricole de Luçon Pétré (Vendée). En février 2016, le thème «Le jardin en ville» a séduit autant les exposants que les visiteurs.

Le BHR organise également l'opération « Végédirect » au printemps, au moment où les jardinerie et fleuristes sont dévalisés. Une bourse végétale est alors organisée à Angers avec les horticulteurs qui proposent aux jardinerie, fleuristes et paysagistes, ce marché aux fleurs. Le transport est assuré, dans la foulée. Il permet ainsi aux acheteurs d'avoir les produits « frais » dans les jours qui suivent, à une période où les français jardinent.

Les angevins souhaitent visiter ces salons professionnels, en particulier le Salon du Végétal. Cependant, dans ces salons, les entreprises viennent faire du « business ». Les sollicitations du grand public distrairaient les exposants. Ils ne seraient plus dans leur mission première et moins disponibles pour accueillir leurs acheteurs professionnels. Les prix du concours « Innovert » sont dorénavant présentés dans le cadre de Végépolys en fête, des Jardins d'expression et de Terra Botanica pour que le grand public ait le plaisir de les découvrir, voire d'acheter ces plantes pour leur jardin.

Dans la même démarche, la Ville d'Angers, en mettant en place la « Semaine des vins de la Loire », a créé un écho au salon, auprès des angevins. C'est important aussi qu'ils se sentent associés à la vie économique de leur ville, dans des formules adaptées afin qu'ils deviennent les ambassadeurs des savoir-faire et des produits de l'Anjou.

VÉGÉTAL ET CULTURE SCIENTIFIQUE, LA RENCONTRE AVEC LES ANGEVINS

Dans l'esprit de la loi d'orientation et de programmation de la recherche de 1982 qui a inscrit le développement de la culture scientifique, technique et industrielle et le débat science – société dans les missions des établissements de recherche, le centre Inra d'Angers s'engage, dès 1985, dans cette voie. Une première opération est organisée à l'automne 1985, avec des portes ouvertes sur le site d'Angers – Beaucozé. Elle a accueilli plus de 5 000 visiteurs sur un week-end et une première série d'articles dans la presse régionale qui « découvre » la recherche angevine. Les angevins ont alors montré leur intérêt pour « la science en train de se faire » et pour le pôle de physiologie végétale naissant. A cette période, les premières expériences pédagogiques sont engagées par l'Inra avec des écoles d'Angers Belle-Beille et de Beaucozé, avec le soutien d'Henri Génestar, Inspecteur de l'Education nationale. Ces expériences conduites dans la démarche du pédagogue Célestin Freinet qui place l'élève



en acteur et expérimentateur, portent sur les conditions de multiplication des plantes, sur les bactéries pathogènes des plantes et sur l'hybridation* du haricot. Jean Monnier, alors maire d'Angers et ses adjoints, Jacques Huet, chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche et Jacques Laugery, chargé de l'enseignement, sont venus observer ces expériences menées dans les écoles afin de mesurer leur appropriation par les jeunes élèves. Ils étaient curieux de voir la portée de ce travail entre des laboratoires et des écoles et son impact auprès des jeunes.

Jean Salette, président du centre Inra, prend l'initiative d'inviter l'Inspecteur d'Académie, à découvrir ces expériences. Il est venu accompagner des inspecteurs des circonscriptions de Maine-et-Loire. Immédiatement, il y a accord, entre les deux dirigeants pour coopérer afin d'aller vers des pratiques nouvelles à l'école. Des expériences sont conduites, par la suite, avec le Collège François Rabelais, Belle-Beille, en lien avec le programme du collège et la découverte des métiers. Une commission culture scientifique est ensuite mise en place par l'Inspecteur d'académie associant l'Education nationale, l'Inra, l'Ecole des Arts et Métiers. Cette Ecole menait également des expériences de culture scientifique en sciences physiques avec une association angevine de préfiguration d'un centre de sciences, présidée alors par Jean-Maurice Dugast, professeur de sciences physique en lycée. A partir de ces expériences sur le végétal et dans le cadre de cette commission, une étude donne naissance, en 1992, à Terre des Sciences, Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI)¹⁰¹.

Dès sa création, Terre des Sciences développe la rencontre entre la science et le grand public¹⁰², au travers des conférences et des expositions qui seront évoquées plus loin. Dès 1995, avec l'Inra et les entreprises, la découverte des laboratoires et des structures de production est mise œuvre, dans le cadre des « Rendez-vous horticoles® » devenus les « Rendez-vous du végétal » et avec « Made In Angers » créé et organisé par Angers Loire Tourisme. L'Inra a été particulièrement actif dans l'accueil des groupes, tant grand public que lycéens et étudiants.



Les premiers Rendez-vous horticoles®, Lepage, 1997.

En 1998, sur la proposition de Noëlle Dorion, alors professeure à l'Institut National d'Horticulture, Terre des

Sciences accueille l'exposition « Le voyage des plantes » proposée par l'Ambassade du Portugal à Paris. Installée Maison de la Technopole, l'exposition associait photos et textes d'une part et des plantes mises à disposition par des entreprises angevines, qui illustraient ce voyage. Un clin d'œil à cette histoire mondiale des plantes.

A côté des actions de culture scientifique proposées par Terre des Sciences, l'Inra met au point une visite qui débute avec les ressources génétiques illustrées par la visite du verger botanique. Il compte 18 espèces différentes de pommiers et 14 espèces différentes de poiriers et des centaines de variétés. Ce verger a été conservé jusqu'en 2012, grâce au soutien du Conseil général de Maine-et-Loire et de la Fondation Danone pour les fruits, fondation qui aidait les actions portant sur la valorisation des ressources génétiques fruitières. Ce verger permettrait d'expliquer les pratiques des chercheurs qui croisent des variétés, voire des espèces proches pour créer de la diversité variétale, avec le premier objectif d'obtenir des variétés peu sensibles aux maladies^{103et104}. A partir des espèces ornementales, l'hybridation et la mutagenèse sont également illustrées sur le terrain. La visite des laboratoires permet de montrer les pratiques de biologie cellulaire (culture *in vitro*) et moléculaire (travaux sur l'ADN*). Le transfert de gènes est évoqué, avec son objectif : comprendre par la recherche le fonctionnement des plantes, en conditions confinées. Cette démarche a été appréciée par les visiteurs qui mesuraient combien les chercheurs étaient vigilants dans leurs pratiques et transparents dans leurs travaux¹⁰⁵. De nombreuses conférences sur les OGM* sont organisées en région, avec Elisabeth Chevreau, directrice de recherche Inra. A chaque fois, le dialogue est posé et les idées de chacun respectées.



Visite du verger botanique Inra

Une exposition itinérante sur les recherches faites sur la caractérisation des terroirs viticoles et une salle permanente du Musée de la Vigne et du Vin à St Lambert-du-Lattay est consacrée à ces travaux¹⁰⁶. Les angevins, les touristes et les jeunes accèdent ainsi aux connaissances des chercheurs et peuvent avoir une relation différentes avec les vins qu'ils

[101] Jean-Luc Gaignard, *Créer un CCSTI à Angers*, Inra éd, 26 p, 1991

[102] Les CCSTI sont nés dans l'esprit de la loi d'orientation et de programmation de la recherche (1982) qui a inscrit le développement de la culture scientifique et technique et le débat science - société, dans les missions des établissements publics à caractère scientifique et technologique et de leurs personnels. A partir d'une première expérience à Grenoble, le ministre de la recherche Hubert Curien a encouragé la création de ces CCSTI en France. En 2011, le ministère a labellisé ces centres de sciences, reconnus dans une mission de service public auprès des établissements de recherche, des universités et des entreprises. Terre des Sciences est un de ces centres.

[103] Gaignard, J.L. (2000). Un verger botanique. L'INRA propose une autre manière d'enseigner. *INRA Mensuel* (107), 13-14

[104] Gaignard, J.L. (2001). La pomme à l'école, au collège, au lycée. *Arboriculture Fruitière* (555), 54-55

[105] Gaignard, J.L. (2000). Les plantes transgéniques : représentations et opinions de différents publics. *INRA Mensuel* (107), 14-15

[106] Gaignard, J.L. (1998). Les terroirs viticoles. *INRA Mensuel* (96), 39-42

dégustent. Une dégustation est organisée à l'intention des jeunes lycéens, avec l'autorisation des proviseurs. On observe qu'une éducation au goût amène les jeunes à avoir une relation réfléchie avec le vin¹⁰⁷.



Visite serres expérimentales Agrocampus Ouest

Le Ministère chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche lance, en 1992, la Fête de la Science. Annick Pouplard – Barthelaix, alors Déléguée régionale à la recherche et à la technologie, confie sa coordination départementale à Terre des Sciences. Les laboratoires de l'Inra et d'Agrocampus Ouest adhèrent immédiatement à la démarche avec la volonté de présenter leurs travaux aux angevins et aux jeunes. Jean Monnier, maire d'Angers, voulant amener la science dans le cœur de sa ville, accueille la première Fête de la Science à la Mairie, salle Chemellier. Les angevins, faisant leur marché, rentrent avec curiosité dans cette salle. Plusieurs années plus tard, on a vécu la même situation à Saumur, où Jean-Michel Marchand, alors député-maire de la Ville, a mis en place un village des sciences, avec Terre des Sciences, place de la Mairie, au cœur du marché. Un processus nouveau est lancé avec cette rencontre entre la science, le végétal et les angevins. On verra plus loin la place importante de ces actions de culture scientifique dans la connaissance et la notoriété du végétal, au sein de la population.

A cette même période, le centre Inra s'est doté d'une équipe communication. Des partenariats sont immédiatement engagés avec la presse régionale sur les sujets de recherche du centre : arbres fruitiers, terroirs viticoles, bactéries glaçogènes et, par la suite, transfert de gènes. Avec le pôle végétal, animé par la CCI, qui développe des actions de communication professionnelle, avec le Sival au cours duquel l'Inra traite de thèmes d'actualité chaque année puis avec l'arrivée de Végépolys, ces relations avec la presse se sont amplifiées et ont contribué à l'information du public sur le végétal. Cette action de culture scientifique a eu un impact certain sur la population qui a mesuré la place du végétal dans le territoire⁹⁴. Dans le cadre de l'accord-cadre signé entre l'Inra et la Région Pays de la Loire le 9 septembre 2015, le dialogue sociétal est inscrit. L'Inra a

été pionnier dans cette action de culture scientifique dans les Pays de la Loire.



Exposition *Cultiver autrement* Cité des Sciences et de l'Industrie

En 2002 et durant 18 mois, Terre des Sciences a mis en scène le végétal sur le thème « Cultiver autrement », dans la serre de la Cité des Sciences et de l'Industrie, à Paris. Cinquante entreprises de l'Anjou ont participé à cette opération, avec le soutien de la Direction de l'agriculture - Conseil général. Chaque entreprise présentait au moins un exemple de pratique culturale alternative, respectueuse de l'environnement. Un million de visiteurs de la Cité ont découvert le pôle végétal angevin. Cette action a été co-cadrée par Christian Liénard, Cité des Sciences et de l'Industrie et Vincent Millot, alors médiateur à Terre des Sciences. Il a assuré le lien permanent entre la serre et les entreprises qui ont fourni régulièrement les plantes, en fonction des besoins et des saisons. Cette serre a été conduite en protection biologique intégrée* sur les conseils de Rémi Gardet, ingénieur responsable des installations expérimentales - Agrocampus Ouest. Elle n'a reçu aucun traitement chimique durant ces 18 mois et a toujours été ouverte au public. Il s'agissait « d'exporter » le pôle à Paris et cela a marché ! Cultiver autrement est possible !



Cité des Sciences et de l'Industrie

[107] Gaignard, J.L., Cesbron, P., Allorent, C. (1998). Les terroirs viticoles. *Revue* 303, 135-139

Été 2009, dans le cadre des 600 ans du roi René, Terre des Sciences et Végépolys ont mis en scène des jardins éphémères au sein du château et organisé des conférences associant l'histoire et l'innovation.



Les 600 ans du roi René dans le jardin suspendu du château

En 2011, en vue de l'installation d'une unité du Service d'Études des Variétés (SEV) du Géves à l'Anjouère, qui pourrait mener à terme des études de caractérisation de variétés OGM*, le maire de la commune de La Pouëze et une association culturelle intercommunale, L'Échappée belle, ont décidé d'engager un travail d'information sur la biologie, la génétique et les biotechnologies. Jean-Pierre Jandot, médiateur en charge du débat science – société au sein de Terre des Sciences, a organisé avec la mairie un certain nombre de rencontres sur la commune. Les premières se sont bien déroulées mais elles sont devenues difficiles, du fait d'oppositions fortes, de la part de militants anti OGM.

Lors d'une visite du site Inra par des Faucheurs d'OGM, en 2013, ces derniers et l'Inra ont décidé d'organiser un cycle de conférences grand public présentant les positions des deux partis. Ces rencontres devaient ouvrir ce dialogue science - société. Terre des Sciences et la Fondation Sciences citoyennes ont accompagné les deux partenaires dans la préparation et la tenue des trois rencontres. Les chercheurs et les anti OGM ont exprimé leurs points de vue, mais aucun rapprochement ne s'est produit.

Lors de sa création, Végépolys a signé une convention avec Terre des Sciences pour accompagner la découverte et la valorisation du pôle ; développer le dialogue entre ses adhérents et la société. Le but était et est toujours que les ligériens s'approprient la vie scientifique et économique de leur territoire et que les jeunes viennent s'y former.

Dès les débuts de cette activité de culture scientifique menée par l'Inra, un journaliste d'*Ouest France*, Louis Coquin, s'est engagé dans un suivi de cette activité et la rédaction

de nombreux articles dans le quotidien régional. Il souffrait de cette distance entre les laboratoires et les médias et trouvait là, enfin, la possibilité d'un dialogue entre science et société¹⁰⁸. Il a très vite été suivi par les autres journalistes qui appréciaient eux aussi l'ouverture des laboratoires et entreprises. Ce fut le début de la rencontre des angevins avec la science et la production végétale.



[108] Louis Coquin, *Témoignage*, In Terre des Sciences – Rétrospectives et perspectives, Ed Terre des Sciences, 2012

CHAPITRE 2
LA CRÉATION DE VÉGÉPOLYS,
UN ATOUT POUR
LE DÉVELOPPEMENT
DU VÉGÉTAL EN ANJOU





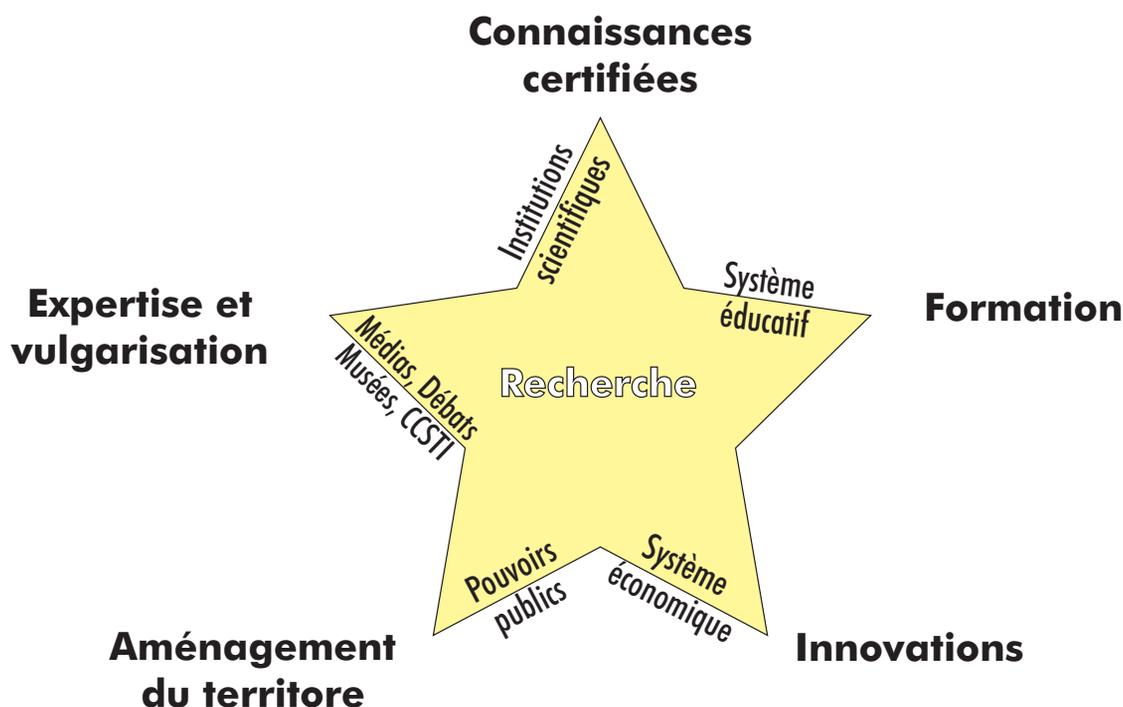
LA RECHERCHE ET L'INNOVATION, SOURCES DE COMPÉTITIVITÉ, DE VALEUR AJOUTÉE, POUR LES ENTREPRISES ET LE TERRITOIRE

Le législateur a inscrit la production de connaissances et l'innovation comme première mission des chercheurs, ingénieurs et techniciens de la recherche, dans la Loi d'orientation et de programmation de la recherche de 1982, dite loi Chevènement. Cette loi intègre aussi, dans les missions de ces personnels, la formation à et par la recherche, la diffusion de la culture scientifique, technique et industrielle et le débat science - société.

Produire des connaissances signifie publier dans des revues scientifiques (papier ou en ligne sur internet) des articles relatant des résultats qui apportent des connaissances nouvelles. Produire des innovations signifie créer des techniques et/ou des produits nouveaux qui seront commercialisés et diffusés dans la société. Ces innovations constituent une source de compétitivité, de valeur ajoutée et de progrès pour les entreprises. Ce travail de valorisation des innovations, nées dans les laboratoires, est conduit en relation avec les entreprises. L'exemple dans la filière horticole en est une parfaite illustration quand, en 1970, des chercheurs de l'Inra et des pépiniéristes se sont rapprochés. Les professionnels ont ainsi créé Sapho pour cofinancer avec la recherche publique des recherches finalisées qui déboucheraient le plus souvent possible sur des variétés nouvelles. Quarante ans après, ce sont une quarantaine de variétés qui ont été sélectionnées et largement diffusées par les pépiniéristes⁹⁸.

Les Lois de décentralisation de 1982, dites lois Defferre, apportent de l'autonomie aux collectivités territoriales. A l'image de la *Silicon Valley* et de la première technopole française, Sophia Antipolis, celles-ci se sont développées rassemblant les trois composantes recherche - enseignement supérieur et entreprises pour créer l'innovation. Angers Technopole est créée en 1986. Atlanpole à Nantes, Le Mans Technopole, Laval Mayenne Technopole, sont nées également à cette époque. Elles œuvrent pour développer l'innovation dans des incubateurs, avec l'accompagnement de projets innovants, avec la création de « Start up », des jeunes entreprises à fort potentiel de croissance, qui font la plupart du temps l'objet de levées de fonds.

En 1992, le concept de « Rose des vents de la recherche » est développé¹⁰⁹, il positionne le chercheur au cœur d'un dispositif interactif avec la société. Le chercheur est en interaction avec ses pairs au travers de la publication scientifique, avec les entreprises pour lesquelles il met au point des techniques et des produits nouveaux qui deviendront des innovations. Il est acteur du territoire dans lequel il apporte des savoirs, des savoir-faire, des produits qui participeront au développement économique. Il dialogue avec la société au travers de la médiation scientifique et du débat science - société.



Rose des vents de la recherche

La Recherche®

[109] Michel Callon, Philippe Larédo et Philippe Mustar, Panorama de la recherche française. *La Recherche*, 264, 378-383, 1994

En 2000, le Conseil européen de Lisbonne a déclaré que l'Union européenne devait devenir « l'Europe de la connaissance ». Dans le contexte d'une économie mondiale de plus en plus concurrentielle, la France lance, en 2004, une nouvelle politique industrielle. Les pôles de compétitivité sont créés par le gouvernement Raffarin pour mobiliser les facteurs clefs de la compétitivité au premier rang desquels figure la capacité d'innovation, pour développer la croissance et l'emploi sur les marchés porteurs. Ces pôles viennent donner de l'ampleur à la démarche technopolitaine, basée sur les trois piliers : recherche, enseignement supérieur et entreprises. La démarche propose aux acteurs territoriaux de monter des projets de développement et d'en organiser eux-mêmes la gouvernance.

Louis Gallois, dans son rapport « Créer un choc de compétitivité »¹¹⁰, remis au Premier ministre français, début novembre 2012, place l'innovation comme une source de croissance. Les pôles de compétitivité sont alors confortés par le gouvernement Ayrault. Ces derniers sont inscrits dans la Nouvelle France Industrielle, plan de ré-industrialisation de la France mis en place par le gouvernement français, le 12 septembre 2013.

Le Conseil de développement de la région d'Angers s'autosaisit de cette question de l'innovation. Dans un rapport publié en 2015, il montre que le territoire jouit d'un écosystème favorable à l'émergence d'innovateurs et d'innovations, un enjeu pour les entreprises et le développement du territoire¹¹¹.

Des maisons des projets, le *coworking*, des *living lab* (laboratoire vivant), des *fab lab* (« laboratoire de fabrication, l'atelier du grand père qui intègre l'électronique et l'informatique ») s'inscrivent dans cette dynamique. Les *fab lab* sont des lieux de créativité. Les jeunes sont les premiers utilisateurs de ces lieux et sont des innovateurs potentiels qu'il faut encourager et soutenir. Des *living lab* voient également le jour. Il s'agit de laboratoires de co-construction et de test de nouveaux produits, auprès de la population. Végépolys a créé, en 2015, Végéconso, un *living lab* qui permet de consulter très tôt des consommateurs sur des produits en projets, dans le processus de l'innovation participative. Les premières expériences sont conduites, en octobre 2015, lors de la Fête de la science, à Terra Botanica.

On mesure aujourd'hui que le « manufacturing » a quitté nos territoires, même s'il commence à revenir dans certaines filières. Dans le domaine végétal, avec nos territoires marqués par des qualités bien identifiées, liées à la terre, au climat, à l'eau, aux savoir-faire, aux terroirs pour certaines productions, la production est encore là. D'ailleurs, aujourd'hui, on observe une fortification de certaines productions végétales du fait du savoir-faire des producteurs ligériens.



Dans l'esprit de la société de la connaissance, l'innovation constitue une des voies du développement des territoires. Elle est une des clés d'entrée à l'international. Aujourd'hui, les semenciers, les pépiniéristes et les horticulteurs observent que ce sont les variétés porteuses de caractères innovants qui se vendent : résistance aux maladies, qualité gustative, qualité esthétique. L'innovation est une source de compétitivité. La création des pôles a été une initiative positive, quand on voit les avancées du végétal dans notre région, 10 ans après la labellisation de Végépolys. Les pôles ne régleront pas tout mais ils peuvent apporter de la croissance, de la valeur ajoutée, avec les nouvelles technologies. Croissance qui doit intégrer aussi le secteur non marchand, dont les composantes sociales et environnementales.



Un exemple d'innovation, la pomme Choupette®, fruit d'un partenariat Inra, pépiniériste et un club d'arboriculteurs

Le chercheur et l'entrepreneur sont au centre de grandes problématiques : proposer des techniques qui limitent le réchauffement climatique et l'empreinte écologique, produire mieux avec moins d'intrants* tout en assurant la sécurité alimentaire, participer à la construction de la nouvelle agriculture du XXI^e siècle qui doit devenir plus « qualitative » et durable, mettre en œuvre l'agro-écologie*, une voie pour la survie de la planète et nourrir l'humanité de demain, bâtir la ville végétale du futur. Le végétal peut aussi participer à l'économie sociale et solidaire, à

[110] Louis Gallois. *Pacte pour la compétitivité de l'industrie française*, La documentation Française, 75 p, 2012

[111] Collectif, *Angers, Terre d'innovations. Potentiel, stratégie et responsabilité collective*, Conseil de développement de la Région d'Angers éd, mai 2015.

l'économie circulaire, à l'économie culturelle et touristique. Le chercheur en sciences humaines et sociales (SHS) a sa place à prendre dans les dimensions économiques, sociales et culturelles. Dans le projet Régional Recherche - Formation - Innovation *Objectif végétal*, l'enjeu économique est également inscrit, compte tenu des menaces qui pèsent sur une filière régionale au poids économique important mais bénéficiant de peu de soutien public, sur un marché fortement concurrentiel et internationalisé. La dimension économique est bien posée.



Phytotron, cellule de culture expérimentale, centre R&D de Végépolys

DU PÔLE VÉGÉTAL, DES ANNÉES 80, À LA CRÉATION DE VÉGÉPOLYS, PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ

La Loi d'orientation et de programmation de la recherche de 1982 a créé et défini les missions des Etablissements Publics à Caractère Scientifique et Technologique (EPST) et de leurs personnels. Le CNRS, l'Inra, l'Inserm et d'autres établissements ont été régis par ce statut. Produire des connaissances et des innovations est leur première mission. Les chercheurs ont dû alors s'engager plus fortement dans des partenariats nouveaux avec les entreprises. L'Etat a créé, en 1967, l'Agence nationale de la Valorisation de la Recherche (Anvar), pour mettre en avant auprès des entreprises, les résultats de recherche des grands laboratoires publics et/ou universitaires français (transfert de technologie).

C'est à cette époque que des Chambres de Commerce et d'Industrie (CCI) créent des pôles recherche – innovation. En 1982, la CCI d'Angers donne naissance au Pôle Recherche Innovation d'Angers (Pria). Il compte alors trois filières¹¹² végétal, santé et électronique. Ce pôle vise à rapprocher les mondes de la recherche, de l'enseignement supérieur et de l'entreprise afin que le transfert de technologie devienne réalité dans le territoire, source de développement économique à un moment où la société industrielle passait à l'époque post-industrielle.

La culture *in vitro** pour l'horticulture est alors en plein développement, à Angers, au sein du Laboratoire de Recherche en Physiologie Végétale (LRPV), créé en 1962,

ainsi qu'à l'Inra. A la demande de Marion Guillou, alors Déléguée Régionale à la Recherche et à la Technologie (DRRT), le PRIA rédige un rapport sur le sujet¹¹³. La culture *in vitro** présente des perspectives scientifiques et économiques qui ont amené les acteurs à créer « le Pôle de Physiologie végétale ». Structure d'animation et de communication entre les chercheurs et les entreprises.



Le centre INRA, Beaucouzé, 1980

Dans le cadre des Contrats de Plan Etat – Région (années 1990 et 2000), le conseil d'animation du pôle végétal associe les acteurs de l'Anjou végétal, managé par Daniel Loiseau (CCI d'Angers), dans le montage de projets sur les semences. Ils sont coordonnés par Pierre-Louis Lefort, alors président du Géves. Ils débouchent sur des connaissances et des technologies nouvelles, développées par les entreprises semencières.

Dans les années 1980, sur le modèle de Sapho, l'Inra s'est rapproché des pépiniéristes fruitiers pour sélectionner et diffuser, ensemble, les nouvelles variétés fruitières, en particulier des pommiers peu sensibles aux maladies et de grande qualité gustative.



Lors du Conseil Interministériel d'Aménagement du Territoire (Ciat) de juillet 1993, le gouvernement décide de créer un pôle national horticole à Angers, avec le transfert d'une partie de l'Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture (ENSH)⁴¹. En 1998, l'Institut National d'Horticulture (INH)¹¹⁴ est créé suite à la fusion entre l'Ecole Nationale des Ingénieurs des Techniques Horticoles et du Paysage (ENITHP) et sa « sœur aînée », l'Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture (ENSH), fondée en 1874 à Versailles. En 1993, lors du Ciat, Le Ministère de l'Agriculture déclare « Angers, Pôle national horticole ».

[112] Cristiana Oghinà-Pavie, *Chambre avec vues, deux cents ans d'histoire économique de l'Anjou 1804 – 2004*, 199 p, Gal'Art Ed, 2004

[113] Table ronde avec la participation de Jean de Balathier, Daniel Loiseau, Pierre Moreau et Louis-Marie Rivière, *Histoire du pôle végétal en Anjou*, Institut Municipal, 6 mars 2008

[114] Corinne Bouchoux, François Colson, 2008, Angers, capitale des formations d'ingénieurs du végétal, *Revue 303*, 103, 08, 271-272.



Au début des années 2000, l'Anjou connaît des difficultés économiques. Le gouvernement, sous l'impulsion de la ministre angevine Roselyne Bachelot, missionne trois hauts fonctionnaires pour repérer des voies de redressement économique possibles. Fin 2013, le Ciadt déclare « Angers, Pôle végétal ». Il recommande et encourage les filières - horticulture ornementale, arboriculture, maraichage, viticulture, semences, plantes médicinales et aromatiques, cidre, champignons - à se rassembler pour donner de l'ampleur à ce pôle dans le territoire, avec la recherche et l'enseignement supérieur⁸⁴. Les filières s'associent dans le Comité Interprofessionnel du Végétal Spécialisé (CIVS), créé le 8 novembre 2004. Son premier président a été Bruno Dupont, arboriculteur dans le Saumurois et élu professionnel. Plusieurs filières de production s'étaient déjà rapprochées des chercheurs, mais chacune dans sa spécialité et séparément : la filière ornementale avec Sapho et l'Inra, la filière fruitière avec l'Inra, les pépiniéristes fruitiers et les metteurs en marché, la filière semences dans le cadre des contrats de plan Etat Région, la filière viticole avec les travaux sur les terroirs associant les producteurs, les Pays et l'Inra, la filière des fabricants de substrats avec Agrocampus Ouest et Inra. Le rapport encourage le travail inter-filières, sur des thématiques transversales.

Angers Technopole conduit alors une analyse de la production scientifique française sur le végétal. Cette analyse a permis de caractériser le pôle plus finement, dans le champ du végétal¹¹⁵.



Début 2004, le Préfet Michel Cadot arrive en Maine-et-Loire. Dans l'esprit des conclusions du Ciadt de juillet 2003, Il accompagne fortement la structuration des filières du végétal. Lorsque le gouvernement Raffarin lance, fin 2004, l'appel à projet Pôles de compétitivité, Angers et l'Anjou possèdent les forces et les ingrédients pour déposer un dossier solide avec sa structuration inter-filières. Le Conseil Interprofessionnel du Végétal spécialisé (CIVS) engage le montage du dossier. Olivier Auguin, chargé de mission auprès du Comité d'Expansion économique de Maine-et-Loire, conduit ce travail avec le pôle végétal présidé par François Colson directeur de l'INH, Jean Quessada, directeur d'Angers Technopole et les collectivités. Le dossier est déposé fin 2004. Le Préfet Michel Cadot qui a rejoint le ministère chargé de l'Agriculture, comme directeur de cabinet du ministre Dominique Bussereau, accompagne le dossier angevin. En juillet 2005, le gouvernement labellise plus de 70 pôles en France. Le pôle végétal est alors classé pôle de compétitivité à vocation mondiale¹¹⁶.

L'association CIVS est la structure de gouvernance du pôle depuis sa création. En 2006, il a pris pour nom Végépolys. L'association comptait alors 74 adhérents, des entreprises de différentes tailles, de filières qui ne se connaissaient pas, qui avaient des problématiques différentes. Certaines découvraient les acteurs de la recherche et de la formation supérieure. Les débuts sont alors consacrés à la découverte inter-filières, à leur structuration dans un « seul pôle ». La phase opérationnelle débute doucement, avec deux premiers projets accompagnés par le Fonds Unique Interministériel (FUI), fonds spécifique aux pôles de compétitivité. Ils portent sur l'innovation variétale des pommes, poires et porte-greffes et sur la création variétale potagère. La Région Pays de la Loire co-finance 5 projets : Innovation variétale chez les genêts et autres légumineuses ornementales (Genêts) ; valorisation des propriétés antioxydantes des productions végétales spécialisées (Phytolia) ; préservation des propriétés nutritionnelles et sensorielles des pommes (Nutripomme) ; étude de la diversité des pigments chez la carotte (Pigments carotte) ; légumes typiques.



[115] Cécile Abalain, directrice technique Végépolys, interview juillet 2015

[116] Le gouvernement avait alors classé les pôles en trois catégories : mondiale, à vocation mondiale et nationale. <http://competitivite.gouv.fr/>

Dès ses débuts, Végépolys a établi des accords de partenariats avec la CCI de Maine-et-Loire pour la veille et la prospective ; les Chambres d'agriculture de Maine-et-Loire et régionale pour le personnel ; Angers Technopole pour une partie de l'innovation ; Terre des Sciences pour la dimension grand public, pour faire en sorte que les ligériens s'approprient l'économie de leur territoire et que les jeunes s'y forment.

Initialement, labellisé sur le territoire des Pays de la Loire, Végépolys a très vite étendu son rayon d'action dans la Région Centre – Val de Loire où les professionnels ont souhaité rejoindre le pôle (2011). Son extension vers la Bretagne a été validée fin 2014. Un ingénieur est en poste sur chaque région. Le pôle rayonne de Brest à Orléans et reçoit les adhésions sur l'ensemble du territoire national.



Forsythia couvreur-sol, un exemple d'innovation

VÉGÉPOLYS, PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ LABELLISÉ

Selon le concept des pôles de compétitivité, Végépolys met en contact et crée du réseau entre les trois piliers : les entreprises, les organismes de formation et de recherche, à l'image des technopoles et « clusters », dans le concept de la *Silicon Valley*.



Sélection d'hybrides de genêts, un des premiers projets labellisé

De statut association loi 1901, la gouvernance de Végépolys (Comité Interprofessionnel du Végétal Spécialisé – CIVS) a d'abord été portée par les entreprises. Lors de son arrivée

à la tête du centre Inra d'Angers, Jean Boiffin s'est impliqué dans le pôle qui a créé, en 2007, un collège recevant l'adhésion des centres de recherche et de formation. Elu Vice-président du pôle, Jean Boiffin, ancien directeur scientifique à l'inra, fort de son expérience entre recherche et développement, reste attaché au maintien permanent du contact entre les chercheurs et les agriculteurs. Il a impulsé le rapprochement entre les laboratoires et les entreprises et la création d'un Comité d'orientation et de suivi scientifique et technologique (Cosst) sur des bases paritaires. A l'origine, 50 % des membres venaient des entreprises et 50 % de la recherche et de l'enseignement supérieur. Depuis peu, les instituts techniques ont rejoint le Comité. Le Cosst a créé une véritable synergie entre recherche et entreprise, au sein du pôle.

Parallèlement, Gino Boismorin s'est mobilisé pour faire intégrer les organisations consulaires dans la gouvernance et ainsi matérialiser cette volonté d'accompagner le pôle dans son développement agricole et industriel.

Aujourd'hui la gouvernance est assurée par un conseil d'administration composé de quatre collèges. Ils reflètent les composantes et partenaires du végétal dans le territoire : les entreprises du et autour du végétal ; les syndicats et organismes de développement ; les chambres consulaires ; les centres de recherche et de formation. Après Bruno Dupont, président lors de la labellisation, ont succédé Michel Velé, PDG du Groupe Ernest Turc puis Bruno Delaage, Directeur général du Crédit Agricole Anjou Maine. En 2011, Jacques-Antoine Cesbron, PDG du Groupe Cesbron, prend la présidence qu'il assure toujours. Aujourd'hui, le pôle est dirigé par Gino Boismorin qui après une participation en tant qu'administrateur au nom de la Chambre régionale d'Agriculture prend la direction à l'été 2008.

Le pôle reçoit l'adhésion des acteurs des 4 collèges cités, des producteurs des différentes filières végétales, des entreprises de l'agrofourmiture (intrants*, machinisme, matériel, substrats, serres...), des services, du conseil, de la distribution (jardineries...). Début 2015, le pôle compte 350 adhérents, majoritairement situés en Pays de la Loire, puis dans les régions limitrophes (Centre - Val de Loire et Bretagne) et sur le territoire national, en fonction des projets collaboratifs labellisés par ses soins.



AG de Végépolys, 2015

Des commissions de travail sont en place : emploi formation, international, Comité d'orientation et de suivi scientifique et technologique (Cosst), veille et prospective, communication. Elles sont animées par deux administrateurs accompagnés par des ingénieurs, chargés de missions qui mettent en œuvre les orientations définies avec les adhérents puis adoptées par le conseil d'administration, voire l'assemblée générale.

Les pôles de compétitivité sont évalués régulièrement et des contrats de performance sont définis pour des périodes de plusieurs années. La dernière évaluation des pôles date de 2011. Un contrat de performance a été signé avec l'Etat, La Région Pays de la Loire, le Département de Maine-et-Loire, Angers Loire Métropole et Saumur Loire Développement, pour la période 2013 – 2018. La politique des pôles y est réaffirmée : renforcer la compétitivité des entreprises par l'innovation. Le contrat de performance précise également sa position : « aujourd'hui Végépolys exprime la réalité d'un écosystème unique à l'échelle européenne et même mondiale avec les entreprises, la recherche et la formation ; il en est la pierre angulaire »¹¹⁷.

Végépolys a obtenu, fin 2015, le label *Proven for Cluster Excellence* par l'European Cluster Excellence Initiative (RCEI), reconnaissant son organisation, sa gouvernance, sa stratégie et ses services, sa haute performance au sein des clusters européens.

L'ambition de Végépolys est d'affirmer sa place de leader mondial sur la production (création et pratiques culturelles) de végétaux spécialisés respectueux de l'environnement, de la santé et de la biodiversité*, avec deux objectifs prioritaires et complémentaires :

- Créer des végétaux qui engendreront une consommation plus faible d'intrants* et des impacts plus favorables sur la biodiversité, la santé et l'environnement
- Créer des végétaux facteurs de différenciation qui ouvriront des nouveaux marchés et donc amélioreront la compétitivité des entreprises du pôle.

Ces priorités sont en phase avec les attentes de la société et avec la situation économique.

Les cinq activités stratégiques sont :

- Innovation
- Développement des entreprises, veille et prospective
- International
- Attractivité et lisibilité
- Recherche Formation.

Les axes d'innovation sont :

- Innovation variétale
- Protection des végétaux
- Systèmes de culture
- Végétaux actifs, *Sourcing vegetal* (ingrédients d'origine naturelle)
- Végétal urbain dont Agriculture urbaine

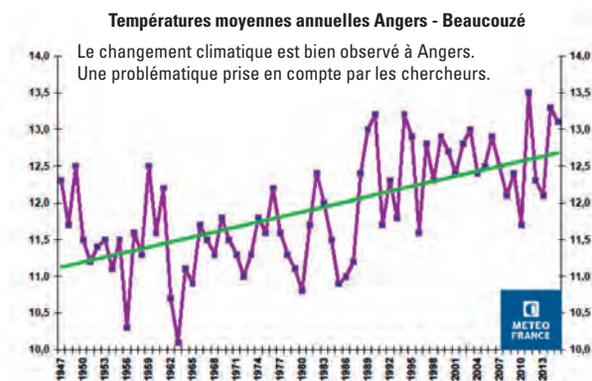
Les marchés ciblés sont :

- En amont : semences, agrofournitures, agroéquipements, outils d'aide à la décision...
- Production : fruits et légumes, fleurs et plantes, plantes médicinales, vins et cidres...
- En aval : transformation, commercialisation et distribution.



Végépolys incite ses adhérents à mener des projets innovants pouvant aboutir à la mise sur le marché de nouveaux produits et services. Pour atteindre cet objectif, Végépolys a développé des services pour ses membres, ainsi que des prestations complémentaires accessibles à tous. Pour aider ses adhérents à accroître leur compétitivité, l'équipe leur apporte **trois services** : Réseau et Information, Performance et Croissance des entreprises, Innovation et R&D.

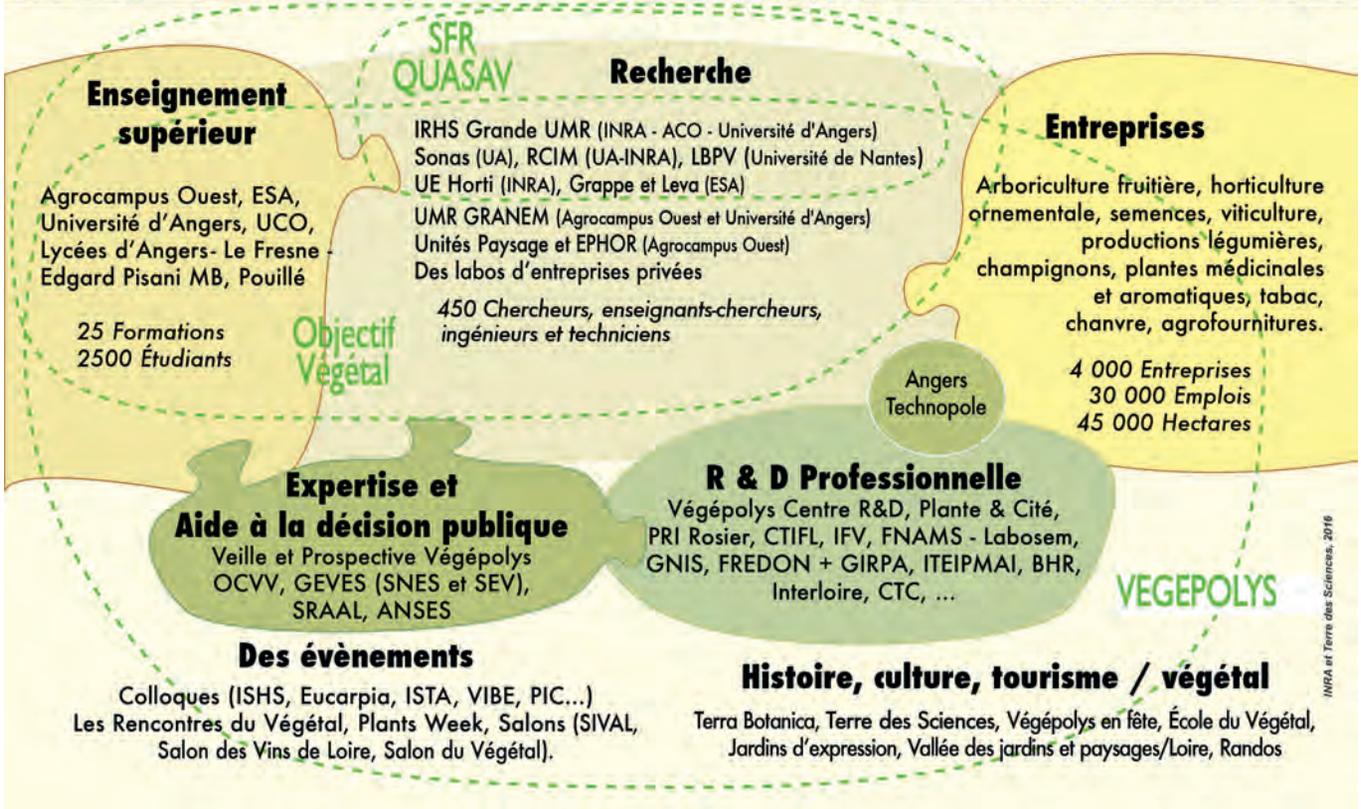
La veille et la prospective – l'intelligence économique sont conduites auprès et au service des adhérents, dans le cadre d'un partenariat avec la CCI de Maine-et-Loire. La veille alimente la stratégie des entreprises. Une lettre de veille, « Flash viE'tal », est expédiée, tous les 15 jours, par voie informatique, à tous les adhérents. L'équipe répond aux demandes individuelles. En 2014, 107 experts ont participé à l'étude prospective qui consistait à rechercher des tendances, à repérer des « signaux faibles », des changements émergents ou des « éléments de rupture » et qui s'appuyait sur des acteurs de terrain. Ces études prospectives ont pour but d'amener les chefs d'entreprises,



[117] Contrat de performance 2013 – 2018 du pôle de compétitivité Végépolys, signé à Angers le 2 octobre 2013, 31 p



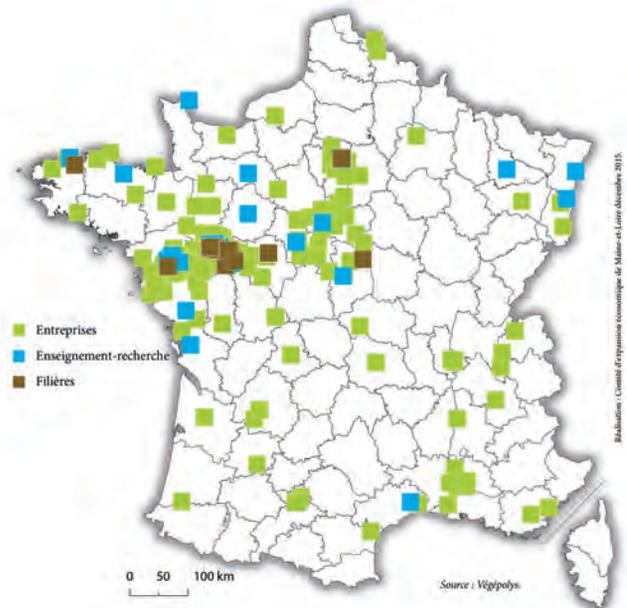
Pôle végétal



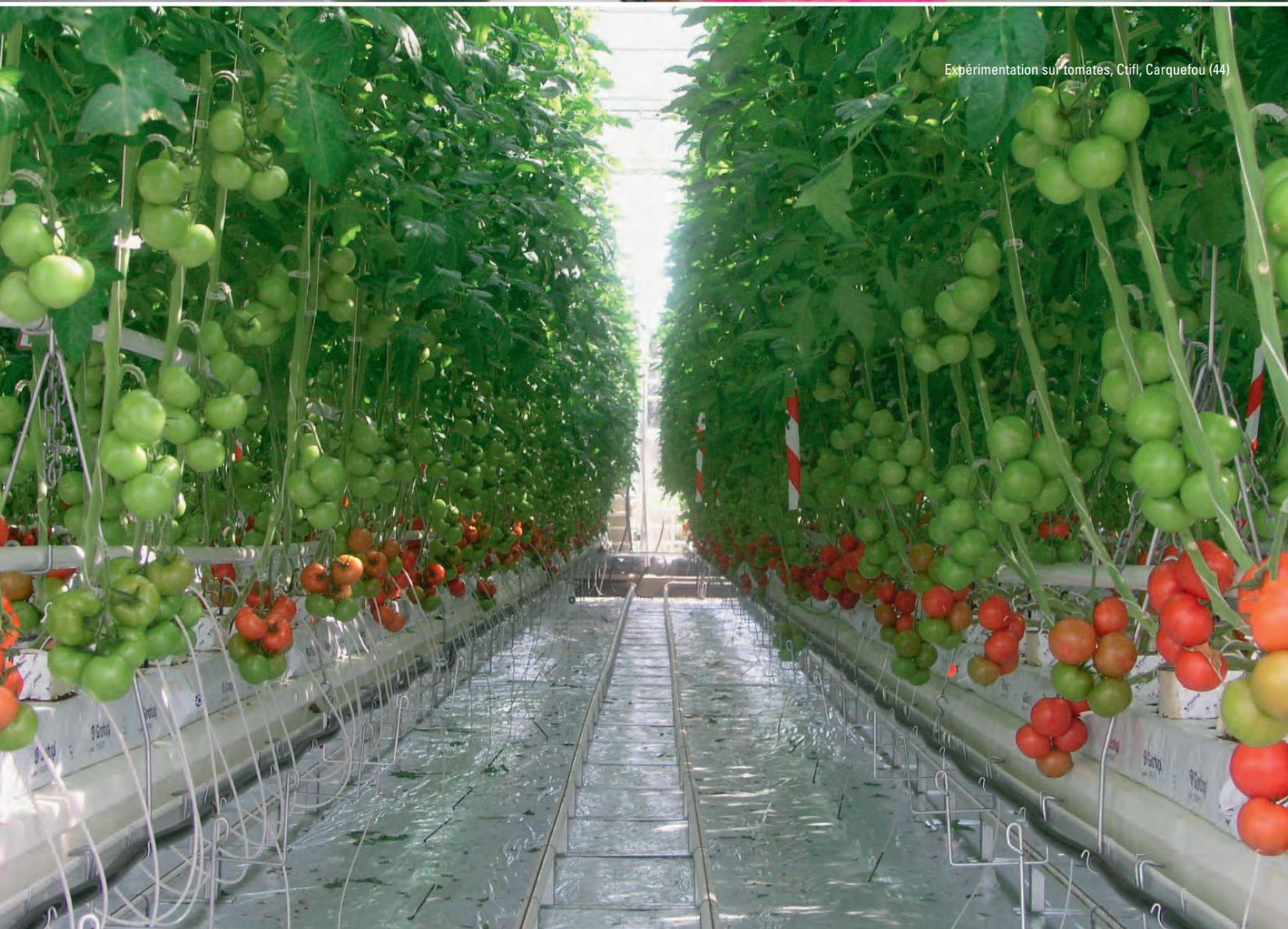
Abréviations développées en fin d'ouvrage



Territoire initial de Végépolys



Situation géographique des adhérents de Végépolys, 2015



Expérimentation sur tomates, Clifl, Carquefou (44)

décideurs et salariés, à enrichir leur propre réflexion en vue d'une stratégie gagnante. L'étude est diffusée à tous les adhérents. En septembre 2015, l'étude portait sur le monde végétal en 2025. Elle a mis en évidence des signaux et tendances autour des nouvelles fonctions du végétal, le développement de l'économie collaborative, la ferme urbaine. Le pôle de compétitivité Terralia est associé à une partie de cette activité de veille et prospective¹¹⁸.

La communication participe à la création du réseau entre les acteurs d'une même filière, entre filières, entre les entreprises et les laboratoires. Le pôle développe l'information pour créer du réseau entre ses adhérents, pour faire émerger des projets collaboratifs et les accompagner. Le pôle a également tissé des réseaux en France et à l'étranger. En France, c'est en particulier avec les autres pôles ayant trait au végétal, Terralia¹¹⁹, Industries et Agro Ressources, Qualitropic, Qualiméditerranée.

La communication, qui participe à la création du réseau, est conduite par Emmanuelle Rousseau, première personne recrutée et aussi « la mémoire » du pôle. Elle assure la communication « quotidienne », sur les rendez-vous et événements organisés par les services du pôle et accompagne l'organisation des grands événements en France et à l'international.

Elle diffuse les orientations et les projets en interne au travers d'une newsletter bimensuelle. Un intranet des adhérents est en place. Les réseaux sociaux sont mis en oeuvre. Végépolys édite, régulièrement, des outils de communication externe pour présenter le pôle et ses services aux futurs adhérents. Bien sûr, le site internet est un outil de communication alimenté au quotidien. Dix ans après sa création, Végépolys a redéfini sa stratégie de communication, maintenant que le pôle est connu et reconnu dans le territoire.



Des communiqués de presse sont préparés et diffusés par une agence spécialisée, en vue d'une diffusion régionale et nationale, pour le développement de la notoriété du pôle. En 2014, plus de 400 articles ont été diffusés au niveau national, tant par la presse généraliste que par la presse spécialisée.

Végépolys coordonne, avec Angers Expo Congrès, « Plants Week » qui réunit le Sival, les Rencontres du Végétal (recherche – développement) en alternance avec les Rencontres d'Herbalia (plantes médicinales). Le pôle coordonne la mise en place d'un stand pluri-partenaires au Salon du végétal et tout autre événement professionnel du territoire. Des événements internationaux, des conférences et des rencontres sont organisés dans le cadre de salons.



Vers le grand public, la communication est menée au travers de « Végépolys en fête », en lien avec Terre des Sciences. L'action « Végétal et tourisme » s'inscrit dans cette démarche, qui s'est développée par la suite.



L'organisation et la performance visent à optimiser le fonctionnement de l'entreprise, à former ses ressources humaines et à mettre en place son processus de développement durable, avec une boîte à outils sur la responsabilité sociale des entreprises (RSE). Végépolys organise des ateliers

[118] Etude prospective, Végépolys et Terralia, 2015

[119] Terralia, Pôle Fruits et Légumes, céréales, vigne et vin, installé à Avignon, proche dans ses thématiques avec Végépolys. Végépolys et Terralia coopèrent régulièrement dans plusieurs domaines, dont lancer des appels à idées communs

collectifs et l'accompagnement individuel des entreprises adhérentes qui le sollicitent. La montée en compétences des ressources humaines, l'amélioration en continu pour gagner en compétitivité sont aussi des voies de travail et de conseils apportés aux adhérents. Le pôle peut fournir son expertise auprès de l'entreprise. Il aide à adapter son positionnement. Il mène des études prospectives sur les stratégies, les tendances, les éléments de changement pour aller vers plus de compétitivité. Morgane Yvergnaux conduit cette mission.

Au-delà de l'innovation technologique, Végépolys accompagne également les entreprises vers d'autres formes d'innovation en s'appuyant souvent sur des recherches développées dans d'autres secteurs et différentes compétences comme la mécatronique, le numérique, le design, le *lean management*... C'est le cas dans le domaine de l'innovation organisationnelle :

- l'amélioration continue des organisations, ou comment s'inspirer des méthodes développées dans l'industrie pour travailler à réduire les gaspillages (énergie, stocks...)
- l'innovation sociale ou comment travailler à l'ergonomie des postes de travail, l'organisation des ressources humaines, le bonheur au travail
- la mutualisation de fonctions telle que la logistique, les achats...

Dans le domaine de l'innovation *market pull*¹²⁰

- innover sur les produits grand public par l'éco-conception, l'ergonomie, les emballages, les matériaux, le recyclage
- innover par l'usage en s'inspirant des modèles de l'économie de la fonctionnalité (ne plus vendre un produit mais en vendre l'usage)
- innover par les services apportés aux utilisateurs des produits issus du végétal.



Rendez-vous d'affaires

A travers la mise en réseau de ses adhérents, Végépolys s'attache à améliorer les performances de l'entreprise grâce à la mutualisation. Au cours des « 19-20 Végépolytains », Végépolys réunit ses adhérents sur un thème pour transférer de l'information sur des problématiques émergentes¹²¹. Cela apporte du partage d'expériences et de l'information croisée qui permettent aux entreprises de gagner en compétitivité. Ces rencontres sont aussi un des moyens pour faire naître des groupes de travail qui peuvent déboucher sur un projet collaboratif. Végépolys lance aussi des sondages auprès de ses adhérents pour

recueillir des thèmes de travail et régulièrement des appels à idées sur des thèmes ou blancs (ouverts à toute idée nouvelle), seuls ou avec ses pôles partenaires. C'est à partir de ces premières rencontres et appels à idées que s'ouvrent de nouveaux chantiers collectifs, vers des projets collaboratifs.



Atelier de l'innovation organisé par Végépolys

Un *living lab*, **VégéConso**, a été créé pour rapprocher les laboratoires et les entreprises de la demande sociale, de l'attente des consommateurs. Végépolys l'a mis en place, avec Terralia et le laboratoire Grappe du Groupe ESA. Ce *living lab* (laboratoire vivant) permet de rapprocher les chercheurs, les fabricants de produits ou de services issus de la production végétale et leurs usagers (consommateurs finaux et/ou clients intermédiaires) et à recueillir leur avis sur des nouveautés qui peuvent devenir des innovations. Il provoque la rencontre des entreprises parfois éloignées du consommateur final, puisque travaillant plutôt sur un marché professionnel qui « choisit » pour les consommateurs. C'est un outil qui peut aider à choisir le bon produit, correspondant à une réelle demande sociale, et ainsi devenir un succès commercial – une innovation¹²². Et, plus globalement, le *living lab* permet de créer du dialogue science – société – innovation, et même d'aller jusqu'à la co-construction de l'innovation. Ce qui constitue un grand pas dans le dialogue science société, dans la science et l'innovation participative ! 30 ans après la loi d'orientation et de programmation de la recherche qui avait inscrit le débat science – société dans les missions des établissements de recherche.



Atelier VégéConso lors de la Fête de la science, 2015

[120] Dans cette approche on considère que l'innovation est expliquée par la demande du marché pour des nouveautés

[121] Des thématiques traitées en 2015 : Epigénétique, Biocontrôle, Biostimulants, Machinisme agricole, Robotique et TIC, Agriculture connectée, Nature en ville et changement climatique... Certains thèmes ont été initiés avec d'autres partenaires.

[122] Morgane Yvergnaux, *Végéconso, ou comment innover avec le consommateur ?* Première rencontre des sciences participatives, La Roche-sur-Yon, 20 mai 2015, actes de la journée, éd Terre des Sciences

VÉGÉPOLYS EN RÉGIONS CENTRE – VAL DE LOIRE ET BRETAGNE

En juillet 2011, Végépolys a ouvert une antenne en Région Centre – Val de Loire, avec le soutien de la Région, de la Chambre d'Agriculture et du Crédit Agricole. Végépolys a développé un réseau d'entreprises qui s'engagent dans l'innovation au travers de projets individuels et collaboratifs. L'action est surtout développée dans l'axe ligérien. Des relations sont nouées avec le cluster NEKOE et les pôles Durabilité de la Ressource en Eau Associée aux Milieux (Dream) et Cosmetic Valley. Ce dernier est installé à Chartres.

Aujourd'hui, l'antenne Végépolys reste soutenue par la Région et compte 50 adhérents. Il s'agit d'entreprises de production mais aussi d'entreprises en amont ou en aval, sur des métiers très divers. Par exemple, dans les domaines du numérique, de la modélisation et du design, qui offrent des solutions pour le végétal. Le projet collaboratif Smart Agriculture System (SAS) qui porte sur le pilotage des intrants*, via un outil d'aide à la décision et la prévision des rendements, a reçu le soutien du Fonds Unique Interministériel (FUI). Nicolas Maniez, chargé de mission en poste sur ce territoire, porte ce travail.

Il collabore étroitement avec l'Agence Régionale de l'Innovation et du Transfert de Technologie (Aritt), BPI France et avec différents services de la Région. L'action de l'antenne s'articule d'ailleurs avec les Cap Filières, des stratégies régionales par filières agricoles qui sont dans la dynamique de l'innovation. Afin de croiser les réseaux du végétal avec les nouvelles technologies, Végépolys participe à Agreen Tech Valley – La vallée numérique végétale, une démarche structurante développée par l'Agglomération d'Orléans. Cybeltech rassemble 23 structures qui travaillent sur la modélisation de développement des jeunes plants. La culture de l'innovation végétale est bien lancée dans cette région avec des projets de plus en plus ambitieux.

La Bretagne est la première région agricole française (4210 exploitations légumières, 48 000 ha^[123]) et la sixième région au niveau européen. Les choux fleurs, artichauts, haricots verts et petits pois restent les légumes les plus cultivés. À cela s'ajoutent d'autres cultures emblématiques : la tomate sous serre, le haricot coco de Paimpol (AOP)*, l'oignon rosé de Roscoff (AOP), la carotte, la salade, l'échalote, le poireau et les pommes de terre (plants et consommation).

En parallèle, la Bretagne bénéficie d'un potentiel et d'une activité de R&D* remarquable qui la classe dans le top 6 français des investissements publics et privés en recherche et développement. C'est également la troisième région biotechnologique française, 250 acteurs-clés, 150 entreprises, 6000 salariés, dans quatre domaines d'application : santé humaine, animale et

végétale ; nutraceutique et cosmétique ; industries agro-alimentaires ; environnement et énergie.

Face à ce potentiel d'innovation, en novembre 2014, une antenne de Végépolys a été ouverte en Bretagne, à St Pol de Léon, au cœur du bassin légumier et horticole breton. Le soutien des acteurs professionnels bretons et l'appui financier du Conseil régional de Bretagne ont permis à Végépolys d'étendre ses activités sur ce territoire. Il convient de souligner l'implication de Végénov, créé en 1989, acteur historique qui co-pilote et accueille cette antenne dans ses locaux. Végénov a adhéré à Végépolys dès la labellisation du pôle et a toujours été un proche partenaire. Cet expert du végétal est labellisé Centre de Ressources Technologiques (CRT) par le Ministère de la Recherche. Claire Delaunay, ingénieure agricole spécialisée dans l'agro-écologie et les innovations agronomiques, a rejoint Végépolys pour déployer localement les activités stratégiques du pôle, en complémentarité avec les missions des acteurs de l'écosystème breton de l'accompagnement à l'innovation. A noter que la gestion des projets individuels est assumée par Vegenov dans le cadre de sa mission territoriale.

En favorisant des synergies entre les filières du végétal spécialisé et les structures de recherche publiques et privées, Végépolys facilite et accompagne l'émergence de projets collaboratifs innovants. Ces actions collaboratives sont menées en s'appuyant sur le réseau de compétences breton. Un an après sa création, l'antenne bretonne de Végépolys compte 15 adhérents bretons, dont 9 se situent en amont de la production. Quinze projets collaboratifs innovants ont été détectés.

Après l'ouverture d'une antenne dans le Centre – Val de Loire en 2011 puis avec cette seconde implantation, en Bretagne, Végépolys a pour ambition d'être un pôle de compétitivité majeur à l'échelle hexagonale, capable d'accompagner les acteurs du végétal de l'Ouest dans le développement et la mise en œuvre de leurs différents projets innovants, sources de compétitivité. Les entreprises adhérentes de Végépolys de ces deux régions sont éligibles au taux bonifié du FUI.



Production de fraise, serres Groupe CMF
Earl Mery J. Philippe, Aubigny-sur-Nere (18)

[123] Source, Agreste 2015 – La statistique, l'évaluation et la prospective agricole, Ministère chargé de l'Agriculture

VÉGÉPOLYS - CENTRE DE R&D*, NAISSEUR DE PROJETS POUR L'INNOVATION ET LA VALEUR AJOUTÉE

Végépolys rencontre les entreprises de la filière pour les encourager à s'inscrire dans l'innovation, à se rapprocher des laboratoires, sources de connaissances et de potentiels d'innovations. Des ateliers de l'innovation végétale sont programmés pour apporter des informations scientifiques nouvelles qui peuvent donner naissance à des pistes collectives de travail pour engager des projets innovants. Cet accompagnement des entreprises dans leurs projets Recherche et Développement (R&D) se fait soit individuellement, soit collectivement autour d'un projet dit collaboratif. Le centre de R&D compte quatre domaines d'activité pour créer et mettre en œuvre l'innovation : Montage et management de projets ; Innovation variétale ; Protection des plantes ; Phytochimie. Des prestations sont proposées aux adhérents : Sélection assistée par marqueurs moléculaires (SAM), Phytodiagnostic, Phytoprotection ; *Sourcing vegetal* (nouveaux usages des ingrédients d'origine naturelle).

Depuis l'émergence d'idées, Végépolys aide au montage technique, juridique et financier du dossier, recherche des partenariats, aide dans l'accès aux financements réservés aux pôles. Le centre de R&D accompagne les projets individuels sur ses champs d'expertise. Il s'agit de toute une ingénierie portée par une équipe de 10 ingénieurs et techniciens, animé par Cécile Abalain. Les équipes sont installées dans la Maison de la recherche pour être en relation permanente avec les chercheurs. Le centre de R&D compte ses propres infrastructures : chambres de culture,



Au fil du montage du projet, Végépolys soumet le projet au comité paritaire associant des représentants de la recherche et l'enseignement supérieur d'une part et des représentants des entreprises d'autre part. Le Comité d'Orientat ion et de Suivi Scientifique et Technologique (Cosst) est co-présidé par Elisabeth Chevreau, chercheuse Inra et directrice adjointe de la SFR Quasav et Jacques Malagié, directeur général des Vergers d'Anjou (2015). Le Cosst évalue en particulier la dimension économique pouvant contribuer à la compétitivité. Il transmet son avis au Conseil d'administration qui se prononce sur une labellisation avant le dépôt du projet auprès des financeurs possibles : Fond Unique interministériel de l'Etat (FUI), Région Pays de la Loire « filières », autres Régions, Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie (Ademe), programmes académiques (ANR, Régions...) et autres... Les membres du Cosst, les administrateurs et le personnel signent tous un engagement de confidentialité.

Les projets individuels d'innovation émanant d'entreprises sont également accompagnés jusqu'à la sollicitation d'Oséo innovation, dont la mission principale était le financement de la croissance des PME. Oséo est devenue Bpifrance (Banque Publique d'Investissement), le 12 juillet 2013.

Depuis sa création, en 10 ans, Végépolys a labellisé 345 projets de R&D, après l'avis du Comité d'Orientat ion et de Suivi Scientifique et Technologique (Cosst) qui les évalue¹²⁴. 169 ont été soutenus financièrement par l'Etat, la Région Pays de la Loire et autres collectivités ; les entreprises apportent 50 % du financement. On est dans un co-financement 50 / 50, public / privé. Ce qui a apporté 320 millions € dans la recherche pour aboutir sur des innovations qui, demain, devraient contribuer à la compétitivité des entreprises et du territoire. 85 projets sont désormais aboutis.

[124] *Projets innovants labellisés par Végépolys*, Végépolys éd., 55 p., 2014 et point fait en janvier 2016 auprès de Cécile Abalain, directrice technique Végépolys

DES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ ET CLUSTERS PARTENAIRES DE VÉGÉPOLYS

STRUCTURE	THÉMATIQUE	TERRITOIRE
Céréales Vallée	Céréales	Auvergne
Cosmétique Valley	Cosmétiques et parfumerie	Normandie, Île de France
Dream	Eau et Milieux	Centre – Val de Loire
Qualiméditerranée	Agrotechnologies durables	Languedoc-Roussillon
Qualitropic	Bioéconomie tropicale	La Réunion
Terralia	Fruits et légumes, céréales, vigne et vin	PACA, Rhône Alpes, Languedoc-Roussillon
Valorial	Aliment	Grand Ouest
Agri-Sud-Ouest Innovation	Agrochaînes	Sud-Ouest
Vitagora	Goût, nutrition, Santé	Bourgogne
Industries & Agro-Ressources	Bioressources, énergie, matériaux	Champagne, Ardennes, Picardie

A côté des pôles de compétitivité, Végépolys travaille avec d'autres acteurs de l'innovation :

- clusters territoriaux et grappes d'entreprises qui rassemblent des PME-TPE : WE Network (Electronique professionnelle, Grand Ouest), NovaChild (Marché de l'enfant, Pays de la Loire), NovaBuild (Construction et aménagement durables, Pays de la Loire).

- la PRI Cap Aliment (Pays de la Loire), la PRI Rosier (Pays de la Loire) et le Pôle Agronomique Ouest (PAO) qui est piloté par les Régions Bretagne et Pays de la Loire. Il a pour objectif de structurer une recherche au service des attentes économiques du territoire (agriculture et mer).

VÉGÉPOLYS EST DEvenu UN PÔLE INTERNATIONAL

Végépolys a structuré sa stratégie autour de trois axes prioritaires : construire un réseau international ; accroître le rayonnement du territoire ; développer la dimension internationale de ses adhérents. Trois zones prioritaires ont été définies : l'Europe, la Chine et l'Amérique latine.



Des actions structurantes ont été mises en place avec succès : le réseau *Plant InterCluster (Pic)* qui permet à Végépolys de s'afficher comme leader des pôles du végétal sur le volet international et de rentrer dans une dynamique de projets internationaux ; l'événement *Végépolys International Business Event (Vibe)* dédié à l'attractivité du territoire et plébiscité par les acteurs du développement territorial ; un accompagnement à l'internationalisation des entreprises avec des actions ciblées telles que la création de la *China Association Végépolys* ou de *Végépolys Latina*. Le consortium *Plant InterCluster* rassemble les pôles de

compétitivité français Végépolys, Qualiméditerranée, Qualitropic et Terralia. Ces pôles se sont réunis dans le consortium *Plant InterCluster* afin de représenter les forces françaises du végétal sous une seule bannière. Ils ont décidé en 2011 d'adopter une stratégie internationale collaborative et ont financé la réalisation d'une cartographie mondiale des clusters du végétal ayant pour but d'identifier des entités similaires au niveau des acteurs (entreprises, recherches et formation), complémentaires sur les thématiques de recherches et jouissant d'une notoriété importante dans le végétal. Celle-ci a permis d'identifier une centaine d'acteurs. Une soixantaine a été contactée pour en retenir une vingtaine correspondant aux attentes du consortium *PIC*. Le *Plant InterCluster Network* a été lancé le 25 mai 2011 avec le premier *PIC meeting* organisé avec le soutien de l'Etat. Ces premières rencontres ont réuni plus de 70 représentants de 27 clusters avec pour objectif de se connaître, de présenter les forces françaises et leurs axes d'innovation au travers d'exemples de projets concrets :

- nouvelles variétés de végétaux résistants aux bioagresseurs et adaptés aux contraintes climatiques, mises au point grâce aux outils de la génomique : un élément déterminant pour des productions plus respectueuses de l'environnement
 - agro-écologie des fruits et légumes
 - eco-extraction des plantes et extraits naturels.
- Ces rencontres ont été la première étape pour installer un fonctionnement de réseau mondial pour favoriser :
- les échanges de bonnes pratiques en termes de gouvernance, d'émergence et d'accompagnement de l'innovation
 - des collaborations et partenariats technologiques en

termes d'innovation notamment pour trouver des partenaires étrangers complémentaires et ainsi faire sauter des verrous technologiques

- le développement de courants d'affaires (missions exploratoires et commerciales).

Ce réseau mondial est installé avec une bonne dynamique puisqu'un *PIC meeting* annuel est organisé en alternance en France et chez un partenaire étranger : Paris en 2011, Portugal en 2012, Marseille en 2013, Argentine en 2014 et Angers en 2015. Pour les missions lointaines au Brésil et en Argentine, le consortium *Plant interCluster* a obtenu un financement de l'Etat.

En 2009, le pôle a créé *Végépolys International Business Event (Vibe)* pour développer l'attractivité du territoire et permettre aux entreprises adhérentes ou partenaires de rencontrer des entreprises et des délégations étrangères (clients/fournisseurs potentiels) et de mettre en place des relations commerciales ou partenariales nouvelles. En janvier 2016, le *Vibe* est devenu une véritable convention d'affaires et s'est doté d'une plate-forme de rendez-vous pour professionnaliser ces rencontres, dans le cadre du Sival et du Salon du Végétal. Des synergies se créent ainsi à l'international lors de ces salons qui accueillent de plus en plus d'étrangers.



Après plusieurs missions en Chine et la signature d'un accord avec le Technoparc du Yunnan, six entreprises adhérentes du pôle ont décidé de se regrouper autour de *Végépolys* pour mener une action commune dans ce pays. De là est née *China Association Végépolys*. Celle-ci a pour objectif de développer l'activité des entreprises membres en s'appuyant sur la synergie du pôle. Un Volontaire International en Entreprise (VIE) a été recruté par l'association avec le soutien de la Région Pays de la Loire pour mener à bien cette mission. Les membres offrent des services différents afin de proposer une offre végétale globale à la française sur le territoire chinois. *Végépolys* assure l'animation de l'association : suivi budgétaire, encadrement du VIE et suivi du formalisme et du règlement intérieur.



China Association Végépolys en est à sa cinquième année d'activité et un deuxième VIE a déjà été recruté par une des entreprises pour conforter son action. D'abord située dans le Yunnan, puis dans le Shandong, l'association est désormais basée à Shanghai.

Dans un même esprit, après plusieurs missions, *Végépolys* souhaite affirmer son action en Amérique Latine. *Végépolys Latina* a été lancée en janvier 2016. Elle est basée en Colombie, à Medellin. Son représentant est hébergé par *Biolntopic*, le cluster partenaire du *Pic* en Colombie.



Pour Yves Gidoïn, Directeur de *Fleuron d'Anjou* et co-animateur de la commission internationale du pôle, « *Végépolys* est le catalyseur pour les entreprises qui veulent s'ouvrir à l'international »¹²⁵. Cette activité est conduite par Pauline Capus. L'Etat et la Région Pays de la Loire apportent des aides pour les missions de découverte et salons à l'étranger.

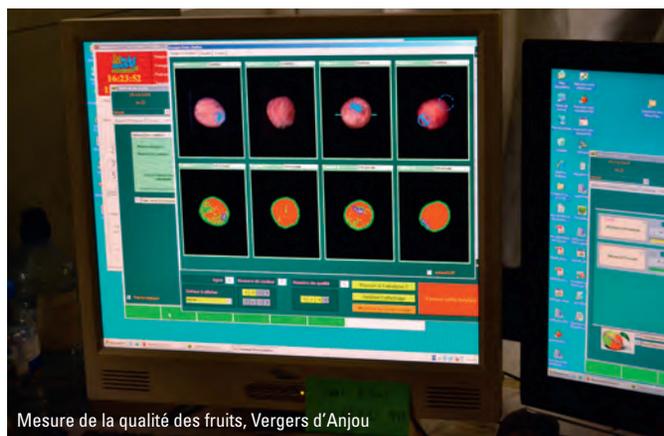


[125] Interview, 17 septembre 2015

LES SEPT FILIÈRES VÉGÉTALES, EN PAYS DE LA LOIRE¹²⁶

L'Anjou, situé à la rencontre du Massif Armoricaïn et du Bassin Parisien, traversé par la Loire et ses nombreux affluents, compte une diversité géo-pédologique qui a généré toute une palette de sols et de cultures. Ces filières inscrites sous le vocable « végétal spécialisé », sont les suivantes : arboriculture fruitière, productions légumières, plantes médicinales et aromatiques, champignons, viticulture, horticulture ornementale et pépinières, semences, cidriculture. Il faut ajouter à ces filières de production, les entreprises qui se situent en amont et en aval. Ces dernières prennent une place grandissante au sein du pôle avec une créativité qui apporte des techniques et services nouveaux aux entreprises de production et plus globalement aux filières, en Pays de la Loire et le Grand Ouest.

Une filière comprend différentes activités, exemple dans la filière fruitière : recherche, expérimentation, enseignement formation, production de plants, plantation, réglementation, production fruitière, conseils, calibrage, transformation, conservation, contrôle, marketing, information, communication, gestion, conditionnement, commercialisation, conseils et services aux clients, distribution, consommation...¹²⁷.



Mesure de la qualité des fruits, Vergers d'Anjou

Dans les textes et statistiques du ministère chargé de l'Agriculture, le vocable « végétal spécialisé » n'existe pas. En Anjou, il est employé depuis les années 1980 pour ces productions qui demandent une certaine spécialisation, une technicité et, surtout, de la main d'œuvre qualifiée, à la différence du végétal « grande culture » qui demande peu de main d'œuvre en effectif. Dans les plaines céréalières, un agriculteur avec un tracteur et une moissonneuse batteuse cultive de nombreux hectares, voire des centaines d'hectares. A l'inverse, l'horticulteur, sur une petite surface, emploie plusieurs salariés qualifiés. De tout temps, l'horticulture a mis en œuvre des techniques sophistiquées, notamment pour la maîtrise du développement des plantes et la conservation des produits, produits frais le plus souvent. D'où cette appellation de cultures spécialisées.

L'arboriculture fruitière¹²⁸ : 6 000 ha de vergers, 237 450 tonnes de fruits, 450 entreprises, un chiffre d'affaire d'environ 260 millions d'€, 8 500 ETP soit environ 20 000 personnes avec un pic de besoins de main-d'œuvre pour la cueillette des fruits. Les produits : pomme, poire, fruits rouges – fraise, cassis, framboise, 50 % des produits frais sont exportés. A côté des entreprises arboricoles, on trouve des Organisations Professionnelles (ex. Vergers d'Anjou, Pomanjou...), des metteurs en marché ou bureaux de vente, des pépiniéristes (Dalival, Pépinières Ogereau...), l'IRHS, le site expérimental de La Morinière installé à St Epain (37), filiale d'Initiative Développement Fruits et Légumes (IDFel Val de Loire) et partenaire du Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (Ctifl). Les recherches menées par l'IRHS et les pépiniéristes apportent, aujourd'hui, des variétés pour rénover le verger.



Calibrage de la variété 'Ariane' station fruitière Les Vergers d'Anjou



Culture de cassis, Villevêque (49)



Pommes Choupette®

[126] Les chiffres concernent les Pays de la Loire et n'intègrent pas ceux des régions Bretagne et Centre - Val de Loire

[127] Charliène Buchalet, *Activités et tâches liées à ces activités pour la filière pomme*, Ecole du Végétal – Terre des Sciences, 2014

[128] Sources : *Mémento de la statistique agricole*, Ministère chargé de l'agriculture (2012) et Végépolys. Les chiffres annoncés portent sur les Pays de la Loire, sauf indication contraire. Avertissement : on peut observer des écarts entre les sources. Pour chaque filière, la liste des entreprises adhérentes à Végépolys est disponible à partir du site www.vegepolys.eu

LES VERGERS D'ANJOU, 70 % À L'EXPORT, DANS 40 PAYS¹²⁹

Coopérative fruitière créée en 1945. Elle rassemble 100 arboriculteurs adhérents du Maine-et-Loire, Indre-et-Loire et départements limitrophes. Ils produisent des pommes (30 000 à 35 000 t.), poires (2 500 à 3 500 t.), cassis (3 000 à 4 000 t., 50 % de la production française), groseilles, cerises (150 t.), prunes (300 à 400 t.). Les variétés leaders en pommes sont 'Pink lady', 'Gala'. Cette dernière est la pomme la plus demandée par le marché mondial. La coopérative observe depuis plusieurs années une réémergence d'une demande plus diversifiée au niveau variétal, tant dans la distribution moderne que dans la distribution traditionnelle, avec le goût ('Tentation', Belchard® 'Chantecler', 'Angelys'), avec des fruits moins sensibles aux maladies ('Ariane').

Les clients français sont les centrales d'achat de la distribution moderne, les grossistes. La coopérative a rejoint le groupement de fruiticulteurs Blue Whale qui est le 1^{er} opérateur fruiticole français, « une force de frappe » notamment à l'export avec 70 destinations. Vergers d'Anjou exporte vers 40 pays, aux quatre coins de la planète. Pour l'Asie et l'Amérique, l'exportation se fait au moyen de conteneurs frigorifiques, sur bateaux, dans un conditionnement standardisé à l'international, *le bushel*, d'une contenance de 18 kg. L'unité de St Sylvain d'Anjou a été la première station française habilitée pour exporter des pommes et des poires aux USA qui observent un certain protectionnisme au niveau de l'import (contrôles sanitaires, entre autres). La coopérative est présidée par Louis-Luc Bellard (Gaec Bellard-Crochet), arboriculteur installé à Ste Gemmes-sur-Loire.



Réception et calibrage des pommes,
Vergers d'Anjou

Le maraichage : 13 240 ha (dont une partie sous serres et abris), 249 100 tonnes de légumes, un chiffre d'affaires d'environ 250 millions d'€, 4 300 ETP soit environ 20 200 personnes avec des pics pour la cueillette. Les produits : 1^{er} rang national avec la mâche nantaise (80 % de la production nationale), le concombre et le poireau ; radis, salade, jeunes pousses, légumes bottes, tomate, fraise, pomme de terre primeur (dont Noirmoutier), navet, betterave rouge, melon, légumes anciens, échalote, asperge (vallée de l'Authion). A côté des entreprises maraichères, on trouve des coopératives, Océane, Val nantais, Fleuron d'Anjou, Rosée des champs, l'expérimentation avec l'Association régionale d'expérimentation légumière des Pays de la Loire (Arepal), et le Centre Technique des Fruits et Légumes (Ctifl) installé à Carquefou. A noter, des recherches sur la carotte à l'IRHS. L'IDFeL Val de Loire accompagne, également, cette filière.

Plusieurs productions sont touchées par le changement climatique. Par exemple, la mâche, la salade, le poireau, sont victimes de l'absence de températures froides en fin d'automne. Le cycle végétatif est perturbé, la consommation est modifiée, entraînant des invendus ou des produits non vendables (montée des salades...).



Diversité de légumes produits dans le Saumurois



Légumes bottes, oignons, Fleuron d'Anjou, Saumurois



Serres et tunnels d'expérimentation, cultures légumières,
Ctifl Carquefou (44)

[129] Visite du 15 octobre 2015 avec le lycée Bergeon, guidé par Jacques Malagié, directeur général

Production de salades, Beaujean,
S^m Gemmes-sur-Loire



Campanules sous serres horticoles,
Gaignard Horticulteurs

Au côté des entreprises, on trouve l'IRHS, l'Agence Régionale pour l'expérimentation Horticole en Pays de la Loire (AREHOR Pays de la Loire), le Bureau Horticole Régional (BHR) - bureau de conseils et services en horticulture ornementale, également organisateur du Salon du Végétal, de « Végédirect » et des « Visites vertes » – visites à l'intention des professionnels. Il faut noter que la sélection variétale en espèces florales annuelles et biennuelles est pratiquement absente en France. Ce qui constitue une faiblesse pour la filière.

Ces dernières années, l'horticulture ornementale et la pépinière ont connu des difficultés. La filière ornementale est au cœur de distorsions de concurrence entre des pays qui ne respectent pas les mêmes normes sociales et environnementales. Cette filière est fortement concurrencée en Europe et à l'international. De plus, la crise économique frappe ces produits qui ne sont pas de première nécessité. Les jardineries ont-elles su former des jardiniers comme l'ont fait les grandes surfaces du bricolage ? Les horticulteurs essaient de faire progresser leurs gammes en proposant, de plus en plus, des kits qui facilitent le travail des jardiniers amateurs, kit aromatiques, kit variétés anciennes de tomates, fleurs pour patio et terrasse... Une étude prospective sur cette filière, réalisée par FranceAgrimer¹³⁰, propose plusieurs scénarios : « penser la ville végétale de demain en 3D en intégrant la production vivrière dans des fermes urbaines, est certainement un enjeu ». D'ailleurs, l'assemblée générale 2015 de Végépolys, a traité de cette thématique et a lancé trois appels à projet et d'intérêt pour la thématique. On verra plus loin les enjeux de la ville végétale. Le Salon du végétal 2016 a pris ce thème et les exposants en ont bien mesuré l'intérêt commercial.



Jeunes pousses, Maraîchers Nantais

L'horticulture ornementale et la pépinière : 3 500 ha (dont une partie sous serres), 550 entreprises, 5 000 emplois, un chiffre d'affaires de 312 millions d'€. Les produits : 1er rang national pour la production de plantes fleuries en pots, de plantes à massif, de jeunes plants de pépinière, de bulbes de dahlia, d'arbustes d'ornement de muguet (Nantes). Le Maine-et-Loire est également le premier département pour la pépinière. Tous les acteurs sont présents, du semis, du jeune plant (naisseur), à la distribution avec de nombreuses entreprises leaders, au niveau national. Les productions majeures : plantes à massif (bégonia, géranium, pélargonium), plantes en pot (cyclamen, hortensia, azalée, chrysanthème), fleurs coupées (gerbera, rose, tulipe), les bulbes (glaïeul, tulipe, dahlia), les plants de pépinière (rosier, arbuste d'ornement, arbre fruitier, arbre forestier), les jeunes plants et plants potagers. 10 % de la production horticole ornementale ligérienne est exportée.



Taugourdeau a axé son stand sur la plante dans la ville.

[130] Prospective filière du végétal d'ornement, Les synthèses de FranceAgrimer, 10 p, 2015 FranceAgriMer, établissement national des produits de l'agriculture et de la mer

Le pôle comprend toutes « les strates » de la filière de la recherche à la production - commercialisation. Végépolys a un grand chantier à conduire avec et auprès des pépiniéristes et horticulteurs avec les chercheurs qui travaillent dans la prospective pour inventer l'horticulture européenne, à Angers. L'interprofession Val'hort soutient la dynamique professionnelle en reconstruction.



Pépinières Minier



Production de chrysanthèmes, Bellard Crochet, Sté Gemmes-sur-Loire



Production de jeunes plants, André Briant Jeunes Plants, St Barthélémy d'Anjou

FLEURON D'ANJOU, AU CŒUR DU VÉGÉTAL¹³¹

Dans la vallée, le groupe coopératif Fleuron d'Anjou est le fruit d'une histoire de plus de 50 ans. Dans l'esprit de la loi d'orientation agricole de 1961 – 1962, a été créée la Coopérative La Ponts-de-Céaise avec une activité portant sur les fruits et légumes. En 1982, elle a repris la Coopérative Horticole et Maraîchère Angevine (CHMA). Ce qui a introduit une nouvelle filière dans son activité, l'horticulture ornementale. Fin 1990, la fusion avec la Coopérative de Varennes-sur-Loire donna naissance à Fleuron d'Anjou. En 1998, elle fusionne avec Saviprim, installée au Min de Vivy, suivie de la création de la plateforme d'Allonnes. Aujourd'hui, la coopérative produit, commercialise et exporte des fleurs, des plantes, des fruits et des légumes, avec ses 100 agriculteurs adhérents, ses cadres et techniciens. Ces producteurs sont installés au fil de la Loire, des limites de l'Indre-et-Loire aux limites de la Loire-Atlantique.

En 2005 – 2009, la coopérative a conduit une réflexion stratégique sur son périmètre d'intervention. Elle a fortifié son positionnement commercial à un moment où la clientèle se concentrait (centrales d'achat) et a repéré alors des voies de développement externe. C'est là qu'elle acquiert La Renomière (2006), grossiste en fruits et légumes à Rungis. En 2008, elle engage un travail à l'international puis crée une filiale FDA International. En 2010, le groupe a repris Jean-Charles Taugourdeau, une entreprise leader dans le plant potager et aromatique, 3ème filiale du groupe. Aujourd'hui, le Groupe exporte 20 % de ses fruits et légumes

Fleuron d'Anjou est une coopérative à taille humaine qui reste dans son cœur de métier, avec des productions typées de la vallée. Elle a su développer de la croissance externe au travers de l'acquisition de filiales. Le groupe participe à plusieurs projets collaboratifs montés avec Végépolys et s'est inscrit dans la dynamique conduite à l'international avec le pôle. La coopérative est présidée par Christophe Thibault, horticulteur au Plessis-Grammoire.



Serres horticoles, vallée de l'Authion, Fleuron d'Anjou

[131] Yves Gidoin, Directeur général du Groupe Fleuron d'Anjou, 17 septembre 2015

Les semences : 26 000 ha, plus de 2 000 agriculteurs multiplicateurs de semences, 40 millions d'€ au stade de la multiplication, 20 entreprises de sélection et 60 entreprises de production. Organisation de la filière : entreprises de sélection, entreprises de production, agriculteurs multiplicateurs sous contrat avec les entreprises de production, distributeurs, agriculteurs utilisateurs et utilisateurs industriels. La France est le premier exportateur de semences, au niveau mondial.

Les productions phares : semences florales, potagères, légumes secs, chanvre, graminées, maïs, légumineuses fourragères. Les semences incorporent de plus en plus de technologies avec l'enrobage, le pelliculage...



Production de semences, vallée Authion



A côté des entreprises, on trouve l'IRHS, le Géves avec ses unités Service des Variétés (SEV) et Station Nationale d'Essai de Semences (Snes), la Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences (Fnams) avec son Laboratoire d'analyse des semences – Labosem. La recherche et la R&D privées sont également présentes avec tous les grands groupes semenciers installés dans la vallée de l'Authion (Vilmorin SA, Clause, Enza Zaden, Béjo, Graines Voltz, Limagrain, Terrena...). L'antenne Grand Ouest du Groupement National Interprofessionnel des Semences et Plants (Gnis) est installé à Angers, sur le Campus du végétal.



HM- Clause compte une unité de recherche à La Bohalle, Sival 2015

Dans la vallée, on mesure l'effet positif de la proximité entre les laboratoires et les entreprises, sur l'innovation et la production de semences. Une réserve, en France, du fait de la non possibilité de mener des essais de plantes génétiquement modifiées (PGM) au champ, un certain nombre de groupes semenciers délocalisent leurs recherches sur PGM. Une autre faiblesse réside dans le fait que le pouvoir de décision de certains grands groupes semenciers est très éloigné et ne mesure pas toujours l'effet positif d'un pôle de compétitivité. A distance, des restructurations peuvent entraîner des fermetures de sites industriels sans aucun dialogue en amont avec les élus et le pôle. C'est ce qui se passe avec la multinationale suisse Syngenta qui fermera son site des Ponts-de-Cé en 2017. Multinationale qui a été reprise par le groupe chinois *ChemChina*, début 2016. Le pouvoir de décision s'éloigne... A l'inverse, en février 2016, Vilmorin & Cie a conclu la prise intégrale de la société américaine *Genica Research Corporation*, située à Dixon (Californie)¹³².



Production de semences bio, Ferme de Ste Marthe

Les semences de chanvre sont aussi cultivées dans la vallée de l'Authion. 575 ha, soit 90% de la production de semences de chanvre monoïque est réalisée en Pays de la Loire. Le siège de la Fédération Nationale des producteurs de chanvre est installé au Mans et la Coopérative Centrale des Producteurs de Semences de Chanvre (C.C.P.S.C), est installée à Beaufort-en-Vallée.

[132] Vilmorin & Cie rachète un semencier californien, *Ouest-France*, 11/02/2016

DE LA DYNASTIE DES VILMORIN AU GRAND GROUPE SEMENCIER

Au XVIII^e siècle, Philippe-Victoire de Vilmorin, botaniste et médecin, ami de Parmentier, s'associe avec Pierre Andrieux, grainier et botaniste de Louis XV, qui a introduit en France de nombreuses espèces (chênes d'Amérique, érables, noyers, tulipier de Virginie, magnolia à grandes feuilles, rhododendron pourpre). Les Vilmorin – Andrieux les multiplient et les commercialisent¹³³. En 1815, Philippe – André de Vilmorin installe les cultures expérimentales à Verrières-le-Buisson, près de Versailles. La vente se fait Quai de la Mégisserie, à Paris.

Au XIX^e siècle, Louis de Vilmorin engage la « sélection massale », en choisissant les graines des meilleures plantes pour les utiliser comme semences, ce que faisaient de nombreux jardiniers de façon empirique. Les Vilmorin ont eu la démarche expérimentale en faisant des observations, en retranscrivant leurs résultats sur des « cahiers de laboratoires ». Le fils de Louis, Henry (1843 – 1899), améliore des blés grâce à cette méthode des croisements raisonnés. Ce que l'on appelle aujourd'hui des blés hybrides*. Ces travaux ont été préliminaires à ceux de Mendel (1822 – 1884) qui a expliqué les principes de l'hérédité* biologique, à partir d'expériences sur des petits pois. Les Vilmorin ont très vite mesuré que leur activité de production de semences devait être liée à l'activité scientifique¹³⁴. En 1850, Vilmorin signe le premier contrat grainier, à Andard (49), et donne naissance à un nouveau métier : agriculteur - multiplicateur de semences. Au XIX^e siècle, il n'y a pas de recherche publique sur les semences. A Versailles, ils ouvrent le premier laboratoire de chimie et de génétique végétale. Les « Vilmorin expérimentateurs » publient et réalisent des missions pour les gouvernements successifs. La famille Vilmorin a été une référence pour l'agriculture française. Au plan international, André de Vilmorin a eu un rôle très actif à la Fédération Internationale du Commerce des Semences (FIS) dont il fut président de 1960 à 1962. C'est, grâce à son action qu'ont été créées, en 1961, l'Union internationale pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV) et les instances qui délivrent le COV*. André de Vilmorin a présidé le GNIS, de 1962 à 1981.

En 1972, René Hodée – PDG de Maïs Angevin, installé dans la vallée de l'Authion, achète Vilmorin et transfère l'unité de recherche et de production à La Ménitrie (49). En 1986, l'entreprise devient Vilmorin SA. L'entreprise est toujours spécialisée dans la création, production et commercialisation de semences potagères (50 espèces) et d'arbres forestiers, ornement, porte-greffes* fruitiers (400 espèces). Ses variétés sont distribuées dans 100 pays, 80 % du chiffre d'affaire est réalisé à l'international. Leader mondial pour la carotte et l'endive. C'est également un acteur majeur pour la laitue, la tomate et les semences d'arbres. Une gamme de semences bio est proposée pour

la laitue, l'endive et l'oignon. Vilmorin consacre 16 % de son chiffre d'affaire à la recherche, travaille sur 13 axes de recherche. Les recherches portent sur la sélection variétale dont les porte-greffes de solanacées, la technologie des semences, la vernalisation des semences d'arbres, entre autres. Un second centre de recherche et de production est installé à La Costière (Gard)¹³⁵.



Hybridation espèces légumières, site Vilmorin, La Ménitrie

Dès les premiers contrats de plan Etat – Région, Vilmorin s'est rapproché des laboratoires angevins pour monter des projets avec la recherche publique. L'entreprise a adhéré à Végépolys dès ses débuts et participe à des projets collaboratifs avec les chercheurs angevins. Vilmorin & Cie est une unité du Groupe Limagrain, groupe coopératif international.



Tomate greffée sur un PG qui peut apporter de la résistance à des pathogènes du sol, qui peut réguler la vigueur



[133] Christine Laurent, *L'Herbier Vilmorin, deux siècles de passion pour les plantes comestibles et d'ornement*, Belin, 2015

[134] Jean-Noël Pagès, Daniel Dattée, André Gallais, Vilmorin, un grand nom au service de l'agriculture et de l'horticulture française, *Jardins de France*, 637, 2015

[135] Source www.vilmorin.com

La viticulture : 3^{ème} vignoble d'Appellation d'Origine Contrôlée ou Protégée* (AOC/AOP) après Bordeaux et le Rhône. En Pays de la Loire, on compte 2 000 exploitations sur 36 000 ha, une production de 1 245 000 hl, 6 000 ETP, 3 coopératives vinicoles, Les Vignerons de la Noëlle à Ancenis, Les Caves de la Loire à Brissac-Quincé et La Cave des Vignerons de Saumur – Robert et Marcel à St Cyr en Bourg. Quatre-vingt-dix pour cent du vignoble est classé en AOC – AOP*. Les autres surfaces sont classées en Indication Géographique Protégée* (IGP), anciens vins de Pays. Des entreprises leaders : Alliance Loire, Ackermann, Gratien Meyer, Pépinières Mercier. L'interprofession est structurée dans Interloire et dans le Comité Interprofessionnel des Vins IGP du Val de Loire (CIVDL), qui sont en voie de rapprochement. La recherche est conduite à l'École supérieure d'Agricultures (ESA) et à l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV). La recherche a fortifié la position de ce vignoble dans le « trio de tête », en France.



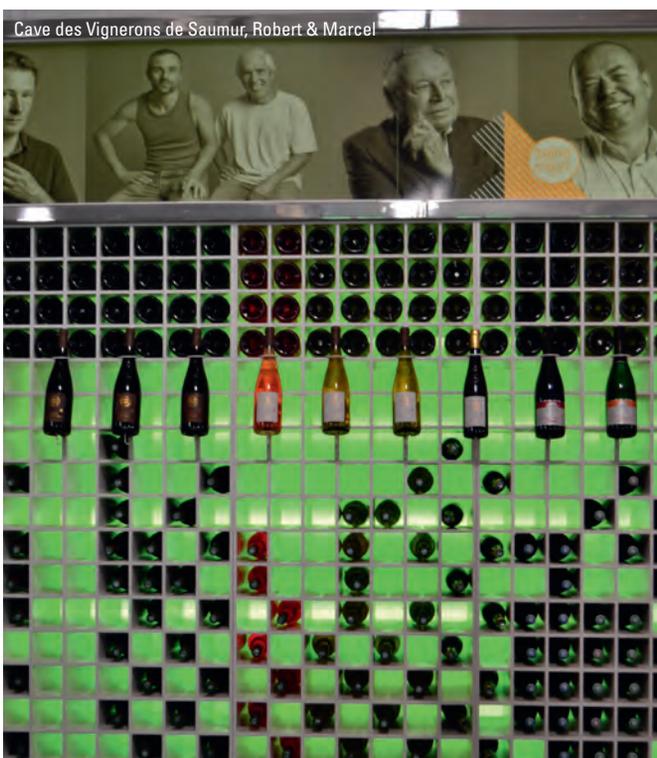
Cave et vignobles des Vignerons de Saumur, Robert & Marcel



Vignoble Saumur



Vignoble Anjou-Villages Brissac, à l'horizon le Château et la Cave coopérative



Cave des Vignerons de Saumur, Robert & Marcel

Les plantes médicinales et aromatiques : 1 474 ha, 60 exploitations, 135 emplois à la production, 856 à la transformation. La région est au 1^{er} rang national pour la production et la transformation des plantes médicinales avec tous les représentants de la filière : recherche, production, transformation, conseil réglementaire. L'Institut Technique Interprofessionnel des Plantes à parfums, Médicinales et Aromatiques (Iteipmai) est installé à Chemillé – Melay (49). Les professionnels sont structurés dans Phytolia, l'association des professionnels des plantes de santé, beauté et bien être du Grand Ouest. En Pays de la Loire, plus de 70 espèces sont cultivées, les plantes médicinales : pavot œillette, valériane officinale, mélilot, millepertuis, mélisse, artichaut cardon, vigne rouge ; les plantes à parfums : rose de Provins, cassis, camomille ; les plantes aromatiques : persil, estragon, menthe, origan, ciboulette, mélisse, sauge. On observe un développement de la production bio. La production est destinée à l'agro-industrie, la pharmacie, la cosmétique et, de plus en plus, à l'industrie de l'alimentation animale. Là-aussi le « binôme » recherche et production fonctionne bien.

Parcelles expérimentales ITEIPMAI, Chemillé-Melay



Pensées sauvages



Récolte de mélisse



La cidriculture : 3^{ème} région cidricole Française avec 1 400 ha de vergers, 50 000 tonnes de pommes produites (estimation 2015), 200 producteurs, des produits variés, cidre, jus de pomme, pommeau, calvados, poiré, cidre sans alcool. Les variétés de pommes à jus sont différentes des variétés de pommes à couteau. Le cidre et le jus de pomme sont le résultat d'assemblages raisonnés de différentes variétés, choisies par le cidriculteur. Il doit jouer sur l'amertume, la douceur et l'acidité, avec des assemblages variétaux. L'équilibre des trois saveurs fait la typicité. Le pommier à cidre souffre de l'alternance entre une année à production forte et une année « à repos végétatif », ce qui constitue un handicap.

On compte également la recherche avec l'IRHS, l'Institut Français des Productions Cidricoles, recherche et expé-

rimentation (IFPC) installé à Sées (14). Les recherches menées par l'Inra participent à la rénovation du verger cidricole. Le transfert vers les producteurs est organisé via l'Association des Producteurs de Pommes à Cidre du Maine (APPCM).



Verger conservatoire pommier à cidre et à couteau, L'Hôtellerie de Flée (49)

Le champignon : une production de 100 000 tonnes en conditions contrôlées dont 80 000 tonnes destinées à la transformation, avec un produit leader, le champignon de Paris - premier bassin de production. 2 500 salariés, un chiffre d'affaires de 300 millions d'euros, plus de 65 % de la production nationale en Pays de la Loire, en particulier dans le Saumurois. Une entreprise leader, le Groupe Bonduelle (France Champignon). Saumur accueille le Centre Technique du Champignon (CTC).



Champignons de Paris

On observe qu'à côté de la production et de la mise en marché, chaque filière comprend des organismes de recherche, de Recherche & Développement (R&D). L'enseignement technique et supérieur est également organisé pour l'ensemble des filières. La chaîne du progrès et toutes les étapes, de la graine au produit fini et du terrain à la commercialisation, sont en place en Pays de la Loire.



Jardinerie



Segréen

FILIÈRE / PRODUCTION	SURFACE (Pays de la Loire)	PRODUCTION (2012)	ENTREPR./ EMPLOIS
Arboriculture fruitière	6 000 ha	237 450 tonnes/260 millions €	450/8 500 ETP
Maraîchage	13 240 ha, dont serres	249 100 tonnes/250 millions €	4 300 ETP
Horticulture ornem.	3 500 ha, dont serres	312 millions €	550/5 000 emplois
Semences	26 000 ha		2 000 agri-multiplicateurs 20 ent sélection, 60 ent production
Viticulture	36 000 ha	1 245 000 hl	2 000/6 000 ETP
Plantes médicinales	1 474 ha		60/135 ETP prod, 856 transfo
Cidriculture	1 400 ha	50 00 tonnes	200 producteurs
Champignon	Conditions contrôlées	100 000 tonnes/ 300 millions €	1 groupe / 2 500 ETP

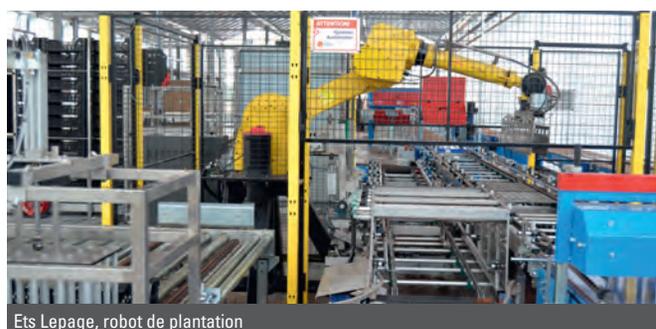
Etude de la DHS* sur des blés, SEV –Géves



Entreprises amont – aval : de nombreuses entreprises sont situées en amont de la filière : agrofournitures, protection et santé des plantes, lutte biologique*, nutrition, substrats, équipements, système de culture, agronomie de précision, électronique, robotisation, thermique, serres ; en aval : matériels de récolte, de vinification, conservation, transformation, conditionnement, logistique, transport, commercialisation, emballages et contenants, distribution ; les services et conseils : ingénierie, informatique, big data, marketing, design, conseil, gestion, banque, assurances, distribution. Elles sont de plus en plus nombreuses à rejoindre Végépolys, tant pour profiter du réseau que pour monter des projets collaboratifs avec les équipes de recherche et les entreprises de production.



Arrachage d'asperges, Fleuron d'Anjou



Ets Lepage, robot de plantation



Machine pour réaliser les semis horticoles



Cultures automatisées, SAS Saulais, Groupe Graines Voltz



Les substrats, supports des cultures, Premier Tech Horticulture

Dans un processus d'innovation collaborative, le pôle a d'abord rassemblé les différentes filières de production qui ont appris à travailler ensemble. Ensuite, il a agrégé le savoir-faire des entreprises qui apportent des outils, des techniques, des services pour l'agriculture de demain (électronique, automatisme, robotisation, drone, outil d'aide à la décision, modélisation, numérique, big data...)¹³⁶. Aujourd'hui, les entreprises de l'amont et de l'aval ont trouvé leur place à côté des producteurs. Elles apportent leurs techniques et services. Elles sont une très grande source d'innovation. On le voit au travers des projets collaboratifs qui se montent depuis quelques années. Les années qui viennent s'annoncent riches en innovations technologiques et commerciales. Végépolys s'appuie sur les « technologies 2.0 ».



Matériel vinicole Bucher Vaslin, Sival 2016

Lors du Salon International de l'Agriculture, en février 2015, Stéphane Le Foll, Ministre chargé de l'Agriculture, a lancé le projet de créer, en Pays de la Loire, un pôle de compétitivité sur le machinisme agricole. On pense aux tracteurs fabriqués au Mans, au matériel vinicole avec Vaslin Bucher à Chalonnes-sur-Loire, à la manutention avec Manitou à Ancenis. Le Salon des productions végétales (Sival) s'inscrit dans la valorisation de ces entreprises situées en amont et en aval, dans la filière végétale.



Arrachage du poireau, conduite assistée par caméras, Beaujean

LES TENDANCES VÉGÉTALES¹³⁷

ZOOM

Au cours de ses études à Agrocampus Ouest, Manuel Rucar avait observé lors de rencontres avec les professionnels, que ceux-ci ne comprenaient pas l'évolution de la demande et qu'il manquait un outil tel que l'analyse des tendances développée dans la mode, dans l'industrie, depuis les années 1970. Les cabinets en place n'avaient pas la connaissance du vivant et ne s'engageaient pas sur ce terrain.

Manuel Rucar a procédé, durant sa dernière année d'études d'ingénieur (Master2), au montage d'un cabinet de tendances, Chlorosphère. Sur des bases scientifiques, Gilles Galopin, enseignant-chercheur d'Agrocampus Ouest, habitué aux transferts scientifiques en entreprises de production et Hervé Christophol, enseignant-chercheur à l'Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur d'Angers - UA, docteur en veille stylistique et habitué des processus d'analyse des tendances dans l'industrie, ont accompagné le jeune étudiant. Ils lui ont apporté les compétences scientifiques nécessaires au transfert des analyses des tendances sur le végétal. Angers Technopole l'a accompagné durant la période d'incubation. Après une année de tests avec le Bureau Horticole Régional et des résultats qui dépassaient les espérances, le cabinet de tendances spécialisé dans l'univers du végétal, du jardin et du paysage, était créé. Chlorosphère s'est développé au travers des actions : Identification et analyse des tendances de consommation à court, moyen et long termes, animations de formation

[136] Cécile Abalain, Directrice technique innovation Végépolys, entretien du 23 juillet 2015
 [137] Manuel Rucar, président de Chlorosphère, interview du 23 septembre 2015

et séminaires créatifs, conseil en développement produit, marketing et communication, publication de cahiers de tendance, studio de création.

Les cahiers des tendances publiés chaque année, depuis 2010, sont la « substance première » pour les entreprises qui se les approprient de façon autonome ou qui sollicitent un accompagnement. L'entreprise compte 20 % de clients à l'étranger, dont l'Australie et Madagascar. Manuel Rucar a accompagné le Salon du Végétal dans son positionnement vis-à-vis des acheteurs professionnels.

Avec le recul, il observe que les producteurs qui pourraient être les premiers utilisateurs d'un tel outil pour anticiper et prendre leur place dans le dialogue avec la distribution, avec des gammes innovantes, ont du mal à l'intégrer et à s'entourer de compétences en interne qui porteraient cette méthodologie et ainsi mieux s'affirmer vis-à-vis de leurs clients. On mesure ici toute la créativité d'un jeune ingénieur pour monter son entreprise, durant son cursus de formation et au lendemain de son diplôme.

Cahier des tendances Jardin, Végétal, Art Floral et Paysage sorti le 15 octobre 2015 pour les saisons 2017. 150p, langue anglaise, 750 illustrations, 200 créations originales, + version numérique interactive contenant les vidéos des tendances



Les organisations professionnelles rassemblent les producteurs par filière pour les représenter et pour défendre leurs intérêts. Citons le Syndicat des producteurs de fruits, le Syndicat des producteurs de légumes, les Fédérations régionales et nationales des producteurs de fruits, de légumes, l'Union Horticole de l'Anjou (UHA) elle-même adhérente à la Fédération nationale des producteurs horticulture et pépinières, la Fédération viticole de l'Anjou... L'IDfel Val de Loire rassemble des opérateurs économiques de la filière fruits et légumes situés dans le grand bassin Val de Loire et Nord Loire.

Les organisations interprofessionnelles rassemblent les acteurs des différents stades d'une filière : production, transformation, commercialisation, voire distribution. Citons le Groupement National Interprofessionnel des semences et plants (Gnis) pour les grandes cultures et semences, l'Interprofession des fruits et légumes (Interfel) qui rassemble et représente les métiers de l'ensemble

de la filière fruits et légumes frais, de la production jusqu'à la distribution. Interfel est présidé par Bruno Dupont, arboriculteur dans le Saumurois. Val'Hor est l'interprofession de l'horticulture, de la fleuristerie et du paysage.

Les Chambres d'agriculture de Maine-et-Loire, des Pays de la Loire, de la Région Centre – Val de Loire et de la Bretagne, **la Chambre de Commerce et d'industrie** de Maine-et-Loire sont aussi des partenaires des filières et du pôle. Elles participent au conseil d'administration, dans un collège spécifique.

Les Marchés d'intérêt National (MIN) ou marchés-gares installés dans les villes d'Angers, de Nantes et dans le bassin de production du Saumurois (Vivy), sont aussi des acteurs du pôle qui s'inscrivent dans la distribution (aval). Le marché-gare d'Angers (marché d'expédition) et le marché-gare de Vivy, gérés par la Société d'Economie Mixte pour l'Exploitation du Marché d'Intérêt National (Sominval), reçoivent et expédient 60 % de légumes provenant des Pays de la Loire et 73 % de fruits et légumes provenant de la France (2015).

Inauguration du marché-gare d'Angers par Mrs Turc, maire, Pisani, ministre, Louineau, président fondateur, Collet et le Préfet Vivant, le 12 septembre 1963



Réception et négociation, fraise de la vallée, marché-gare de Vivy



LA RECHERCHE EN BIOLOGIE EN PAYS DE LA LOIRE

L'Inra, installé à Angers depuis son origine (1946), a évolué au fil des décennies pour devenir un centre de recherches en 1971, puis s'est associé avec le centre de Nantes pour former le Centre Inra Angers-Nantes Pays de la Loire. Le site Inra d'Angers, sous l'impulsion de ses présidents de centre, s'est associé dans les années 2000, avec ses partenaires, l'Ecole d'ingénieurs du Ministère chargé de l'Agriculture, Agrocampus Ouest et l'Université d'Angers, dans des unités mixtes de recherche : Sciences Appliquées à l'Horticulture (Sagah), Pathologie végétale (PaVé), Physiologie Moléculaire des Semences (PMS), Génétique et Horticulture (GenHort), pour former ensemble en 2012 la très grande unité mixte de recherche, l'Institut de la Recherche en Horticulture et Semences (IRHS). Il compte environ 230 membres dont 170 permanents. Ses principaux objets d'études sont le rosier et autres espèces ornementales, les fruits à pépins et carottes, les semences

et pathogènes (bactéries et champignons). Ses projets portent sur les questions de qualité et de santé des produits du végétal. Cette grande unité est une des composantes de la Structure Fédérative de Recherche Qualité et Santé du Végétal (SFR Quasav).

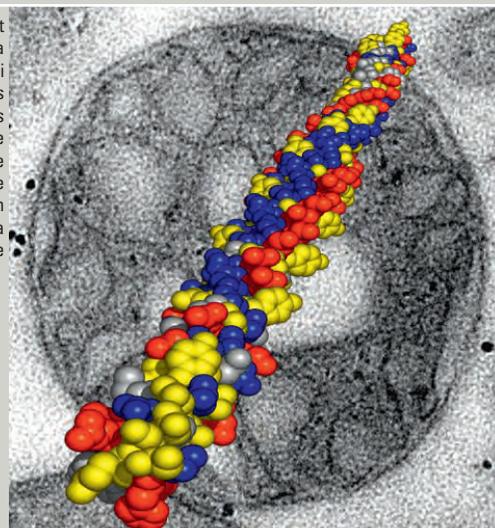
Les équipes de l'IRHS : Biologie Intégrative de l'Architecture et Environnement (Arch-E) ; Emergence, Systématique et écologie des bactéries phytopathogènes (Emersys) ; Qualité et Résistance aux Bioagresseurs des Espèces légumières (Quarveg) ; Conservation et tolérance aux stress de semences (Conserto) ; Déterminisme génétique et moléculaire de la Germination et de la Levée (BGL) ; Pathologies Fongiques des Semences (Fungisem) ; Déterminisme génétique et Diversité des plantes Ornementales (GDO) ; Mitochondrie et Stress (Mitostress) ; Qualité des Pommes (QualiPom) ; Résistance du Pommier et du Poirier aux bioagresseurs (Respom) ; Ecologie évolutive chez les champignons (Ecofun) ; EpiCenter ; Azote, Levée et Stress Abiotique (ALSA) ; Bio-informatique (Bio-Info).

DÉCOUVRIR L'INTIMITÉ DES SEMENCES

Deux équipes travaillent sur la physiologie des semences, Conserto et MitoStress. Cette dernière s'intéresse aux propriétés des mitochondries qui sont des acteurs cellulaires clés de la réponse au stress. Alors que les graines représentent le stade de développement des plantes le plus tolérant au stress, les plantules issues de la germination sont particulièrement sensibles aux stress abiotiques et aux agressions biotiques. L'équipe met à profit ces deux situations extrêmes en matière de tolérance au stress pour explorer le rôle des mitochondries dans la réponse au stress abiotique. Des photos et commentaires illustrent certains travaux¹³⁸.

Les mitochondries sont des organites présents à l'intérieure des cellules eucaryotes, de véritables « centrales énergétiques ».

Image illustrant le rôle de la protéine LEAM qui s'accumule dans les mitochondries de graines de pois, et se replie en hélice lors de la dessiccation pour protéger la membrane interne



Séquence d'images illustrant l'imbibition et la germination du pois



Image de pois germant à 0°C sur un lit de glace, dans le cadre d'études sur la tolérance au froid lors de la germination



Variabilité des graines pour différents génotypes de pois. La variabilité génétique de l'expression de protéines mitochondriales de stress a été étudiée chez 91 génotypes



Cultures d'Arabidopsis thaliana pour la production de graines en systèmes isolés



Gousse de la légumineuse modèle Medicago truncatula et graines

[138] Entretien et photographies de David Machereel, professeur Université d'Angers, IRHS

Au sein de la SFR Quasav¹³⁹, les recherches portent sur l'étude et la maîtrise des caractéristiques et processus qui déterminent, d'une part la santé des plantes, d'autre part la qualité des produits qui en sont issus. Les travaux s'inscrivent dans une perspective de développement durable et reposent sur :

- un accroissement de la qualité gustative, nutritionnelle et sanitaire des fruits et légumes, et plus généralement des produits végétaux entrant dans l'alimentation
- un recours accru aux plantes et au végétal urbain pour améliorer la santé et le cadre de vie
- la mise en place de stratégies phytosanitaires intégrées, à fondement biologique et écologique plutôt qu'exclusivement chimique, réduisant ainsi les risques de pollution de l'air et des eaux.

Ces projets de recherche font appel à des approches innovantes et thématiques émergentes : métagénomique, épigénomique, biotechnologie.

La SFR Quasav est composée des unités porteuses :

- Unité Mixte de Recherche IRHS (Inra, UA et Agrocampus Ouest)
- Unité RCIM, Récepteurs et Canaux Ioniques Membranaires (UA - Inra)
- Unité Sonas, Substances d'Origine Naturelle et Analogues Structuraux (UA)
- Unité LBPV, Laboratoire de Biologie et Pathologie Végétales (Université de Nantes)
- Unité Leva, Laboratoire d'Ecophysiologie Végétale et Agroécologie (ESA)
- Unité Grappe, Groupe de Recherches Agroalimentaires sur les Produits et Procédés (ESA)
- UE, Unité Expérimentale Horticole (Inra)

De partenaires associés :

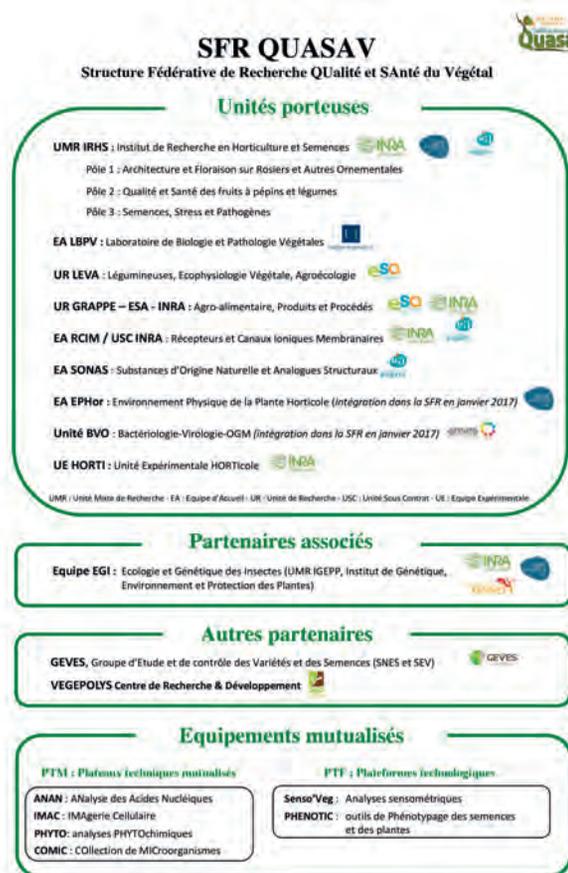
- Equipe Egi (Ecologie Génétique des Insectes) de l'Igepp (Institut de Génétique Environnement et Protection des Plantes), (UMR Inra - Université Rennes 1 - Agrocampus Ouest)

Et d'autres partenaires :

- Unité cidricole, BIA (Biopolymères, Interactions et Assemblages), Inra site de Nantes
- Snes (Station Nationale d'Essais de Semences) et SEV (Service d'Etude des Variétés), Géves
- Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail - Anses, Laboratoire de la santé des plantes
- Le centre R&D de Végépolys, centre de transfert et d'innovation du pôle de compétitivité.

La SFR Quasav rassemble 360 personnes dont 146 chercheurs et enseignants-chercheurs et 60 doctorants (2015). Elle compte quatre plateaux techniques mutualisés, à usage essentiellement interne à la SFR : Imagerie cellulaire (Imac), Analyses phytochimiques (Phyto), Acides nucléiques (Anan), Collection de microorganismes (Comic/ Collection Française de Bactéries associées aux plantes/ Centre de ressources microbiennes) ; et deux plates-formes,

largement ouvertes à l'extérieur : Outils de phénotypage* (Phénotic), Analyse sensorielle. En septembre 2015, l'ANR a décidé de soutenir la création d'un Laboratoire commun de recherche, baptisé « Estim »¹⁴⁰, associant l'IRHS et l'Arexhor Pays de la Loire. Sa mission vise à développer un savoir-



faire dédié à l'Evaluation des STImulateurs des plantes (Stimulateurs des Défenses des plantes et biostimulants) pour inventer, développer et rendre opérationnel des outils d'évaluation d'une nouvelle génération d'intrants naturels, une voie du biocontrôle*.



[139] www.sfrquasav-angers.org - Chaque année, la SFR publie ses faits marquants qui sont accessibles depuis son site web

[140] Un Labcom pour des cultures plus vertes, L'UA MAG, 13, décembre 2015

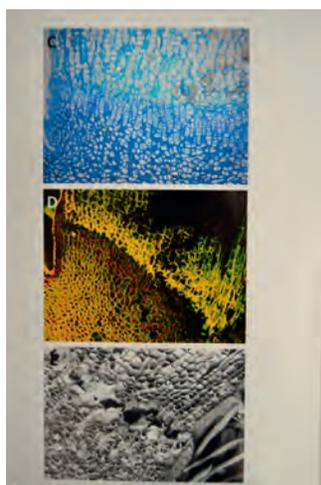


Culture bactérienne, *Pseudomonas*

Les équipes de la SFR Quasav bénéficient aussi des services de l'équipe des Installations Expérimentales Mutualisées (Inem), une équipe technique en charge de la gestion et du fonctionnement des installations expérimentales de l'IRHS, principalement des serres et des salles climatisées, sur différents niveaux de confinement S0, S1, S2 et S3^[141] permettant la manipulation d'Organismes de quarantaine et d'Organismes Génétiquement Modifiés* (OGM) dans des conditions de sécurité. L'équipe Inem, dirigée par Rémi Gardet, Ingénieur Agrocampus Ouest, développe des compétences en horticulture et maintenance des installations expérimentales. C'est dans le cadre de ces installations que sont développés les outils du phénotypage* haut débit, sur plantes entières (Phénoplant).



Microscope confocale, pénètre les couches tissulaires (ex. Pédicelle de pomme / IRHS) - Imac



Projets de recherche SFR Quasav présentés lors du Sival 2016



Puce à Adn et scanner pour étudier l'expression des gènes - Anan

Les membres de la SFR Quasav sont impliqués dans la formation des jeunes chercheurs au travers du Master Biovigpa (Biologie Végétale Intégrative : gène-plante-agrosystèmes) associant les universités du Grand Ouest en sciences du végétal et de l'Ecole doctorale Venam (Végétal-Environnement-Nutrition-Agroalimentaire-Mer) qui forme les docteurs d'université (Bac + 8), futurs chercheurs et enseignants-chercheurs.

D'autres unités non membres de la SFR Quasav sont également concernées par la biologie :

L'unité Environnement physique de la plante horticole (EPHor) travaille sur le comportement hydrodynamique des substrats horticoles et des sols urbains reconstitués et la bioclimatologie de la plante en conditions climatiques contrôlées, au sein d'Agrocampus Ouest. Elle rejoindra la SFR Quasav début 2017.



Miseq, séquenceur d'un génome complet - Anan

L'équipe Paysage d'Agrocampus Ouest est intégrée dans l'Unité Mixte de Recherche Espaces et société (ESO) avec les Universités et le CNRS. Cette équipe travaille sur la dimension spatiale des sociétés : penser et faire ; la dynamique des sociétés et des espaces : quels espaces pour quels projets de sociétés ? les représentations des espaces, pratiques des lieux, territorialités ; les espaces et territoires de la gouvernance.

[141] Niveaux de confinement des serres expérimentales, visant à interdire la dissémination des plantes transgéniques, des pollens, donc tout croisement incontrôlé, toute perte de graines,... Il s'agit également d'empêcher toute dissémination des autres organismes, pathogènes par exemple.

L'Unité Expérimentale Vigne et Vin (UEVV - Inra) était une composante la SFR Quasav. Elle participait également à l'Unité Mixte Technologique Vinitera (UMT), avec l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), l'École Supérieure d'Agricultures d'Angers (ESA) – Unité de recherche Grappe et la Cellule de cartographie des terroirs viticoles (CTV). Cette UMT a cessé son activité le 31 décembre 2015. L'Unité de Recherche en Agroalimentaire sur les Produits et les Procédés (Grappe) est devenu unité sous contrat Inra le 1^{er} janvier 2016¹⁴². Ses objectifs : mieux évaluer l'impact des changements de pratiques culturales sur la qualité et la typicité des vins. La convention-cadre permet également de recentrer l'activité d'expérimentation sur l'IFV, l'institut technique de la filière ayant signé un accord pour reprendre l'ensemble des activités expérimentales initialement conduites par l'Inra. Cet accord se traduit concrètement par le transfert du domaine expérimental de Montreuil-Bellay vers l'IFV, en partenariat avec le Lycée Viticole Edgar Pisani et le soutien de la Région.

L'unité Biopolymères Interactions Assemblages (BIA) du site Inra de Nantes travaille en partie sur le végétal, sur le déterminisme de la qualité des produits issus de l'agriculture (dont la pomme), ainsi que sur la valorisation de matières premières ou de co-produits. Cette unité s'inscrit dans Cap Aliment, plate-forme régionale d'innovation qui coordonne la recherche et la formation sur l'agroalimentaire en Pays de la Loire.



Présentation du programme AIFruit, BIA-Inra site de Nantes, Fête de la science, 2015

Le Pôle Agronomique Ouest (PAO), un outil inter-régional (pilote par les Régions Bretagne et Pays de la Loire), a pour objectif de structurer dans l'Ouest de la France une recherche au service des acteurs économiques du territoire.

La Communauté d'Universités et Établissements (Comue) Bretagne – Loire (UBL) comptera un département «Agro-écosystèmes et Alimentation» avec un axe «Végétal, gestion de la santé et de la qualité des productions végétales», structuré autour de la SFR Quasav à Angers et de l'IGEPP à Rennes. L'Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes (IGEPP) - Rennes, unité mixte de recherche qui rassemble des chercheurs de l'Inra, d'Agrocampus Ouest et de l'Université de Rennes 1, répond à des enjeux sociétaux importants en agronomie, pour une agriculture plus économe en engrais et en pesticides, préservant et utilisant la biodiversité*. Elle intervient aussi sur le végétal.

UNE RECHERCHE EN PHASE AVEC LES ENJEUX DE L'AGRICULTURE ET AVEC HORIZON 2020¹⁴³

Les thématiques de recherche des équipes de l'IRHS et de la SFR Quasav sont au cœur des grandes questions qui se posent à l'agriculture, la santé des plantes, les changements climatiques et la sécurité alimentaire.

Dès la création du centre Inra, en 1970, les généticiens des plantes et les pathologistes se sont rapprochés pour comprendre ensemble les interactions plantes – bioagresseurs*. Quarante-cinq ans après, on mesure combien cette approche est nécessaire pour aller vers des voies alternatives faisant appel soit à la culture de variétés moins sensibles soit aux méthodes du biocontrôle* qui permettront d'avancer sur les objectifs d'Ecophyto. Angers travaille sur l'interaction, la durabilité de la résistance du pommier et la diversité de son principal pathogène, *Venturia inaequalis*, responsable de la tavelure, en allant caractériser les populations jusqu'en Asie Centrale, berceau d'origine du pommier.

Après les connaissances acquises sur le génome des plantes et des bioagresseurs*, au cours de cette dernière décennie, les chercheurs essaient de comprendre comment le génome fonctionne, comment l'environnement apporte sa marque sur son fonctionnement, avec l'épigénétique*, en essayant d'anticiper, dans le contexte du changement climatique.

L'émergence de nouvelles maladies, dont *Xylella fastidiosa*, et l'écologie évolutive des pathogènes sont étudiées à Angers avec les perspectives de lutte, dont la lutte biologique*. Avec la thermographie infrarouge installée sur la plate-forme de phénotypage, les chercheurs peuvent voir plus tôt et plus finement l'apparition des symptômes provoqués par les pathogènes et parasites, et leur développement. La mise en œuvre du séquençage complet des génomes, des pathogènes permettront également d'étudier leur diversité et de comprendre leur évolution. Toutes ces nouvelles approches permettront de mieux comprendre cette rencontre du pathogène avec la plante, les co-évolutions et d'envisager de bloquer en amont la colonisation par le pathogène.

Les travaux des généticiens, des écophysiologistes, des mathématiciens et des historiens, sur le rosier, plante modèle, ouvrent des perspectives qui apporteront beaucoup à la filière ornementale qui a besoin de renouveau. L'Anjou devient une référence internationale avec cette plante, première fleur coupée au monde.

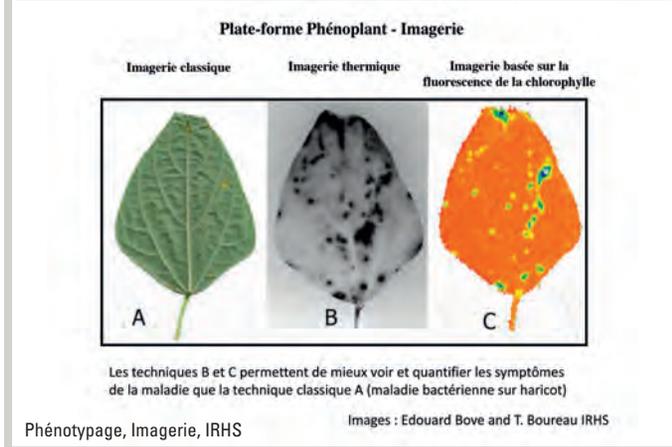
Bien sûr, les outils ont évolué depuis 45 ans, avec la génétique, l'épigénétique*, la génomique, la métagénomique,

[142] Source, Sival le 13 janvier 2016

[143] JP Renou, directeur de recherche Inra - directeur IRHS, interview 16 octobre 2015

Le programme Horizon 2020 regroupe les financements de l'Union européenne en matière de recherche et d'innovation autour de 3 grandes priorités : l'excellence scientifique, la primauté industrielle et des défis sociétaux, depuis le 1/1/2014

le criblage des substances de défense des cultures, le phénotypage* haut débit associé au génotypage* haut débit, l'imagerie, les sciences et technologies de l'information et de la communication, les moyens de calcul, la bio-informatique... La création d'une grande unité mixte de recherche (IRHS) et d'une Structure Fédérative de Recherche (SFR Quasav) a bien préparé l'approche interdisciplinaire et intégrative pour avancer tant dans les connaissances que dans les techniques proposées à l'agriculture.



DU GÈNE À LA PLANTE, EN PASSANT PAR LA SEMENCE¹⁴⁴

Créée en 1884 à Paris, La Station Nationale d'Essais de Semences (SNES) s'est installée à Angers – Beaucouzé en 1993. L'objectif premier était et reste de garantir pour l'utilisateur une semence de qualité, de l'espèce souhaitée, germant bien et saine. Le contrôle de la qualité des semences a été engagé dès le XIX^e siècle. En 1932, le catalogue officiel des variétés et des semences est créé par le Ministère de l'Agriculture, pour l'inscription en vue de leur mise sur le marché en premier lieu pour les espèces agricoles. Plus tard, les variétés des espèces potagères, puis des espèces fruitières ont également été enregistrées. En 1971, Le Groupe d'Etudes et de contrôle des Variétés et des Semences (Géves) est créé au sein de l'Inra puis organisé, depuis 1989, en Groupement d'intérêt Public (Gip) rassemblant l'Inra, le ministère de l'Agriculture et le Gnis, représentant l'interprofession des semences. Il conduit aujourd'hui les missions officielles suivantes : caractérisation des variétés en vue de l'inscription au catalogue officiel, de la protection juridique et de la certification des semences avant leur commercialisation.

Le Géves est organisé en trois secteurs : Service d'Etudes des Variétés (SEV), Station Nationale d'Essais de Semences (Snes) et BioGéves en charge de la caractérisation biochimique et moléculaire des variétés et des semences, le tout appuyé par une direction administrative. Toute nouvelle variété est étudiée pour les critères de distinction,

d'homogénéité et de stabilité (DHS) sur la base d'une multitude de caractères définis pour chaque espèce, par rapport à une collection de référence constituée de toutes les variétés connues. La Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale (VATE) est appréciée pour la plupart des espèces agricoles afin de prouver que la nouvelle variété apporte un progrès agronomique, technologique, et/ou environnemental. Des panels d'experts rassemblés au sein du Comité Technique Permanent de la Sélection (CTPS) donnent sur la base des résultats fournis par le Géves, un avis au ministère de l'agriculture qui décide d'inscrire ou pas la nouvelle variété au catalogue. Parallèlement, l'obteneur de la variété peut demander un certificat d'obtention végétale (COV) qui lui permet de protéger ses droits d'exploitation de la nouvelle variété. Le COV est délivré par l'Instance Nationale des obtentions Végétales (Inov) ou par l'Office Communautaire des Variétés Végétales (OCVV). La qualité des semences porte sur les critères physiques (espèce), faculté germinative et sanitaires. Laboratoire officiel, la Snes remet ses résultats au Service Officiel de Contrôle (SOC) qui certifie la semence en vue de sa commercialisation.



[144] Interview, Nathalie Augé, Chargée de la communication, Géves, 4 février 2016



L'ensemble des travaux a pour but de caractériser le progrès génétique apporté par la création de nouvelles variétés et de s'assurer que ce progrès sera bien mis à disposition de l'agriculteur avec des semences de qualité ; l'ensemble constituant une base pour une agriculture productive et durable.

Outre l'expertise très spécifique des hommes et des femmes en charge des études réalisées par les secteurs du Géves, des outils performants de phénotypage, de génotypage, d'imagerie, de radiographie 3D, photothèque.... associés au numérique, sont développés par cet organisme au travers d'actions de recherche méthodologique conduites en coopération avec l'Inra, les obtenteurs et les organismes de développement.

De plus en plus, au moins pour certaines espèces, les outils de la biologie moléculaire permettent sur la base de marqueurs de caractériser la variété nouvelle et de fournir un outil de traçabilité au cours des processus de production de semences et de l'utilisation et d'instruction de litiges. Les pathologistes utilisent également des marqueurs pour repérer la présence de pathogènes dans les lots de semences. Les outils de mesure rapide des constituants biochimiques avec la technique du proche infrarouge permettent également de caractériser la qualité technologique des variétés de certaines espèces.

Un banc de germination (Phénosem) permet d'observer et de comprendre les processus de développement de la plantule selon l'espèce, la variété et le traitement de la graine (nue, enrobée, traitée, semences pré germées).

Les tests de résistance des variétés vis-à-vis de différents pathogènes sont nombreux pour vérifier les caractéristiques des nouvelles variétés, qui de plus en plus intègrent des résistances génétiques pour répondre au contexte de limitation des produits phytosanitaires . Le Géves participe ou porte 48 projets de recherche, dont la résistance aux maladies qui s'inscrit dans la démarche de l'agro-écologie.

Les ingénieurs et techniciens du GEVES sont des référents pour les espèces et les techniques sur lesquelles ils

travaillent. A ce titre, ils sont membres de nombreux groupes de travail de différentes organisations nationales, européennes et mondiales et forment les techniciens des entreprises semencières et des étudiants. Le Géves est ainsi présent notamment dans des organisations telles que l'ISTA (*International Seed Testing Association*), l'OCVV (Office Communautaire des Variétés Végétales) et l'UPOV (Union pour la Protection des Obtentions Végétales).

Le Géves étudie 2 500 variétés, il dispose pour cela de 420 ha sur 12 sites en France (dont 2 en Maine-et-Loire) et réalise près de 80 000 analyses de lots de semences par an. Le SEV conserve plus de 46 000 variétés en collection de référence pour conduire les travaux de DHS, la Snes détient une collection de 17 000 échantillons pour la caractérisation physique des espèces.



LES ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ANGEVINS, SUR LE VÉGÉTAL

Agrocampus Ouest Centre d'Angers (ACO)¹⁴⁵, spécialisé en horticulture et en paysage, l'école est installée depuis 40 ans à Angers. Elle forme des ingénieurs horticoles et du paysage. Le centre d'Angers constitue, avec le centre de Rennes, l'Institut supérieur des sciences agro-nomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) placé sous tutelle du ministère chargé de l'agriculture. C'est un établissement certifié pour la formation en agro-bio-sciences : le vivant y est étudié dans sa complexité par des approches scientifiques autant qu'économiques, managériales et sociales. Angers compte deux cycles de formation, un de 5 ans et un de 3 ans et propose la voie de l'apprentissage. Des recherches académiques et finalisées sont réalisées en partenariat étroit avec les plus grands organismes de recherche et les universités et en interaction avec les acteurs économiques et institutionnels.



Site Agrocampus Ouest, serres de formation, Inem et Ecole

Groupe ESA¹⁴⁶. Fondée par les jésuites au XIX^e siècle, l'École Supérieure d'Agricultures est née à Angers en 1898. Cet établissement privé de formations supérieures en agriculture, alimentation, territoires et marchés, propose des formations du bac+2 au doctorat en passant par l'ingénieur. La voie de l'apprentissage est proposée également. Le Groupe est aujourd'hui un pôle de formation et de recherche, dont une partie des travaux porte sur le végétal. Récemment, le nom de l'école a évolué pour devenir l'École Supérieure d'Agricultures (avec un s).



ESA, Angers

Groupe d'Etudes et de contrôle des Variétés et des Semences, Géves¹⁴⁷, GIP composé par l'Inra, le Ministère chargé de l'Agriculture et le Gnis (Interprofession des variétés et des semences), dont le siège est à Angers, avec plusieurs unités du Service d'étude des variétés (SEV) et la Station nationale d'essais de semences (Snés). A l'origine, le Géves était au sein de l'Inra qui est actuellement majoritaire au sein du GIP, avec la mise à disposition de postes d'ingénieurs, de cadres et de techniciens.

Institut National de la Recherche Agronomique, Inra¹⁴⁸, compte un centre en Pays de la Loire avec deux sites, Nantes et Angers. C'est un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST), placé sous la tutelle des ministères chargés de l'Enseignement supérieur de la Recherche et de l'Agriculture. Le site d'Angers est spécialisé sur le végétal¹⁴⁹. L'Inra a été créé en 1946, au lendemain de la seconde guerre mondiale, pour participer à la reconstruction de la France, en particulier nourrir la population. Lors de la création de l'Institut, la station de recherche angevine a été intégrée dans l'établissement.

Les recherches de l'Inra sont conduites au sein de 13 départements scientifiques, avec 17 centres de recherche régionaux engagés dans une vingtaine de pôles thématiques prioritaires qui traduisent l'implication de l'Inra au cœur des dynamiques régionales et qui portent son engagement dans l'espace européen de la recherche et les relations internationales. Un centre-siège à Paris complète ce dispositif.

Université d'Angers¹⁵⁰ (UA), compte environ 33 000 étudiants avec trois campus à Angers (Belle-Beille, St Serge et Santé), un à Cholet et un à Saumur avec 6 Unités de Formation et de Recherche (UFR) ou Facultés, un Institut Universitaire de Technologie (IUT) et une Ecole d'ingénieurs (Istia). L'Université couvre la totalité du champ LMD (bac+3 à bac+8). C'est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) placé sous tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. La Faculté des Sciences et l'IUT sont bien sûr les unités de formation et de recherche impliquées dans le pôle végétal.



Travaux pratiques en licence «Sciences des Productions Végétales/ UA), semis de graines d' *Arabidopsis thaliana* pour des tests de germination

[145] www.agrocampus-ouest.fr

[146] www.groupe-esa.com

[147] www.geves.fr

[148] www.inra.fr

[149] www.angers-nantes.inra.fr

[150] www.univ-angers.fr



Université Catholique de l'Ouest (UCO)¹⁵¹. Héritière des universités médiévales, l'UCO est l'une des plus anciennes universités du Grand Ouest et est un acteur de l'enseignement supérieur et de la recherche d'aujourd'hui. Elle compte cinq facultés, dont la Faculté des sciences. Les travaux sur le végétal sont limités.

Ecole supérieure d'agrodéveloppement international (Istom)¹⁵², actuellement installée à Cergy Pontoise (95), rejoindra Angers en 2018¹⁵³, avec 500 étudiants.

L'évaluation des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des unités de recherche et de formation, les diplômés et les procédures d'évaluation des personnels sont sous la responsabilité du Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (HCERES), depuis 2014¹⁵⁴.

LA RECHERCHE DANS LES AUTRES DISCIPLINES QUI S'ASSOCIENT AU VÉGÉTAL

Des rapprochements avec d'autres disciplines se sont constitués au fil des années. Tout d'abord avec le Laboratoire en ingénierie des systèmes automatisés (Lisa devenu Laris – Laboratoire Angevin de Recherches en Ingénierie des Systèmes), dirigé par Jean-Louis Ferrier (2007). Ce laboratoire est une composante du pôle Math-Stic (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) de l'Université. Jean Boiffin, alors président du Centre Inra, et Jean-Louis Ferrier ont réuni les chercheurs des deux spécialités pour mettre en commun leurs connaissances et pour envisager d'éventuelles collaborations. De cette rencontre est né le programme Phénotic, soutenu par la Région. Il a été coordonné par Carolyné Dürr, ingénieure de recherche Inra et David Rousseau, alors enseignant-chercheur à l'Université d'Angers.

Ce programme a débouché sur une première plateforme de phénotypage* haut débit sur les semences (Phénosem) installée dans la Station Nationale d'Essais

de Semences (Géves – Snes) et une seconde sur la plante entière (Phénoplant) mise en œuvre dans les Installations expérimentales mutualisées (Inem). Comme le génotypage* haut débit, le phénotypage* haut débit doit permettre d'acquérir un très grand nombre de données avec des systèmes automatiques qui vont capter les phénomènes (germination, croissance, symptômes de maladies...) sur les semences et sur les plantes (*in situ*) et les transmettre par voie informatique aux chercheurs. Ils analysent les données collectées en faisant appel aux mathématiques et à la bio-informatique, avec des logiciels adaptés.



Deux équipes de la SFR Quasav sont partenaires de la chaire *Connect-Talent*, soutenue par la Région, PREMMi/MMRC portée par le secteur Santé, sur le thème de la médecine mitochondriale. Des relations nouvelles se créent entre végétal et santé, en plus de celles existant sur les substances d'origine naturelle (Pharmacie).

Les laboratoires d'économie d'Agrocampus Ouest et de la Faculté de Droit, Gestion et Economie – UA, se sont rapprochés pour former ensemble une UMR, le Groupe de Recherche ANgevin en Economie et Management (Granem) dont le végétal est l'un des trois secteurs d'observation.

L'ESA compte un laboratoire de recherche en sciences sociales (Laress) dont une partie des travaux porte sur le végétal.

En 2010, Terre des Sciences a proposé à Agrocampus Ouest un premier sujet de travail sur la Loire et le végétal. Des étudiants, co-encadrés par la direction de Terre des sciences, et leurs professeurs Béatrice Plottu et Noëlle Dorion, ont lancé une idée nouvelle, « Loire et végétal à vélo ». En 2012, Végépolys et Terre des Sciences ont engagé la réflexion sur « Végétal et Tourisme » avec la volonté de développer conjointement les deux économies. A la suite de cette initiative, en 2013, Béatrice Plottu, qui conduit ses recherches dans l'UMR Granem, a été rejointe par deux collègues de cette unité¹⁵⁵. Ils ont co-encadré avec Végépolys et Terre des Sciences des travaux d'étudiants de différents masters, sur le thème « Végétal et Tourisme » (groupe Véginnov)¹⁵⁶. La Région Pays de la Loire a inscrit

[151] www.uco.fr

[152] www.istom.fr

[153] Transfert annoncé par Christophe Béchu, lors de la présentation de ses vœux, le 5 janvier 2016

[154] www.hceres.fr

[155] Isabelle Leroux (enseignante – chercheuse à la Faculté de Droit, Gestion et Economie et UMR Granem) et Philippe Duhamel (enseignant – chercheur à l'Esthvia et UMR Espaces et Sociétés – ESO - Université d'Angers - CNRS)

[156] Ces travaux sont présentés par la suite

cette thématique dans le cadre d'Angers TourismLab – Recherche, Formation et Innovation en Pays de la Loire, au projet initié en avril 2015.

En 2015, l'Ecole Supérieure d'Agricultures (ESA) a lancé *Esaconnect*, un rendez-vous qui entend rapprocher l'agriculture et le numérique. « La rencontre entre les deux filières angevines d'excellence, le végétal et le numérique pourra apporter plus de compétitivité en optimisant les processus de production »¹⁵⁷. Le numérique permet de créer des forums pour échanger « des tuyaux », pour reprendre en main une appellation et la valoriser à l'international comme cela a été montré lors de ce rendez-vous¹⁵⁸. Stéphane Le Foll, ministre de l'Agriculture, y voit « le moyen d'accroître l'efficacité des agrosystèmes, mais recommande aux agriculteurs de garder la maîtrise et la gestion collective de leurs données ». De nouvelles formes de mutualisation et d'e-coopération sont à construire.



« Internet, et plus largement le numérique, révolutionnent notre accès à l'information, bouleversent nos modes de communication, notre façon de consommer. Quand on sait qu'aujourd'hui 61 % des Français sont à l'aise dans leurs usages des technologies numériques »¹⁵⁹, les acteurs du végétal ont à se saisir de cet outil. Des premières pratiques sont en route, elles pourraient s'amplifier avec des recherches à engager par des universitaires ligériens. Sept cent chercheurs travaillent dans le numérique, en Pays de la Loire, des « connections » sont à créer au travers de projets interdisciplinaires, sources de domaines nouveaux. En 2016, Végépolys entend doper des synergies avec les acteurs du numérique autour des sujets VEGETAL et DIGITAL.

L'INFORMATIQUE HORTICOLE EST NÉE À ANGERS, DU PC AU MOBILE¹⁶⁰

Etudiante à l'Enithp (1982-1985), Valérie Lebourgeois voit arriver le micro-ordinateur - PC. PC qui attire sa curiosité. Quelle relation créée entre cet outil et la plante ? Un produit vivant et complexe, qui a une relation spécifique avec l'humain, un produit qui est beau, qui se mange... A l'époque l'Enithp, la FNPHP et le BHR constituent un groupe de réflexion sur l'informatique horticole et créent le Groupement d'Intérêt Economique (GIE) Infhor, animé par Jean-Yves Voisin, enseignant-chercheur en gestion. Ils développent collectivement la formation et un premier logiciel dédié à l'horticulture / Fleuron (gestion des stocks, étiquetage et relations clients). L'entreprise Détriché est site pilote. Cette démarche donne naissance à la Sarl La graine informatique.

Après des stages dans l'informatique, puis une première expérience professionnelle dans l'enseignement (Certification de spécialisation Gestion et informatique en horticulture post BTS), Valérie Lebourgeois rejoint, en 1987, La graine informatique dans une mission marketing - commercialisation. Elle développe le conseil auprès d'entreprises de différentes tailles, dans une démarche de R&D. la veille et les technologies nouvelles sont mises en œuvre. Un livre blanc sur le code barre est rédigé pour les producteurs et les jardineriers. Se développent ensuite des outils numériques nouveaux, la photo numérique, les imprimantes laser qui révolutionnent les étiquettes/chromos.

En 2008, c'est la création de Comm-unique.net.fr avec l'objectif d'aider les acteurs de la filière du végétal à (re) trouver de la valeur ajoutée. Valérie Lebourgeois a des convictions pour atteindre ces objectifs : développer son unicité, sa différence et sa plus-value, exprimer cette valeur (comme un parfum «s'exprime») ; intégrer le numérique : indispensable pour atteindre ces objectifs dans la société actuelle ; s'ouvrir à toutes les formes de collaboration permet de multiplier les points d'interaction, de mutualiser les forces.

La démarche est de développer la collaboration en mode réseau comme fonctionne la société : souple, agile, à géométrie variable et non plus comme les grosses structures pyramidales, les consortiums du XX^e siècle. Il y a beaucoup de choses à inventer, nous sommes en phase transitoire et l'avenir résidera de cette capacité à sortir du cadre figé, issu du XX^e siècle. Elle travaille en réseau et collaboration : équipe ad'hoc avec des collègues consultants, sollicités en fonction des besoins d'un projet client, groupes de travail internes/externes pour élargir champ de vision et associer les compétences utiles. L'humain est toujours la priorité, avec la volonté de rendre l'entreprise autonome dans sa communication et marketing, bien sûr avec l'outil numérique. Internet,

[157] Karine Daniel, ESA, interview, *AngersMag*, 8 sept 2015

[158] Xavier Bonnardel, Le paysan connecté garde les pieds sur terre, *Ouest-France*, 17-18 octobre 2015

[159] Les usages numériques des Français en 2015, *Idées, la Lettre d'information de la PRI IDEV*, septembre 2015

[160] Interview, Valérie Lebourgeois, Comm-unique.net.fr, 28 janvier 2016

e.mailing intelligent pour fidéliser à bon escient, e.commerce, QR codes dans les parcs et jardins, avoir une stratégie, bâtir un plan et passer à l'action.

L'Anjou horticole est resté monolithique avec des clients, des jardinerie qui ont besoin de se renouveler 30 ans après leur création. L'horticulture gagnerait à « copier » la viticulture qui utilise plusieurs canaux de commercialisation, dont l'œnotourisme. L'horticulture doit multiplier ces canaux, les salons professionnels, l'e.commerce en décalant en saison leurs produits par rapport aux grands opérateurs ou avoir l'exclusivité d'un produit de niche, avoir une vitrine dynamique sur le web, avoir un catalogue papier *light*, participer aux fêtes des plantes, accueillir dans l'entreprise (l'exemple des Randos végétales). Etre présent dans les jardins du château, au fil de la Loire, avec des QR codes, c'est provoquer la rencontre du produit avec le consommateur. Cette rencontre répétée stimule l'achat. Le m.commerce (mobile) a représenté 10 % du e.commerce en 2015.



Boos Hortensia vend en gros à des producteurs (horticulteurs et pépiniéristes), fait de la vente directe sur site, dans des fêtes des plantes, accueille des Randos végétales, a installé des QR codes dans le jardin d'hortensia du château d'Angers, a transformé son site web en boutique en ligne.

HISTOIRE ET MÉMOIRE DU VÉGÉTAL, DES REPÈRES QUI ÉCLAIRENT NOTRE SIÈCLE

En 2003, l'Inra et Terre des Sciences ont été les initiateurs d'un thème de travail : « Histoire, mémoire et archives du végétal en Anjou ». Il associait les acteurs du végétal et ceux des sciences humaines et sociales, rassemblés dans un comité scientifique présidé par Louis-Marie Rivière, alors président du Centre Inra Angers. Cristiana Oghinã-Pavie, historienne, a conduit ce travail durant quatre ans au sein de Terre des Sciences¹⁶¹. Ce programme a permis de « doter le végétal angevin d'une approche historique et culturelle qui a contribué à la compréhension d'une réalité territoriale et qui a proposé une passerelle originale entre la recherche historique universitaire et la pensée historique active »¹⁶². Un guide de collecte, de sauvegarde et d'exploitation des fonds d'archives a été mis au point. De nombreux

témoignages de professionnels ont été collectés et remis aux Archives Départementales de Maine-et-Loire. Des actions de communication ont été réalisées : une exposition « Les plantes naissent en Pays de la Loire » a été accueillie par la Région avec son aide financière. Elle a circulé dans les cinq départements des Pays de la Loire. Dans le cadre des 60 ans de l'Inra, Cristiana Oghinã - Pavie a rédigé un ouvrage intitulé « Sept histoires de recherche agronomique »¹⁶³.

Sur cette thématique, l'Université d'Angers a créé un poste d'enseignant - chercheur. Cet emploi est pourvu par Cristiana Oghinã - Pavie, et cette activité connaît aujourd'hui un développement dans des recherches pluridisciplinaires associant des biologistes, des généticiens, des historiens... Une thèse est conduite actuellement sur la naissance du pôle végétal. D'autres travaux portent sur l'histoire du rosier, dans le cadre du projet *Florhige*, soutenu par la Région. Au travers de ces recherches, les généticiens et les historiens s'approchent de l'interdisciplinarité, voire construisent une science nouvelle. On observe, avec plusieurs exemples, que des activités de culture scientifique amènent des enseignants - chercheurs à engager des recherches sur des thématiques nouvelles qui viennent étoffer le domaine du végétal.



« La dimension historique est certaine et fait du végétal un élément culturel, identitaire de l'Anjou, que les élus peuvent mettre en valeur. L'identité et une image forte,

peuvent devenir des « locomotives » du territoire pour attirer et augmenter la fréquentation touristique de notre région », comme l'écrivaient en 2011 les membres du Conseil de Développement du Pays d'Angers Loire¹⁶⁴, comme le souhaitent Végépolys et Terre des Sciences.



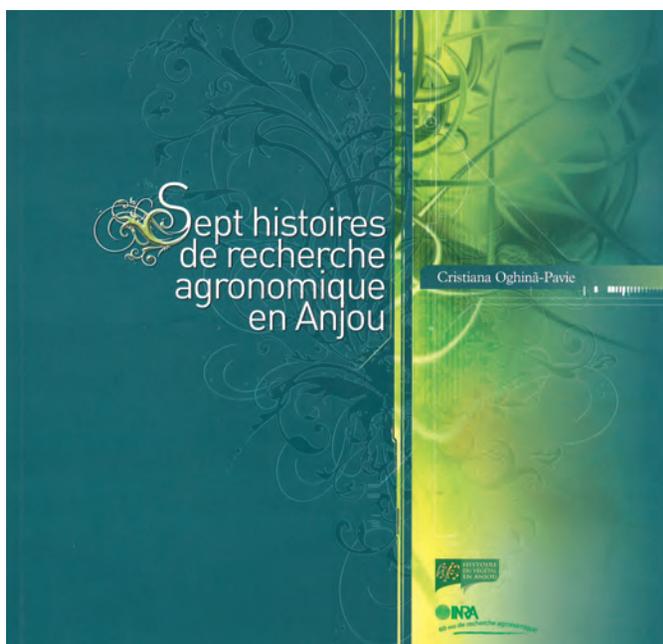
Exposition Les plantes naissent en Pays de la Loire, Hôtel de Région

[161] Co-financement du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche puis de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), de la Région Pays de la Loire, du Feder, du Conseil général de Maine-et-Loire, des Villes d'Angers et de Saumur et de la Fondation Mécène et Loire

[162] Cristiana Oghinã-Pavie, *Histoire du végétal, bilan et perspectives*, 41 p., Terre des Sciences éd., 2008

[163] Cristiana Oghinã-Pavie, *Sept histoires de recherche agronomique en Anjou*, 64 p., Terre des Sciences et INRA éd, 2006

[164] Conseil de développement de la région d'Angers. *Porter et promouvoir l'identité de la région angevine*, rapport 33 p, 2011



RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT (R&D), POUR DIFFUSER ET ADAPTER LES CONNAISSANCES

Les instituts techniques agricoles ont été créés dans le cadre des politiques publiques. Il s'agit de structures professionnelles de recherche appliquée et de transfert technologique. Ils se situent auprès des établissements de recherche d'une part et des entreprises agricoles d'autre part. Dans le champ du végétal, en Pays de la Loire, des instituts techniques sont des acteurs du pôle : le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (Ctifl), l'Institut Français des Productions Cidricoles, recherche et expérimentation (IFPC) - (14), l'Institut Technique Interprofessionnel des Plantes à parfums, Médicinales et Aromatiques (Iteipmai), l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) et l'Association Nationale des Structures d'Expérimentation et de Démonstration en Horticulture (Astredhor). Ces instituts s'inscrivent dans le réseau national de l'Association de Coordination Technique Agricole (Acta). Ils peuvent susciter des missions d'intérêt



général et des coopérations transversales entre la recherche, le développement et la formation, au travers des unités mixtes technologiques (UMT) ou des réseaux mixtes technologiques (RMT).

Laboratoire de l'Iteipmai. La chromatographie permet de séparer ou purifier un ou plusieurs composés d'un mélange en vue de leur identification et de leur quantification



A côté de ces instituts, on trouve des structures de R&D en Pays de la Loire : l'Association Régionale d'Expérimentation Légumière des Pays de la Loire (Arelpal), l'Agence Régionale pour l'Expérimentation Horticole Pays de la Loire (Arexhor Pays de la Loire), la Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences (Fnams), le Centre Technique du Champignon (CTC), la Fédération Régionale de la Défense contre les Organismes Nuisibles (Fredon), Plante & Cité, le centre de R&D de Végépolys, la Station de la Morinière (37). La Fredon diffuse un Bulletin de Santé du végétal en région.

Le Laboratoire de la Santé des Végétaux, composante de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (Anses), est, comme les autres laboratoires de l'agence, l'organe de référence analytique et d'appui scientifique et technique des ministères de tutelle en matière de risques pour la santé des végétaux. En outre, il assure la coordination des expertises et évaluations sur les risques biologiques en santé végétale^[165]. Le siège du Laboratoire de la Santé des végétaux et son unité de bactériologie, virologie et OGM* sont basés à Angers. Cette unité développe, valide et met en œuvre des méthodes de détection des différents pathogènes réglementés, pathogènes de quarantaine et émergents pour l'exécution des plans de surveillance et mesures réglementaires établis par le ministère de l'Agriculture. Ces méthodes sont publiées et transférées à des laboratoires agréés (19 en santé végétale en France). Le sujet principal de travail actuel concerne la bactérie *Xylella fastidiosa* qui provoque de gros dégâts dans les vergers d'oliviers du sud de l'Italie. Elle a été détectée cette année également en Corse et en Provence-Alpes Côte d'Azur (Paca) sur plantes ornementales ligneuses. L'augmentation des échanges commerciaux de plantes au niveau mondial, nécessite une surveillance constante pour limiter la diffusion des maladies émergentes et la mise au point d'outils de détection précoce.

[165] Françoise Poliakoff, chef de l'unité bactériologie, virologie et OGM, Laboratoire de la santé des végétaux, interview 10 février 2016

Le Service Régional de l'Alimentation (SRAL) – Direction régionale de l'Agriculture et de la Forêt (Draf), ancien Service Régional de la Protection des Végétaux (SRPV), installé à Angers, a pour mission les questions relatives à la santé végétale (contrôle, expertise et appui technique) en Pays de la Loire.



Angers Technopole est également une structure interface qui intervient dans le pôle, sa mission : faire naître et accompagner de jeunes entreprises, des *Start up*. En 1986, lors de sa création, Angers Technopole a accompagné la CCI dans l'animation du pôle végétal. Lors du montage du dossier pour la labellisation pôle de compétitivité, Angers Technopole a eu un rôle certain auprès du CIVS. Une convention lie Angers Technopole à Végépolys.

On peut aussi inscrire dans cette mission de R&D, le Bureau Horticole Régional (BHR). Né en 1983 de la volonté des horticulteurs et pépiniéristes des Pays de la Loire de disposer d'une structure de conseils adaptée à leurs attentes. Sa création, portée par des pépiniéristes visionnaires et Eric Henry, son premier directeur, s'inscrivait initialement dans la démarche de l'aménagement de la vallée de l'Authion. Le siège est aux Ponts-de-Cé, sur le site de FloriLoire. Il s'agit d'un Centre d'affaires du végétal, d'une zone d'activités, créée et gérée par le Conseil départemental. Elle est dédiée à la mise en marché de produits horticoles.

MétéoFrance, installé à proximité de l'Inra, intervient dans le domaine de l'agrométéorologie.

Les Chambres d'Agriculture s'inscrivent également dans le développement agricole avec le conseil apporté par les ingénieurs spécialisés dans le végétal. En Pays de la Loire, les Chambres s'impliquent aussi dans l'accompagnement – conseil dans le bio, classée 2^{ème} région française. Elles animent le Réseau de Démonstration, d'Expérimentation et Production d'Expériences sur les systèmes économes en Phytosanitaires (Fermes Défi) qui s'inscrivent dans le plan Ecophyto et qui testent et diffusent des voies alternatives aux produits de synthèse. La Chambre d'Agriculture de Maine-et-Loire accompagne le végétal et en particulier la PRI de Doué-la-Fontaine, sur le rosier.



PLANTE & CITÉ, UN INSTITUT TECHNIQUE POUR NOTRE CADRE DE VIE URBAIN



Les villes et collectivités sont de grandes utilisatrices de plantes ornementales. Avant la création de Plante & Cité, quand elles rencontraient des problèmes techniques, les grandes villes sollicitaient l'Inra et Agrocampus Ouest. Certaines mettaient en place des expérimentations avec les chercheurs angevins. Le Grenelle de l'Environnement a posé les questions concernant la ville, a propos de la biodiversité*, de l'interdiction à terme des produits phytosanitaires* de synthèse.

En 1996, dans le cadre des 50 ans de l'Inra, Louis-Marie Rivière, directeur de la station d'agronomie - Inra, a organisé un premier colloque à Angers, sur le thème de « La plante dans la ville ». En 2006, François Colson, alors directeur de l'INH, a eu l'idée de créer un centre technique national en France, traitant l'ingénierie de la nature en ville,

sur les problématiques liées aux espaces verts et mettant en œuvre des expérimentations appliquées. Plante & Cité est alors née, dans le cadre de Végépolys. Très vite rejoint par les services espaces verts des collectivités et les chercheurs, Plante & Cité s'est mise au service des gestionnaires d'espaces verts des collectivités territoriales et des entreprises du paysage. L'association reçoit l'adhésion de ces dernières. Elle associe les établissements de recherche et d'enseignement supérieur et technique (500 adhérents en 2015). On peut considérer Plante & Cité comme l'Institut technique de la nature dans la ville.



La plante dans la ville, Angers

Ses missions : organiser des programmes d'études et d'expérimentations sur des sujets décidés en commun et qui correspondent aux attentes des gestionnaires d'espaces verts ; animer des expérimentations conduites en réseau avec des collectivités territoriales, des entreprises partenaires et les instituts techniques et scientifiques ; réaliser la veille technique, le transfert et la mutualisation de connaissances scientifiques et techniques vers les collectivités territoriales et entreprises adhérentes.

Les thèmes de travail : Agronomie, sols urbains et conduite des végétaux ; Protection Intégrée et gestion de la flore spontanée ; Choix des végétaux et innovation végétale ; Economie et management ; Ecologie et biodiversité ; Végétal, paysage et urbanisme dans des approches intégrées.



Des essais d'engazonnement du futur tramway d'Angers ont été conduits par Plante & Cité

Façade végétalisée, Angers



Plante & Cité réunit régulièrement ses adhérents. Ils élaborent ensemble des projets de recherche qui peuvent être labellisés ou soutenus par Végépolys pour aider à l'obtention de moyens financiers, partagés avec ceux des collectivités qui apportent aussi leurs moyens. Un site internet est en place, à l'intention des adhérents. Il constitue un outil d'information technique et d'aide à la décision. Plante & Cité est présidée

par le maire d'Angers, Christophe Béchu et dirigée par Caroline Gutleben. Louis-Marie Rivière, ancien président du centre Inra d'Angers, préside le conseil scientifique. Plante & Cité Suisse a été créé en 2015.

L'OFFICE COMMUNAUTAIRE DES VARIÉTÉS VÉGÉTALES, UN OFFICE EUROPÉEN À ANGERS

En 1995, s'instaure un régime communautaire de protection des Obtentions Végétales. Sa mise en œuvre et son application sont assurées par l'Office Communautaire des Variétés Végétales (OCVV) – *Community Plant Variety Office* (CPVO). Cette agence européenne s'est installée à Angers en 1997. Grâce à l'action conjointe des scientifiques, en particulier Pierre-Louis Lefort, alors président du Géves et de tous les élus de l'Anjou, en particulier Hervé de Charrette, alors ministre des Affaires étrangères, l'OCVV qui devait quitter Bruxelles où il avait été installé provisoirement lors de sa création, a rejoint Angers. Il rassemble en son sein, des représentants de douze pays européens (septembre 2015). Ils mettent en œuvre les règles de l'Union Pour la Protection des Obtentions Végétales (Upov) et délivrent des COV* pour toutes les variétés nouvelles sélectionnées en Europe, sollicitant cette protection. Elle est délivrée pour une durée de 25 ou 30 ans.



Siège de l'OCVV, Bd Foch, Angers

Cet office est unique pour toute l'Europe. Il a trouvé à Angers une position stratégique, où exercent chercheurs, semenciers, pépiniéristes et horticulteurs. Le Géves est l'un des trente offices d'examens européens sur les plantes, conduits au champ, pour le compte de l'OCVV. La présence du Géves et de l'OCVV en Anjou a contribué à attirer de nombreuses entreprises semencières dans la vallée de l'Authion. L'OCVV a fêté ses 20 ans en octobre, à Terra Botanica.

Les sélectionneurs peuvent demander une protection seulement pour la France. Dans ce cas la demande est déposée auprès de l'Instance Nationale des Obtentions Végétales (Inov), créée depuis le 1er mars 2012, qui s'est substituée au Comité de la Protection des Obtentions Végétales (CPOV). Elle est intégrée au sein du Géves.

L'IMPORTANCE ET LA DIVERSITÉ DES FORMATIONS TECHNIQUES ET SUPÉRIEURES EN PAYS DE LA LOIRE

Une grande diversité de formations techniques et supérieures est dispensée sur le végétal dans les Pays de la Loire, avec des complémentarités et des passerelles entre les établissements d'enseignement supérieur, publics et privés. 2 500 jeunes étudient le végétal à Angers qui compte 30 formations supérieures diplômantes, dans les différents établissements, les écoles d'ingénieurs : Agrocampus Ouest - centre d'Angers qui forme des ingénieurs du vivant, spécialités horticulture et paysage et l'Ecole Supérieure d'Agricultures (ESA) ; les universités : Université d'Angers (UA) et Université Catholique de l'Ouest (UCO) ; les lycées agricoles qui comptent des sections BTS : Lycée d'Angers Le Fresne, Lycée Pisani Montreuil Bellay et Campus de Pouillé. Le Lycée d'Angers Le Fresne compte également une classe préparatoire de Biologie, Chimie, Physique et Sciences de la Terre - Vétérinaire (BCPST), pour les concours des grandes écoles de ces filières, dont Agrocampus Ouest.



Lycée Edgard Pisani, Montreuil-Bellay



Lycée Angers Le Fresne,
Ste Gemmes-sur-Loire

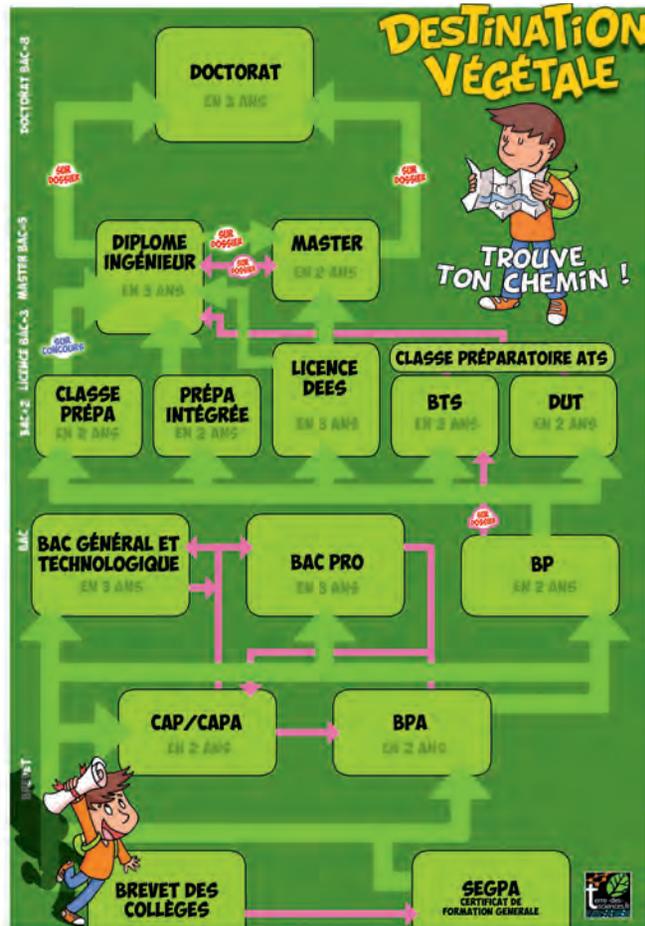


Campus de Pouillé,
Les Ponts-de-Cé

En Pays de la Loire, d'autres lycées agricoles publics et privés préparent à des diplômes dans les filières végétales (horticulture, paysage, viticulture...), du Bac pro au BTS, dans les quatre autres départements. Des Maisons Familiales Rurales proposent des formations techniques sur le végétal. Un centre de formation des fleuristes est installé à La Piverdière, Bouchemaine. Il a d'ailleurs fusionné, à la rentrée 2015, avec le Centre National de la Promotion Horticole (CNPH). L'Université de Nantes compte une Faculté des sciences et des techniques qui forme des étudiants en biologie. Végépolys réunit 10 centres de formations adhérents. Sur son site web, Végépolys liste les formations en Pays de la Loire (www.vegepolys.eu).

Lors de la création de Végépolys, les directeurs des établissements angevins d'enseignement supérieur et des lycées techniques ayant des sections post-Bac se sont rassemblés pour constituer l'association ValCampus afin de structurer et rendre lisible l'offre des formations dispensées sur le végétal. Un autre but visait à harmoniser les formations et de créer des passerelles entre elles afin de permettre aux jeunes de développer un cursus les menant au niveau le plus élevé. Cette association a souhaité suspendre son activité en 2014. En mars 2015, Le conseil d'administration de Végépolys a décidé de créer « Végépolys Formation », pour prendre le relais et proposer

une offre structurée et lisible pour les jeunes lycéens en recherche d'orientation. L'Ecole du végétal, présentée ensuite, s'est engagée dans cette organisation avec « Végépolys Formation ». Le projet Recherche, Formation et Innovation « Objectif végétal » aide, également, à cette structuration et lisibilité de l'offre universitaire, avec un renforcement sur l'international.



Les formations en agriculture – Quizz Destination végétale®

Du CAP au master et diplôme d'ingénieur, les formations par la voie de l'apprentissage sont proposées par le Centre de Formation d'Apprentis Agricole Edgard Pisani, de Montreuil-Bellay associé à Agrocampus Ouest et par le Groupe ESA. Ce groupe dispense également l'enseignement à distance. La formation professionnelle pour adulte est développée au Centre de Formation et de Promotion pour Adultes (CFPPA) - Lycée du Fresne, au Lycée Edgard Pisani et au Centre National de la Promotion Horticole (CNPH), La Ménitré. Des sessions de formation continue sont également en place.

Les laboratoires inscrits dans la SFR Quasav sont partenaires des formations de niveaux master et doctorat, en particulier le master BioVigpa et l'école doctorale Venam, « la pépinière » pour former les chercheurs du pôle de demain.

Des formations sur d'autres disciplines sollicitent des apports du pôle pour intégrer le végétal dans le cursus des

étudiants, par exemple l'Ecole Supérieure d'Electronique de l'Ouest (Eseo), des masters de l'Istia, la licence professionnelle Tourisme industriel. Des liens entre le Secteur d'études des variétés du Géves, alors dirigé par Joël Guiard, et la Faculté de Droit, Gestion et Economie - UA, alors dirigée par Antony Taillefait, ont été initiés en 2011, pour intégrer une composante végétale dans les formations en droit.

Le Bureau Horticole Régional s'est rapproché du Lycée Jean Monnet, Les Herbiers (85), qui compte une section BTS Design. Dans la perspective du Salon du Végétal, les étudiants créent tous les ans des innovations faisant appel au design. Elles sont mises en scène dans l'espace « Inspiration » du Salon.



Création par les étudiants BTS Design Lycée Jean Monnet, Salon du végétal 2014

Chaque année, en septembre, les 800 à 900 étudiants qui arrivent en première année du supérieur (Licence 1, Master1, IUT 1 et BTS 1), sont accueillis par Végépolys, Terre des Sciences et Terra Botanica, au cours d'une demi-journée durant laquelle sont présentés l'histoire du pôle et son fonctionnement. Il est montré à ces jeunes qu'ils sont des acteurs du pôle et qu'ils ne doivent pas hésiter à exprimer leur créativité. Ils visitent également le parc pour une première découverte du territoire.

Dans le cadre d'appels à projets créatifs en direction du monde étudiants, on observe de plus en plus des rapprochements entre les étudiants des différentes disciplines (horticulture, paysage, beaux-arts, architecture), relevant de différentes unités de formations universitaires et de différentes grandes écoles. « Les Jardins d'expression » en sont une illustration. Dans le cadre d'actions de culture scientifique conduites par Terre des Sciences, des étudiants d'autres disciplines font des stages en communication, tourisme... sur le végétal. Le concours international d'idées Naturapolis illustre cette interdisciplinarité entre les étudiants de différentes écoles.

« OBJECTIF VÉGÉTAL » RECHERCHE – FORMATION ET INNOVATION EN PAYS DE LA LOIRE

La Région Pays de la Loire a lancé ce programme, en février 2014. La démarche recherche – formation – innovation (RFI) est inscrite dans le cadre de son schéma régional Enseignement supérieur, Recherche et Innovation (2014 – 2020). Ce programme s'inscrit dans la spécialisation régionale « Alimentation et bio-ressources ». Il est au cœur d'enjeux sociétaux liés à l'alimentation et à la santé humaine ainsi qu'à la qualité du cadre de vie et du bien-être ; d'enjeux réglementaires liés notamment au plan Ecophyto* ; d'enjeux économiques.

Pour Maï Haeffelin, alors vice-présidente de la Région, les objectifs sont de renforcer l'excellence scientifique et de prendre le leadership européen ou international sur les axes prioritaires de recherche ; de développer les contributions de la recherche et de la formation aux enjeux socio-économiques des entreprises du végétal : de se doter d'un pôle de biologie végétale intégrative leader en France. L'ambition est que le pôle devienne un centre européen de référence sur le végétal à l'horizon 2020¹⁶⁶.

Des projets de recherche des laboratoires de la SFR Quasav sont soutenus dans le cadre d'appels à projets annuels, internes au programme. La chaire *Epicenter* a été lancée dans le cadre de l'appel à projet *Connect-Talent*, avec l'arrivée de Etienne Buchet, un chercheur de renommée internationale (épigénétique*). La plateforme de phénotypage* haut débit, Phénotic semences et plantes (Phénosem et Phénoplant), pour développer un démonstrateur préindustriel à destination des entreprises et des laboratoires, est soutenue financièrement. L'intégration du végétal en milieu urbain est inscrite dans les perspectives. Une chargée d'affaire a été recrutée pour renforcer la détection de pistes de projets innovants et la valorisation économique des résultats de la recherche, avec l'objectif de renforcer en amont les synergies entre la recherche et l'innovation, travail conduit en lien avec Végépolys.

« Objectif végétal » doit également accroître l'attractivité du pôle formation à l'international, travailler sur les formations de demain, développer l'offre de formation professionnelle et mettre l'innovation au cœur des formations. Quinze étudiants, dont 10 étrangers, ont participé à la *1st Summer school Plant Science* à Angers, été 2015.

« Objectif végétal » vient renforcer la composante scientifique du pôle avec des appels à projets et un soutien permanent auprès des chercheurs et des enseignants-chercheurs pour la valorisation économique de leurs travaux

et le montage de projets. « Objectif végétal » est dirigé par Nadine Dueso, assistée de collègues qui travaillent sur l'accompagnement de la formation et de la valorisation économique.

1st Summer school Plant Science à Angers, été 2015



Old Blush, la variété de rosier, modèle des généticiens



Cellule de culture *in vitro*, IRHS



[166] « Objectif végétal » est porté par l'Université d'Angers et réunit l'Inra, l'Université de Nantes, Agrocampus Ouest, le Groupe ESA et Végépolys. Il est soutenu financièrement par la Région Pays de la Loire, Angers Loire Métropole et le Feder

DES PROJETS INNOVANTS DEPUIS 2005¹¹⁵

- Projets collaboratifs de R&D (acronyme et contenu) :

Genêts, Innovation variétale chez les genêts et autres légumineuses ornementales

Fruits à pépins : Amélioration variétale des fruits à pépins, pommier, poirier et porte-greffes*

Phytolia : Valorisation des propriétés antioxydantes des productions végétales spécialisées (Astéracées et Lamaciées)

Nutripomme : Préservation des propriétés nutritionnelles et sensorielles des pommes au cours de différents procédés de transformation

Pigments carottes : Etude de la diversité pigmentaire chez la carotte pour la mise au point de nouvelles variétés axées sur leurs qualités nutritionnelles

Légumes typiques de l'Anjou : Programme d'amélioration des productions légumières typiques de l'Anjou, Echalote, Topinambour et Chicorée Cornet d'Anjou

Innovacidre : Innovation produits et création variétale pour le verger cidricole du Grand Ouest

Innovaralgue : nouvelle technique de protection des plantes par utilisations séparées et combinés d'argiles modifiées et d'extraits d'algues

Baséle – bactérioses des Semences et de Légumes : Maîtrise des bactérioses des légumes, développement des innovations technologiques pour améliorer la durabilité et la compétitivité des filières légumières, des semenciers aux consommateurs

Levaci : Produit à base de levure pour l'amélioration du confort intestinal

Saponines : Recherche et caractérisation de plantes riches en saponines

Biodiversité et paysage en Saumur-Champigny : Elaboration d'une stratégie de protection de la vigne par conservation de la biodiversité*

Clavitom : Gestion de *Clavibacter michiganensis* subsp *michiganensis*, un enjeu sanitaire majeur pour la production de tomates en France

Carotte Féтуque : Associer des légumineuses aux cultures porte-graines (féтуque élevée, carotte) pour réduire les intrants* azotés en production de semences

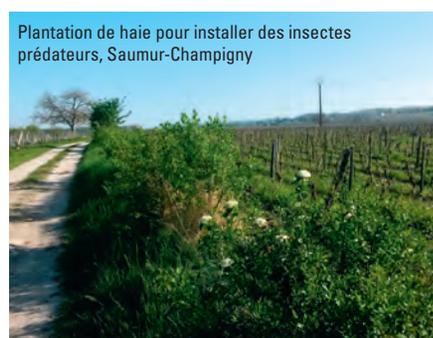
Pois Climat : Contribution au maintien d'une filière protéagineux en France : impact des changements climatiques sur la qualité de semences

Radiallis : Création de variétés de radis résistants au mildiou

Plantinov'Ser : Innovation végétale et agrosystème serre économe en énergie

Petites boules de fort : Développement d'une filière de quinoa en Val de Loire

Brio - Breeding, Research and Innovation on Ornamentals : Mise au point d'un outil innovant d'aide à la décision et intégration dans la stratégie de création variétale d'entreprises de la filière ornementale, sur 8 genres* : *Agapanthus* / agapanthe, *Alstroemeria* / alstromère, Anémone, *Cytisus* / genêt, *Dianthus* / œillet, Hibiscus, *Hydrangea* / hortensia et *Viola* / pensée)



Plantation de haie pour installer des insectes prédateurs, Saumur-Champigny



Vignes fleuries Saumur-Champigny



Hybridation *Hydrangea*, Hydranova / Brio



Inovations alstroemères, Pierre Turc - Turcieflor, Innovert, Salon du végétal, 2016



Cytisus racemosus Phebus® 'Geni 138'



Chrysoperla, *Chrysoperla lucasina*, If Tech

Défistim – Eliciteurs sur 3 filières, arboriculture, viticulture, pommes de terre : Accélérer, sécuriser et développer la mise en marché des Stimulateurs de Défense Naturelle des Plantes (SDN), avec l'appui des Outils d'Aide à la Décision

Sinpa : Systèmes Innovant de Production Agricole

Rosa Fortissima : Maîtrise des maladies fongiques du feuillage des rosiers de jardin, vers une démarche de valorisation et de labellisation des ressources génétiques économes en produits phytosanitaires*

Cichrom : Couleur des produits cidricoles

Cichorium : Exploration de la diversité génétique des chicorées *Cichorium intybus* et *Cichorium endivia* en vue de la sélection de la tolérance aux parasites *Phytophthora* et *Sclerotinia* et leur introduction dans les cultivars de ces espèces (endive, chicorée industrielle, frisées, sacroles)

Corkyres : Mise au point d'un test d'évaluation de la résistance des variétés de tomate au *corky root*

Genoparfum : Création de ressources et d'outils moléculaires pour la mise en place d'une stratégie de sélection génomique sur la lavande. Application à leur production de parfum

Predictif : Création d'un outil prédictif de la qualité du fruit

Actisarm : Des sarments de vigne comme biofongicides de la vigne

Belarosa : Mise au point d'un test en routine d'identification de la sensibilité / résistance à la maladie des tâches noires des variétés de rosiers en vue de leur commercialisation

Combining : Résistances antivirales combinées pour lutter contre les maladies du court-noué de la vigne

Cophy : Contrôle des psylles grâce à un nouvel hyménoptère parasitoïde

GreenProtect, Une alternative naturelle pour la protection des semences et des plantes et contre les insectes domestiques

PEPS : Fruits à PEPins et Stimulation des défenses, évaluation et optimisation de l'utilisation d'éliciteurs dans les stratégies de protection phytosanitaire, mise au point de la méthodologie sur le modèle pommier

AME : Assurance Météo pour les Entreprises

CAAPT : Contrôle Alternatif des Adventices en Pleine Terre

Eco Serre : Viabilité des systèmes de cultures protégées dans un contexte d'agriculture durable

Ecol'eau Terreau : Réduire l'impact environnemental (eau, CO²) des systèmes de production horticole par l'étude de la biodisponibilité en eau, air et éléments minéraux et du développement racinaire dans les supports de culture

EVE : Développer un logiciel innovant d'aide à la décision pour diminuer l'eau à la parcelle agricole

Physi'Ho : Comprendre le phénomène de perte de boutons floraux sur l'hortensia lors de la période d'hivernage des plantes et adapter le système de production en conséquence

Rhisosfer : Rhizodéposition azotée des légumineuses et physiologie du stress lié à l'effet de serre

Sama : utilisation du sable maraîcher pour les cultures nantaises : réduction, alternative, collecte et recyclage des sables perdus

Sereco : Solution novatrice économique pour chauffer durablement les serres maraîchères avec des combustibles élaborés à partir de matière végétale diverse



Echalotes résistantes au mildiou, culture bio, Fleuron d'Anjou



Siphor : Système innovant de production horticole à haute valeur environnementale
SAS – Smart Agriculture System : Conception et développement d'un système de prévision de rendement et d'aide à la décision par modélisation dynamique au niveau parcellaire
Team : Trèfle – fétuque associé au maïs
ASEEDS II, Les semences de demain, protection et stimulation
VSS : Vins sans sulfites
Orca : Films « dopés » favorisant la photosynthèse
Avantage : Protection contre les maladies du bois de la vigne
Pumagri : Robotique agricole
Inhumamet : Impacts des nutriments sur les maladies métabolites
Raislim : Une chaîne alimentaire raisonnée pour une alimentation durable
Valrob : valorisation des extraits de bois de robinier (*Robinia Pseudoacacia*)
CVP - Création Variétale Potagère : Sélection d'une carotte résistante aux bioagresseurs, pour conforter la filière française comme leader mondial. La méthode doit être étendue à d'autres espèces potagères.
Végésupply : Développer et expérimenter une organisation logistique novatrice, mutualisée et durable, pour la compétitivité des entreprises du végétal

- Des projets dans le domaine urbain montés par Plante & Cité (acronyme et contenu) :

VEV'U+INDIC : Référentiels d'indicateurs de gestion environnementale et économique des services espaces verts
Paysarch : Mise au point de solutions de lutte biologique* contre le papillon palmivore des espaces verts
Bienfaits du végétal : Bienfaits du végétal en ville, sur le bien-être et la santé humaine
Petaal - Protection Environnement et Technologies des Arbres d'Alignements. Méthodes et stratégies de protection biologique contre les ravageurs émergents en espaces verts
Conception écologique des espaces verts
Ecojardin : Elaboration d'un référentiel pour la maintenance écologique des espaces verts
Ecoville : La végétalisation des murs et des rues comme outil de résilience urbaine
Acceptaflore : Acceptation de la flore spontanée au sein des espaces publics
Enherbement : Etude des modalités d'enherbement des surfaces sablées en espaces verts
Toitures végétalisées : Diversification de la gamme végétale pour les toitures végétalisées
Compamed Zna : Comparaison des méthodes de désherbage en zones non agricoles
Béneveg et Béneveg2 : Bénéfices marchands et non marchands du végétal en ville
Irma : Interactions entre bords de Routes et Mosaïque Agricole
Jassur : Jardins Associatifs Urbains et villes durables : pratiques, fonctions et risques



Sedum pour toiture végétalisée



Légumes typique, topinambours, Fleuron d'Anjou



Pommier à jus et à cidre 'Douce de l'Avent', Inra-IFPC



Serres du XX^{ème} siècle, Earl du Plantis (44), groupe CMF

Savebuxus : Evaluation de solutions et mise au point de stratégies pour le biocontrôle* de la pyrale et des maladies de dépérissement du buis

SEV'Indic : Référentiel en ligne d'indicateurs de gestion économique et environnementaux

Trame Verte : Evaluation des trames vertes urbaines et élaboration de référentiels, une infrastructure entre esthétique et écologie pour une nouvelle urbanité

Urbio : Biodiversité Urbaine, vers une approche intégrée des services écosystémiques dans les aires urbaines

VGM : Etude de faisabilité technique et économique d'un éco-matériau en fibres textiles recyclées pour une utilisation raisonnée en tant que substrat de culture pour les toitures végétalisées.

- Des projets de recherche, labellisés et/ou soutenus (acronyme et contenu) :

ECO serre : Viabilité des systèmes de cultures potagères dans un contexte d'agriculture durable

Xanthost : Exploitation de répertoires de gènes et génétique des populations pour identifier les bases scientifiques de la spécificité d'hôte de souches de vastes collections de *Xanthomonas*

Phénotic : Conception de méthodes automatisées de phénotypages dédiées au végétal spécialisé

Vegdud : Rôle du végétal dans le développement urbain durable, une approche par les enjeux liés à la climatologie, l'hydrologie, la maîtrise de l'énergie et des ambiances

Fruit Breedomics : *Integratives approach for increasing breeding efficiency in fruit tree crops* (programme européen)

AI-Fruit : Approches intégratives du déterminisme structural, génétique et écophysiological de la qualité des fruits

Rose génome : Séquençage du génome* du rosier (programme international)

Qualisem : Approche intégrative du déterminisme de la qualité physiologique des semences

Cosi-Veg : Méthodologies Cognitives et Sensorielles Innovantes adaptées à la valorisation du matériel Végétal

Florhige : Facteurs de succès de l'innovation variétale du rosier aux XVIII^e et XIX^e siècles en France : démarche interdisciplinaire génétique et historique

Funhy : Réponses fongiques d'adaptation au stress hydrique

Scald : Déterminisme de l'échaudure superficielle de la pomme

Modemave : Modélisations mathématiques appliquées à la biologie du végétal

Reguleg : Identification des régulateurs participant à la plasticité d'adaptation des graines de légumineuses aux changements environnementaux

ReVeRIES : Reconnaissance de Végétaux « Récréative, Interactive et Educative sur Smartphone »

RoseMonde : Création, patrimonialisation et marchandisation dans le monde des roses.

Quatorze projets ont été montés par les laboratoires dans le cadre de l'appel à projets du RFI « Objectif végétal » et labellisés par Végépolys, en 2014 – 2015. Six ont été soutenus en 2014.

Des brevets peuvent naître au sein du pôle et être exploités par celui-ci. C'est, par exemple, le cas de la qPFD® : un outil innovant pour démontrer l'activité des Stimulateurs des Défenses des Plantes (SDP), mis au point par Marie-Noëlle Brisset, chercheuse à l'Inra, centre d'Angers (IRHS).

Les plantes sont capables de percevoir les attaques des bioagresseurs*. Elles mettent en œuvre des mécanismes de défense comme les phytoalexines qui ont une action antimicrobienne et insecticide. Les SDP miment les attaques des bioagresseurs et « forcent » la plante à activer ses défenses¹⁶⁷. Cependant, le mode d'action de ces solutions reste mal connu, leur efficacité sur le terrain est aléatoire et il n'existe pas ou peu d'outils pour évaluer leur capacité inductrice. L'outil qPFD® (brevet Inra) permet d'évaluer rapidement et de manière standardisée la capacité d'une solution à activer les mécanismes majeurs de défense des plantes. Ces mécanismes, une fois induits, aboutissent à l'établissement de barrières physiques et chimiques visant à bloquer le développement des bioagresseurs*. La technologie qPFD® mise au point est opérationnelle sur pommier, vigne, tomate et pomme de terre. Elle est en cours de développement sur d'autres espèces végétales



[167] Stimulateurs de défense des plantes et inhibiteurs de la réponse adaptative des bio-agresseurs, *La boîte à innovations d'Objectif Végétal*, Objectif Végétal et SFR Quasav, janvier 2016

par l'Inra. Cet outil qPFD® a fait l'objet d'un transfert de savoir-faire et d'une licence de brevet de l'Inra au centre de R&D de Végépolys¹⁶⁸. Il fait partie de la « boîte à outils » du biocontrôle*.

Au travers de tous ces projets, on mesure combien les systèmes alternatifs de production et de protection des plantes, de l'environnement, de la santé, du bien-être sont au cœur de Végépolys. Les questions ayant trait à la transformation, au conditionnement des produits, à l'organisation et au management, sont aussi des priorités des adhérents du pôle, pour aller vers une agriculture qualitative et source de plus-value.

La Région Pays de la Loire a mis en place les Plates-formes Régionales d'Innovation (PRI), pour encourager celle-ci sous toutes ses formes, qu'elles soient technologiques, sociales, de process ou de services. Dans la filière végétale, une **PRI a été créée dans le Bassin Douessin** sur les thèmes : **Innovation et modernisation de la filière rosier du bassin de Doué la Fontaine** (2012 – 2015). L'objectif est de mettre en place des solutions innovantes pour diminuer les intrants* en pépinières ; connaître les besoins en eau de la plante, et diminuer la dépendance à l'eau et les besoins d'irrigation ; comprendre le fonctionnement de la chute de greffe et avoir des solutions innovantes pour réduire cette perte ; conduire une communication qui amènerait des retombées commerciales dans ce territoire.

DES CAROTTES DE TOUTES LES COULEURS, RÉSISTANTES AUX MALADIES¹⁶⁹

La carotte est consommée depuis plus de 2 000 ans, d'abord comme plante médicinale puis comme légume. La carotte est le légume racine le plus largement consommé dans le monde, légume souvent recommandé dans le cadre d'une alimentation saine (riches en fibres et en pigments caroténoïdes).

Sa terre d'origine est l'Afghanistan où elle était initialement de couleur jaune ou violette¹⁷⁰. La racine cultivée que nous consommons appartient à la sous espèce *Daucus carota* ssp. *sativus*. Le type orange a remplacé les types violet et jaune au XVII^e siècle en Europe. La carotte orange serait apparue en France à la fin du XVIII^e siècle, probablement en provenance de Hollande. Elle est à l'origine de très nombreuses variétés modernes. Le type « nantaise » (cylindrique et extrémité bien boutée) est dominant en France. Il n'est d'ailleurs aujourd'hui plus cultivé dans la région nantaise mais en Aquitaine et Basse-Normandie. La carotte est le 2^{ème} légume préféré des français.

Des enseignants-chercheurs d'Agrocampus Ouest, membres de l'équipe QuaRVeg¹⁷¹ de l'IRHS, assurent

dans le cadre d'un Centre de Ressources Biologiques (CRB) la coordination du réseau national de ressources génétiques « Carotte et autres *Daucus* ». La collection comporte 235 populations du type carotte cultivée et 190 populations du type carotte sauvage. Cette banque de semences est maintenue à 4°C ainsi qu'à -20 °C (banques de conservation à long terme et banque de secours).

Chercheurs, entreprises (Clause, Vilmorin...), instituts techniques et producteurs travaillent ensemble depuis de nombreuses années. Ces relations se sont renforcées avec le pôle de compétitivité au travers des premiers projets collaboratifs labellisés et accompagnés par Végépolys. Les objectifs : comprendre les mécanismes et identifier les gènes impliqués, d'une part dans la résistance au bioagresseur* *Alternaria dauci*, responsable d'une maladie foliaire qui peut aller jusqu'à la destruction des feuilles entraînant l'impossibilité d'arracher les racines, et d'autre part, dans la couleur et la qualité organoleptique et nutritionnelle de la racine. L'interaction entre ce champignon et la plante est étudiée dans le cadre d'une collaboration entre les généticiens de la plante et les pathologistes, au sein de l'IRHS. Ces travaux ont mis en évidence des marqueurs moléculaires et biochimiques qui permettront aux entreprises de proposer des variétés plus résistantes et de bonne qualité gustative et nutritionnelle. Un des programmes de l'équipe QuaRVeg porte sur l'impact de la sélection pour la résistance de la carotte à *A. dauci* sur la qualité du légume.

En 2014, QuaRVeg a co-organisé à Angers le Symposium international « Carottes et autres Apiacées », réunissant un peu plus de 500 participants venant de 46 pays.



[168] Source, communiqué de presse de Végépolys

[169] Interview, Valérie Le Clerc, enseignante-chercheuse Agrocampus Ouest, 21 janvier 2016

[170] Noëlle Dorion, carottes sauvages et cultivées : sources d'une diversification annoncée, www.jardinsdefrance.org

[171] Qualité et Résistance aux bio-agresseurs des Espèces Légumières, www6.angers-nantes.inra.fr/irhs/Recherche/QuaRVeg



LA VILLE VÉGÉTALE DE DEMAIN, UN ENJEU PLANÉTAIRE

Dans une lettre du 17 janvier 1970, Georges Pompidou, Président de la République, écrivait à son Premier ministre : « La vie moderne dans son cadre de béton, de bitume et de néon créera de plus en plus chez tous un besoin d'évasion, de nature et de beauté^[172] ». Le besoin de nature en ville est de plus en plus fort. On mesure, aujourd'hui, le mal être dans les cités bétonnées et bitumées, le besoin de nature dans les espaces artificialisés. La plante peut devenir un élément bénéfique dans la ville durable de demain, avec sa multifonctionnalité à haute valeur ajoutée. C'est ce qui avait été mis en évidence lors du colloque organisé par l'Inra, en 1996, sur le thème « La plante dans la ville »^[173] et confirmé, 20 ans après, lors du Carrefour de l'innovation agricole organisé par l'Inra, sur le thème « Ville à haute densité écologique : la place du végétal »^[174]. Lors de son assemblée générale d'avril 2015, Végépolys a inscrit ce thème dans ses réflexions et en fait dorénavant un axe fort dans ses orientations. Les enjeux ont été posés : un mouvement de fond avec l'urbanisation croissante, la fin de la ruralité et l'explosion urbaine, la mutation de la relation de l'homme avec la nature, la relation entre l'homme et la planète et la sécurité alimentaire dans les villes^[175]. Les relations entre l'agriculture et la ville sont à repenser. On va faire venir la campagne à la ville, puisque la ville « lui

emprunte » de plus en plus de terres agricoles ! Le végétal est appelé à avoir un rôle croissant dans une ville de plus en plus sensible.

Les Potagers de Séquoia, jardins partagés, Hauts de St Aubin, Angers



Plus de la moitié de la population mondiale vit désormais dans des villes. Légèrement inférieur à 30% en 1950, le taux d'urbanisation a franchi en 2007 la « barre » des 50%. D'après les Nations Unies, ce taux devrait se situer un peu au-dessus de 60% en 2030. La planète compte aujourd'hui 3,3 milliards de citoyens. En 2030, l'effectif de la population urbaine devrait atteindre 5 milliards^[176]. Ce taux d'urbanisation se situe, bien sûr, à différents niveaux en fonction des continents mais l'évolution en perspective

[172] Lettre parue dans, Alain Baraton, *Je plante, donc je suis*, Ed Grasset, 2010

[173] Louis-Marie Rivière, *La plante dans la ville*, Inra éd, 1997

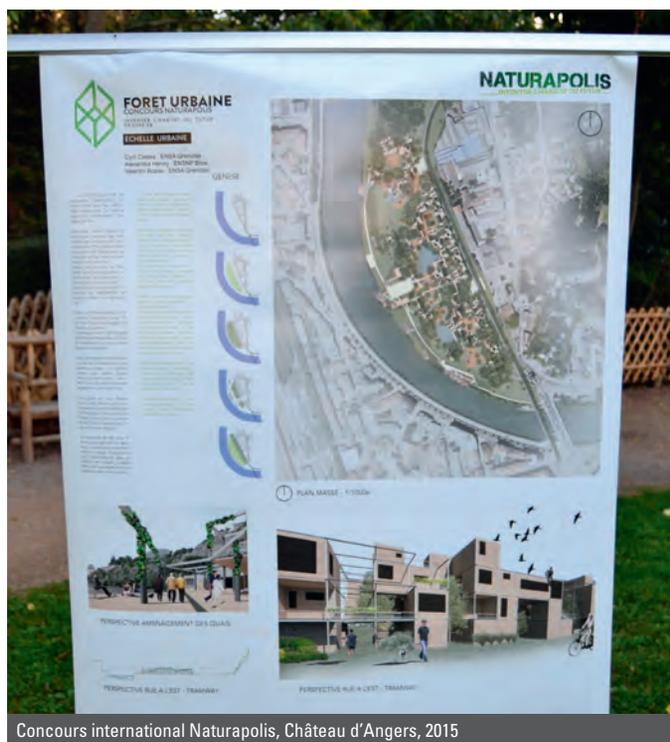
[174] Actes du colloque sur www.inra.fr

[175] François Colson, Plante & Cité et Rémi Kahane, Cirad, interventions lors de l'assemblée générale de Végépolys, 9 avril 2015

[176] Jacques Véron, 2007, La moitié de la population vit en ville, *Population & Sociétés*, 453

est rapide dans ceux qui sont en dessous de cette barre des 50 %. Avec plus d'urbains et moins de terres agricoles, la question de la ville vivrière se pose de plus en plus fortement. « La ferme verticale » qui demande peu de surface offre des pistes pour « une grande surface agricole utile à développer ». Dickson Despommier, adepte de « l'agriculture verticale », sillonne la planète pour souligner les limites du *rooftop farming*. On sait cultiver au sommet des immeubles, pourquoi se contenter d'un seul étage de production ?¹⁷⁷. Une ferme verticale qui occupe 0,2 ha de surface au sol peut produire 13 tonnes de légumes par jour dans une tour de 37 étages, dont 26 dévolus à la production agricole. Il prophétise l'avènement d'une « troisième révolution verte ».

Deux thématiques sont en jeu : la plante dans la ville et l'agriculture urbaine. Elles s'imposent comme des réalités croissantes avec une ville qui deviendra de plus en plus verticale et végétale. Jean Blaise et Jean Viard¹⁷⁸ observent que « la ville est en train de faire entrer la nature en son sein ». Ils considèrent que « ce mariage entre la ville et la nature est un immense enjeu culturel ». Le concours international Naturapolis pose cette question de la nature en ville, vue par les jeunes étudiants européens¹⁷⁹. Le Bureau Horticole Régional a pris le thème du « Jardin en ville » pour le Salon du végétal de février 2016. Une session de l'Académie d'Agriculture de France, qui s'est tenue à Angers début avril, a porté sur « Le végétal en ville ».



Concours international Naturapolis, Château d'Angers, 2015

Le végétal est une source de bienfaits et un des enjeux dans la ville de demain. Parmi ces bienfaits^{180et181}: l'accès aux espaces verts et à la nature en ville contribue directement, à la santé des habitants en réduisant le stress, en favorisant l'activité physique, en améliorant le cadre de vie et l'état de santé ressenti. Par leur fréquentation et les activités qui s'y déroulent, les espaces verts renforcent localement la cohésion sociale. Ilots verts, parcs urbains ont un rôle essentiel pour la conservation de la biodiversité*, dans la pratique de la production biologique intégrée, de l'apiculture. La présence de végétal en ville réduit l'effet d'îlot de chaleur urbain et contribue à une meilleure efficacité énergétique des bâtiments. La séquestration de carbone - la photosynthèse des végétaux absorbe le gaz carbonique, l'absorption de polluants, la qualité de l'air urbain est largement influencée par la présence du végétal en ville. La végétation urbaine constitue un atout contre les risques environnementaux, notamment les inondations et l'érosion des sols en contribuant au cycle de l'eau et son infiltration. Les espaces verts publics et privés sont plébiscités par les usagers. Les espaces verts urbains produisent de la biomasse de mieux en mieux valorisée.

L'agriculture urbaine connaît un réel essor et présente un potentiel économique à développer au sein même des quartiers, voire dans le bâti au travers des toitures et de cellules de cultures à créer lors de la conception architecturale. On parle alors de fermes urbaines. La qualité du cadre de vie et plus généralement de l'environnement urbain envoie aux résidents et aux visiteurs un signal fort, susceptible de contribuer au développement social, touristique et économique du territoire. Neuf Français sur dix estiment que le vert est un élément essentiel dans la vie quotidienne¹⁸². Plantes et jardins compensent l'hyperurbanisation.



[177] Dickson Despommier, *The vertical farm – Feeding the world in the 21st century*, 2011

[178] Jean Blaise, Jean Viard, *Remettre le poireau à l'endroit – Pour une autre politique culturelle*, entretiens avec Stéphane Paoli, L'aube éd, 2015

[179] *Naturapolis, Inventer l'habitat du futur*, Angers - Edition 2015, Agrocampus Ouest Centre d'Angers éd

[180] Lailie Pauline, Provendier Damien, Colson François, Salanié Julien, *Les bienfaits du végétal en ville : étude des travaux scientifiques et méthode d'analyse*. Plante & Cité éd, Angers, 31 p, 2013

[181] Marjorie Musy, coord., *Une ville verte, les rôles du végétal en ville*, Ed Quae, 2014

[182] *Jardins et espaces verts, l'exception culturelle française ?* Enquête Unep – Ipsos 2013

Champ fleuri, Parc de Balzac, Angers



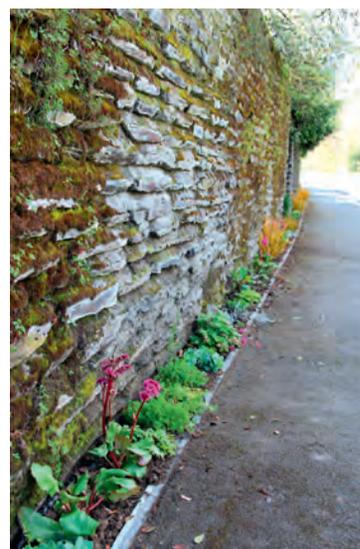
La Ville de Rennes, qui s'est engagée depuis les années 1980 dans une politique en faveur de la nature en ville, 30 ans après, les nombreux effets positifs pour la santé de sa ville et la bonne réactivité des habitants qui en ont mesuré l'intérêt, suite à une communication soutenue¹⁸⁵. Des rennais choisissent leur quartier résidentiel en fonction de la place de la nature, du végétal et des pratiques raisonnées de la Direction des jardins. Aujourd'hui, Rennes est à « zéro phytosanitaire* ». Angers tend vers cette pratique. L'agglomération d'Angers compte 4 parcs labellisés Eco jardin*. Les agglomérations sauvegardent et développent des trames vertes et bleues, des corridors qui font le lien entre espaces ruraux, périurbains et urbains, nécessaires pour la dissémination de la faune et de la flore.

Des études américaines basées sur de la modélisation confirment l'intérêt de la ville végétale. Mais l'expérimentation est nécessaire¹⁸³. Lors du Carrefour de l'Innovation Agronomique, les chercheurs ont montré les services écosystémiques de la plante, de la nature dans la ville et confirmé le besoin d'expérimentation *in situ*. La ville végétale demande des plantes et des pratiques culturales adaptées au milieu urbain, où le réchauffement climatique est plus marqué¹⁸⁴, avec des approches innovantes. Si les toitures végétalisées sont maîtrisées, les murs le sont moins et font souvent appel à une haute technologie nécessitant des intrants*.

Mur végétal expérimental, Graines Voltz, Brain-sur-l'Authion



La ville végétale devient un terrain de recherche. Plante & Cité, avec ses villes et entreprises adhérentes, ont engagé plusieurs programmes de recherche en ce sens. Ces travaux nous mettent sur des voies du possible. Il faut développer des variétés compactes pour des petits potagers, pour les balcons et petits jardins. On voit apparaître des gammes « patio » chez les horticulteurs. L'Inra pose la ville dans ses enjeux scientifiques, « l'Inra rentre dans la ville ».



La Ville d'Angers va vers « zéro phytosanitaire » et en informe les habitants qui peuvent s'étonner de voir la flore adventice se développer dans les rues

Les plantes en pieds de murs entretenues par les habitants, rue M. Briant, Angers

Toiture végétalisée, Ecole Nantes Ile Beaulieu



La ville végétale présente un marché potentiel pour les entreprises horticoles et du paysage, une nouvelle économie verte. Angers pourrait être « l'inventeur » de la ville végétale qu'on viendrait découvrir comme on allait, dans les années 1990, en Allemagne voir les villes alternatives au niveau énergétique. Dans la réflexion conduite en 2012 sur « Végétal et tourisme », le tourisme d'affaire avec un Végéquartier durable posait cette problématique de la ville végétale. Lors du Salon du Végétal 2016, les horticulteurs se sont emparés de cette piste de travail.

[183] Deux études scientifiques américaines ont mis en évidence que le niveau de végétation dans l'environnement urbain avait des effets positifs sur la santé physique et morale de la population (*Environmental Science & Technology, Environmental Health Perspective*, 2014)

[184] Le changement climatique aura un effet encore plus élevé sur l'augmentation de la température en milieu urbain, du fait de la configuration. La ville chauffe plus que la campagne (phénomène de l'îlot de chaleur urbain). On relève un écart de température de +4°C en moyenne entre le cœur de la ville et ses alentours. Il a atteint +8°C, en 2003, au cœur de Paris, ce qui a entraîné de la surmortalité dans une partie de la population. L'évapotranspiration des plantes (passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux) est une source d'absorption d'énergie donc limite le réchauffement. De plus, les plantes absorbent le CO₂ et participent ainsi à sa limitation

[185] Bertrand Martin, *Aménagement et gestion des espaces verts pour produire sous contraintes réglementaires des bouquets de services écosystémiques : Témoignages de la Ville de Rennes*, Carrefour de l'Innovation Agronomique, Inra, Angers 30 septembre 2015, Actes p 95



Toiture végétalisée, Camifolia



Pack pour particulier, prêt à l'emploi, Premier Tech Horticulture

recréé dans les années 1990 les jardins ouvriers d'autrefois, avec les jardins partagés, jardins familiaux, jardins aux pieds des tours... Plus récemment, l'association « LibreO Jardin » s'est inscrite dans cette démarche au cœur de la Ville d'Angers. Une salade fait en moyenne 800 à 1 000 km entre son site de production et son site de consommation. Que de CO² produit pour quelques feuilles¹⁸⁷ ! A proximité des cités universitaires, sur le Campus de Belle-Beille, des étudiants angevins ont créé un *free garden*.



Un autre enjeu de la ville végétale est l'alimentation avec l'agriculture urbaine, un mouvement social qui se développe avec la démographie dans les villes. On veut savoir d'où vient notre alimentation. On recherche des circuits courts alors que les zones vivrières s'éloignent des villes. Les jardins familiaux, les jardins solidaires tels que les Jardins de Cocagne, les jardins reconquis sur des friches urbaines, les nombreuses expériences menées entre des agriculteurs et des « consom'acteurs » avec les Associations Pour le Maintien de l'Agriculture Paysanne (Amap)¹⁸⁸, les jardins en bordure des villes dans lesquels les consommateurs viennent cueillir fruits et légumes bio. Les exemples sont nombreux, Le Jardin de l'Avenir à Ste Gemmes-sur-Loire, la future graineterie – musée qu'ouvrira La Ferme de Ste Marthe à Brain-sur-l'Authion. Des agriculteurs installés en bordure des villes, font de la vente directe avec cueillette de fruits par exemple. D'autres font de la vente sur les marchés locaux et/ou livrent des paniers commandés par les acheteurs. Ils le font aussi de plus en plus souvent en ligne, sur internet. Un *drive* fermier, installé près du marché gare, propose des produits locaux issus de l'agriculture bio et raisonnée. La Chambre d'Agriculture dénombre 2000 agriculteurs dont 700 viticulteurs qui pratiquent la vente directe en Maine-et-Loire¹⁸⁹. Ces expériences concourent à ce rapprochement des urbains avec la nature et avec l'agriculture proche. Il s'agit de niches et de nouvelles formes de solidarité qui pourraient prendre leur place, demain, au cœur de la ville et avec sa périphérie. On retrouve les ceintures horticoles et maraichères des villes comme autrefois. Dans ces démarches, on est de plus en plus souvent dans une agriculture biologique*, une réelle demande des familles,

Fanny Maujean, Directrice des Parcs, Jardins et Paysages de la Ville d'Angers et Angers Loire Métropole croit dans la ville végétale. « La végétalisation aidera à résister au réchauffement climatique. De plus en plus d'êtres humains habitent en ville, des espaces vivriers sont à créer »¹⁸⁶.

L'ONG *Global Footprint Network* a déterminé, le 13 août 2015, comme le jour de l'année où l'empreinte écologique a dépassé la bio capacité de la planète Terre ! Il faut agir dans les villes et les champs. Lors de la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques – Paris 2015 (COP21), l'Union Nationale des Entreprises du Paysage (UNEP) a lancé une pétition « Des jardins pour le climat ». L'UNEP veut voir se multiplier les jardins et espaces verts pour limiter le réchauffement climatique. Les progrès de l'agriculture ont poussé la population des campagnes vers les villes au fil du XX^e siècle et, aujourd'hui, on mesure « qu'il faut ramener de la campagne dans la ville ! ». On a

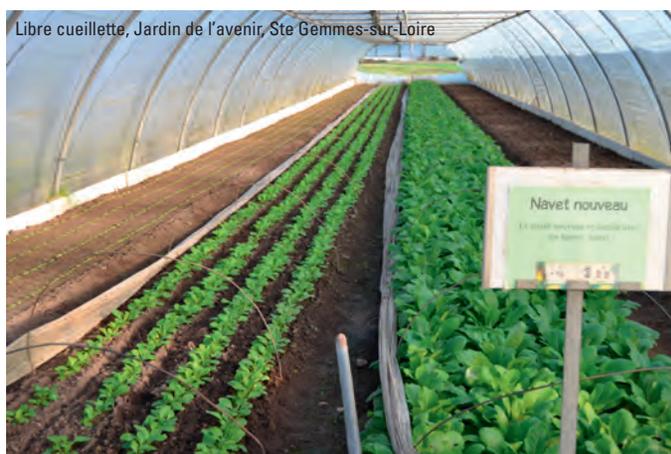
[186] Fanny Maujean, directrice - Direction des Parcs, Jardins et Paysages de la Ville d'Angers et d'Angers Loire Métropole, interview 18 novembre 2015

[187] Philippe Audubert, assemblée générale de Végépolys, 9 avril 2015

[188] On compte 35 Amap en Maine-et-Loire, *Maine & Loire*, 35, déc 2015

[189] La Chambre d'agriculture de Maine-et-Loire et Angers Loire Métropole ont édité un livret « Le bonheur est dans le pré – Vente directe de produits frais de qualité », qui liste les producteurs de l'agglomération qui pratiquent cette vente directe

en particulier des jeunes parents. L'étude prospective réalisée en 2015 par Végépolys et Terralia met en évidence l'émergence de la « consom'action » de proximité. Lors du premier anniversaire de la marque « Produit en Anjou », Sean Luzi, spécialiste du marketing, confirme que « le consommateur a quatre besoins fondamentaux, un besoin de sécurité, un besoin d'appartenance, un besoin d'estime et un besoin de repère et de sens, face à la mondialisation et à toutes les craintes qu'il ressent aujourd'hui »¹⁹⁰.



L'agriculture urbaine de demain donne une autre ampleur à ce retour à la terre. Le droit d'accéder à l'alimentation là où on vit est de plus en plus prégnant et encore plus, pour les familles en situation économique difficile. Tout en sachant que la ville et l'activité agricole périurbaine ne suffiront pas à l'auto-alimentation, mais participeraient à nourrir la planète. Il faut positionner cette ville végétale à sa juste place. On sait bien que l'agriculture sera toujours le premier pourvoyeur de notre alimentation sur une planète qui voit sa population toujours progresser en effectif. Cependant, l'Europe voit dans cette ville végétale à des fins vivrières, un enjeu de stabilisation, en particulier en Afrique. Selon la FAO, l'agriculture urbaine fournit déjà la nourriture du quart de la population urbaine mondiale.



En 2012, Philippe Morel, ingénieur de recherche Inra, a lancé l'idée de remplacer les serres, de véritables « passoires thermiques » qu'il faut chauffer en hiver et refroidir en

été, par des cellules de culture, ou phytotrons, équipés d'éclairage de type Led* qui permet d'abaisser les coûts énergétiques. La Région Pays de la Loire a soutenu une pré-étude conduite par la Lycée Angers Le Fresne, Agrocampus Ouest, l'Inra et le Groupe Cesbron. Elle a permis de montrer la faisabilité technique et économique. Intégrer ces cellules dans les immeubles, au cœur des quartiers, est une autre piste pour réduire les transports, donc les émissions de CO² et d'aller vers cette agriculture urbaine. Frédéric Béatse, alors maire d'Angers, avait proposé d'envisager une telle expérience sur le quartier des Hauts de St Aubin.

Lors de l'assemblée générale de Végépolys, Philippe Audubert a présenté le projet de ferme verticale de Lyon qui est en cohérence avec le végétal, dans le contexte d'une ville en 3D¹⁸⁷. Il s'agira certainement d'une des premières réalisations en France, grandeur nature.

LA FERME URBAINE SE CONÇOIT À ANGERS

ZOOM

C'est en 2008 que le Groupe Cesbron, spécialisé en climatisation et froid industriel, commence à s'intéresser à la simulation climatique, avec le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et l'Ecole Normale Supérieure (ENS). Ils ont conçu ensemble l'Ecolab®, un phytotron particulier – cellule climatique dans laquelle on simule le climat très précisément. Un projet qui s'est déroulé sur quatre ans, avec la volonté de développer une innovation au service de la recherche en concevant un simulateur pour tous les climats, le plus complet, précis pour l'étude des milieux terrestres et aquatiques. Le système mis au point combine une vingtaine de paramètres, dont la température (de -15 à + 45 °C), l'hygrométrie, la surpression ou dépression, la composition atmosphérique... l'Ecolab® permet également d'étudier la pollution des villes et des sols, l'impact du climat sur la biodégradation d'une molécule, l'évolution des animaux bio-indicateurs ou la mesure de l'impact lumineux pour une crème solaire... Un brevet a été déposé pour protéger ce premier simulateur de climat pour modéliser les écosystèmes de la planète, composé d'un laboratoire et de trois cellules climatiques. On peut aussi déterminer le goût des salades et des tomates que l'on veut obtenir, en jouant avec les dosages lumineux¹⁷⁷.

Les recherches ont été poursuivies avec le CNRS et l'ENS par la création de deux nouvelles innovations. L'Ecorium® permet de créer des climats homogènes et stables. Un brevet CNRS-Cesbron a été déposé. L'Écolux® est un système d'éclairage Led* matriciel qui permet de recréer de nombreux lumineux dont le spectre solaire, en temps réel. Les 7000 leds différentes qui le composent sont gérées individuellement, ou par ensemble de leds, grâce à un algorithme. Il permet d'obtenir des spectres

[190] Interview, *Le Courrier de l'Ouest*, 6 novembre 2015

de l'ultraviolet (UV) à l'infrarouge. Le couple lumière + climat donne des résultats performants, par exemple des salades qui ont une croissance de 180 g en 20 jours, avec deux fois plus de feuilles. La programmation de climats et de la lumière (spectres différents grâce aux Leds) se fait en fonction de la plante et de son stade de développement à l'aide du système Webserveur, de type Ipad connecté, piloté par icône, d'une très grande facilité d'utilisation.

Les technologies mises en œuvre : l'éclairage Led*, le froid humide, le pilotage du climat et de la lumière idéale permettent de déboucher sur une production à haute efficacité et un produit de qualité (saveur, arômes). On peut produire avec des méthodes naturelles et contrôlées, permettant de limiter les maladies et parasites (semences saines et milieu fermé en surpression), des salades au goût du plein champ, riches en anthocyanes, croquantes. Ecolab®, Ecorium® et Ecolux® sont des outils pour la ferme urbaine de demain.

Le Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), l'Inra, Agrocampus Ouest et des industriels s'intéressent à ces innovations pour la recherche et la production.

La Ville de Lyon a lancé un projet de ferme urbaine. A partir de ces innovations, le Groupe Cesbron, aujourd'hui filiale de Dalkia – EDF, est engagé dans ce projet avec l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (Insa). Un prototype de 30 m² permettra de mener des expérimentations et essais comparatifs en associant des « recettes végétales », l'éclairage, le climat, l'électronique, la robotique, le numérique, la traçabilité, et bien sûr mesurer le modèle économique. Le projet a été accompagné et labellisé par Végépolys et a obtenu un cofinancement de FranceAgriMer. Des essais préliminaires sont conduits à Angers. Végépolys s'est d'ailleurs engagé dans un projet Erasmus, *Urban Green Train*, qui rassemble quatre pays : l'Allemagne, les Pays Bas, l'Italie et la France. Ce projet vise à encourager les initiatives pionnières d'entrepreneuriat en agriculture urbaine à travers la conception de programmes de formation. Agrocampus Ouest, membre du consortium Agreenium, et Végépolys sont intégrés dans ce projet.



L'ambition de Christian Rabin, Directeur Innovation Cesbron – Dalkia Groupe EDF, « est de produire en quantité et en qualité grâce aux dernières technologies, en milieu urbain, avec la ferme verticale. Au travers de Végépolys, il apprécie les échanges qui créent une communauté donnant / donnant, qui prépare les technologies de demain qui contribueront à nourrir la planète en respectant l'environnement, et proposer aux jeunes des emplois attractifs faisant appel au *high tech*»¹⁹¹.

Lors du Carrefour sur l'Innovation Agronomique, Guillaume Morel – Chevillet, ingénieur à l'Association Nationale des Structures d'Expérimentation et de Démonstration en Horticulture (Astredhor), observe deux développements, le *high tech* avec des objectifs de production sur les toitures des super et hypermarchés, ce qui supprimerait le métier d'agriculteur producteur (!), et le *low tech* dans des démarches sociales, communautaires, pédagogiques et festives¹⁹². On distingue deux agricultures urbaines, reflets de deux modes de production et de consommation.

La question du prix du foncier dans la ville risque de rendre certaines expériences éphémères, sauf si les élus, les architectes et les urbanistes s'emparent de tout ce que le végétal peut apporter de positif. Demain, les recherches participeront à cette prise en compte en apportant des connaissances et des techniques aux concepteurs et décideurs de la ville. On voit naître de nouveaux collectifs d'urbanistes, designers, architectes, paysagistes, qui mesurent un engagement de plus en plus fort des habitants sur cette nature urbaine, dans différentes fonctionnalités¹⁹³. Début 2016, un colloque portant sur l'Agriculture urbaine, co-organisé par Végépolys et l'École d'Architecture de



[191] Christian Rabin, Directeur Innovation, Cesbron – Dalkia Groupe EDF, interview, 18 déc 2015

[192] Guillaume Morel-Chevillet, *Typologies d'agricultures urbaines, vers de nouvelles perspectives pour la filière et la recherche ?* Carrefour de l'Innovation Agronomique, Inra, Angers 30 septembre 2015, Actes p 55

[193] Laure Cormier, *Les urbanistes et l'approche écologique de la nature en ville : une conciliation possible ?* Carrefour de l'Innovation Agronomique, Inra, Angers 30 septembre 2015, Actes, 97-107.

Nantes, a provoqué le rapprochement des architectes et urbanistes avec le pôle végétal.

Un des enjeux est de faire prendre conscience du réel apport des plantes dans l'écosystème, dans le fonctionnement du milieu urbain, avec une ville plus verte, plus tempérée, plus économe et plus fonctionnelle. C'est une nouvelle politique à bâtir avec les urbanistes, les architectes et avec la population. Les enfants ont leur place à affirmer. Terre des Sciences le mesure régulièrement au travers des jardins d'école, au travers des « Jardins d'expression », par exemple. Une des réussites de l'Education nationale a été l'éducation à l'environnement et au développement durable. Le jardin d'école est un très bon outil pour poursuivre cette réussite, en abordant le monde du vivant, dans une démarche écocitoyenne. Les enfants savent que l'écologie est un sujet primordial concernant l'avenir. Ils mobilisent également les parents !



Plantation d'un verger dans le nouveau quartier Fort d'Issy-Les-Moulineaux (92)



Sival 2016

Le Canada parle de fermiers urbains, d'agriculture citadine, le Japon parle d'usines à salades ! Ouverte en 2013, au sommet d'Arbor House, dans le Bronx, la ferme urbaine fournit aux habitants des étages inférieurs des produits frais à des prix abordables, récupère la chaleur des appartements, recycle de l'eau de pluie et joue le rôle d'isolant thermique¹⁹⁴. Une économie circulaire naissante ! Les médias présentent de nombreux projets qui germent dans les têtes des architectes et des urbanistes.

En juin 2015, Anne Hidalgo, maire de Paris, a déclaré que sa ville compterait en 2020, 100 hectares de toitures et de façades végétalisées dont un tiers pour la production de fruits et de légumes. Le Conseil de Paris, lors de sa session des 29 et 30 juin 2015, a créé un permis de végétaliser. Paris parle des « urbagriculteurs ». L'Observatoire de l'Agriculture urbaine et de la Biodiversité dénombre 73 ha d'initiatives d'agriculture urbaine en Ile de France, début 2016.

On est dans une tendance planétaire, on parle de « signaux faibles ». Inventons à Angers cette ville végétale et durable, dans sa diversité de fonctions et d'approches. Angers, avec ses « forces végétales », a de beaux chantiers en perspective ! Tout en connaissant les limites, dont la nécessité de respecter la nature et d'assurer la sécurité alimentaire, y compris en ville. High tech et low tech auront à y cohabiter.

[194] Benoît Laborde, Les fermes du futur arrivent en ville, Le Figaro magazine, 2223 et 22236, p58-59, 5 et 6 février 2016

LA VILLE VÉGÉTALE VUE PAR DES JEUNES

Lors des « Accroches Cœurs » organisés par la Ville d'Angers sur le thème de « l'Odyssée végétale », les étudiants d'Agrocampus Ouest ont créé un « Ruban vert » au fil de la ville, mettant en évidence les plantes qui, spontanément se développent dans les interstices des sols et des murs montrant combien cette flore participe à la végétalisation du béton et du bitume.



Le Ruban vert dans la vieille ville, Angers

L'association « En face », lauréate de la Fondation Mécène et Loire, a créé « La plate-forme végétale », installée sur l'étang St Nicolas. Elle devrait rejoindre la Maine, au pied du château été 2016, avec une déambulation en barque. Cette œuvre éphémère associe des jeunes artistes et des étudiants d'Agrocampus Ouest.



La plate-forme végétale créée par des étudiants, installée été 2015, Étang St Nicolas, Angers, projet soutenu par la Fondation Mécène et Loire

Le concours international d'idées, Naturapolis – « Inventer l'habitat du futur », organisé par Agrocampus Ouest, l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes, Plante & Cité et l'Association Française des Toitures et façades végétales (Adivet), illustre cette perspective de la nature en ville. Les trois lauréats ont exposé leurs projets dans le cadre du château d'Angers et lors de la « Nuit européenne des chercheurs » : « Quand David s'invite

chez Goliath, Alchimie, Entre ciel et mer – une nature habitée ».

Valérie Lebourgeois et Guy Lecurieux ont créé *Greenpod*, un support de végétal design, social et connecté, pour végétaliser la ville ensemble. Il permet aux « jardineurs » d'embellir leur cadre de vie, la rue, les espaces publics en s'installant sur le mobilier urbain. En 2016, Ville d'Angers lance un appel aux angevins volontaires qui souhaitent installer et entretenir dans la rue des *Greenpods*.



Greenpod dans la rue, primé au Salon du végétal, 2016

Des jeunes agriculteurs néo-ruraux qui s'installent en périphérie des villes, « hors cadre familial », se rapprochent des « urbains » au sein d'Associations Pour le Maintien de l'Agriculture Paysanne (AMAP). Ils recréent des ceintures horticoles et maraîchères et du lien urbain - ruralité. Ces « installations atypiques » prennent de l'ampleur et constituent un « signal faible » à observer.

Deux designers nantais, Laurent Lebot et Victor Massip, proposent des solutions écologiques pour nourrir la ville de demain « pour une nouvelle organisation de la production alimentaire aux portes de la ville afin de créer une nouvelle complicité entre les agriculteurs et les consommateurs des quartiers voisins »¹⁹⁵.

Victor Flomont, jeune entrepreneur angevin, veut doter Angers de l'une des toutes premières fermes urbaines Utopihale, qu'il installerait sur la terrasse du théâtre Le Quai¹⁹⁶.

[195] *Projet Ékovore : des solutions écologiques pour nourrir la ville de demain*, www.culturesciences.fr, 2015

[196] Xavier Bonnardel, Et si une ferme urbaine poussait sur le théâtre..., *Ouest-France*, 26 nov 2015



CHAPITRE 3
LE VÉGÉTAL,
UN ATOUT CULTUREL
ET TOURISTIQUE
À VALORISER



Le château, porte du vignoble saumurois



Camifolia, Chemillé-Melay



Jardin du presbytère, Ste Gemmes-sur-Loire



Le Parc Oriental, Maulévrier



LA COMMUNION DES LIGÉRIENS AVEC LES PLANTES

La Loire classée au patrimoine mondial de l'Unesco,



« L'univers ligérien » tel qu'il est caractérisé dans le document officiel d'inscription dans la liste du patrimoine établie par l'Unesco¹⁹⁷, s'exprime par l'interaction originale et ininterrompue de quatre « coordonnées » : le fleuve, la vigne, le jardin et la pierre¹⁹⁸. La vallée de la Loire, avec ses parcs, ses jardins de châteaux, ses paysages tapissés de productions végétales qui évoluent au fil des saisons, les vignobles, cette vallée est porteuse d'une image forte et typée, auprès des ligériens¹⁹⁹. La Loire constitue « l'épine dorsale » du végétal, de Saumur à Nantes, Angers étant l'épicentre. La Loire est aussi un des axes majeurs du tourisme en Pays de la Loire.

Dans l'axe du fleuve et dans les cinq départements, de nombreux parcs et jardins publics et privés, maillent le territoire. Ils sont rassemblés dans l'Association des parcs, jardins et paysages des Pays de la Loire²⁰⁰. Parmi ceux-ci :

A Nantes, le Jardin des plantes avec 100 000 taxons*, le Parc floral de la Beaujoire avec une importante roseraie, le Parc du Grand Blottereau, l'Île de Versailles ; à Clisson, la Garenne Lemot.

A Angers, l'Arboretum Gaston Allard avec 10 000 espèces, le Jardin Botanique de la Faculté de Pharmacie, le Jardin du Mail et le Jardin des plantes ; à Maulévrier, le Parc Oriental (100 000 visiteurs en 2014) ; à Chemillé – Melay, Camifolia ; à Feneu, le Parc et les Jardins du Château de Montriou ; à Doué-la-Fontaine, Les Chemins de la rose (avec 1 500 variétés), les parcs des jardins de Brissac et de Montgeoffroy.

Au Mans, le Jardin des plantes, dont le plan a été réalisé par le créateur des Parcs Monceau, des Buttes Chaumont Montsouris.

En Mayenne, La Cour de Commer avec la collection de roses anciennes et Les Renaudies à Colombiers-du-Plessis, créées par un pépiniériste, Jean Renault.



Vignoble de Savennières, La Loire, Vignobles de l'Aubance et du Layon

[197] Le Val de Loire, entre Sully-sur-Loire et Chalonnes dans le Maine-et-Loire, a été inscrit au titre des paysages culturels vivants sur la liste du patrimoine établie par l'Unesco, le 30 novembre 2000

[198] Olivier Etcheverría, Georgina Gensollen McDermott, Quand le touriste gourmand passe par les vignes, *Revue* 303, 139, 193-197, 2015

[199] Jean-Luc Gagnard, Le végétal, composante culturelle et touristique de l'Anjou, *L'Horticulture Française*, 43, 36 – 37, 1999

[200] www.jardins.paysdelaloire.fr



En Vendée, le Jardin des Olfacties à Coex ; le Potager extraordinaire à La Mothe-Achard,...

Certains sont classés « Jardins de France ». On doit aussi intégrer dans cette liste Terra Botanica et les Jardins du Château d'Angers en cours d'embellissement. On compte, également, des parcs et jardins privés, en M-et-L, rassemblés dans l'Association de Sauvegarde des Parcs et Jardins d'Anjou (Aspeja)²⁰¹. Un inventaire conduit en Anjou, depuis 2007, par Isabelle Lévêque et des étudiants, a mis en évidence 260 sites²⁰².

Dans les cinq départements de la région, le végétal est intégré avec les Villes et Villages Fleuris (VVF). 353 communes sont inscrites dans VVF, dont 19 détiennent 4 fleurs (2015). Ce qui positionne les Pays de la Loire, première région française des villages fleuris.

Des fêtes des plantes sont organisées au fil de l'année, au Château du Pin à Champtoceaux, au Château du Lude, « Entre cours et jardins » dans la Cité Plantagenêt au Mans, « Les Folies des plantes » au Grand Blottereau à Nantes qui est certainement la plus importante fête du végétal en Pays de la Loire (50 000 participants en septembre 2015). « L'ExpoFlo » des étudiants d'Agrocampus Ouest et « Végépolys en fête » sont organisées à Angers, tous les deux ans. De nombreux sites participent également aux « Rendez-vous aux jardins », organisés début juin, par le ministère de la Culture.

Les Floralies internationales de Nantes se tiennent, tous les 5 ans, au Parc des Expositions La Beaujoire. Elles ont été créées en 1956. La Direction des Parcs, Jardins et Paysages de la Ville d'Angers y réalise régulièrement des créations qui sont primées. Végépolys, Terre des Sciences et l'Association Régionale de la filière horticole ornementale (Arfho) ont participé à plusieurs éditions avec la Région Pays de la Loire. C'est certainement l'événement classé au premier rang des manifestations horticoles françaises, avec ses centaines de milliers de visiteurs. C'est là que les pépiniéristes de Nantes ont lancé la marque, en 1999, Magnolia de Nantes®. Cette même année, l'Inra a présenté un jardin sur le thème de l'hortensia, à partir des recherches réalisées à cette époque sur la maîtrise de la couleur des inflorescences.



[201] www.aspeja.fr

[202] Isabelle Lévêque, *Les parcs et jardins de l'Anjou – Au fil de l'histoire*, Lieux-dits éd, 2015

En 1993, La Ville d'Angers a mis en place « Floréales », avec Angers Parc Expo, le Bureau Horticole Régional (BHR) et les paysagistes organisés dans l'Union nationale des entreprises du paysage (Unep). Il s'agissait de jardins d'exception selon les propos de Xavier Sorin, alors Directeur du Service des Parcs et Jardins de la Ville et de Mireille Raveneau, Directrice d'Angers Parc Expo. Les concepteurs avaient donné priorité à l'architecture du paysage, dont la mise en scène du végétal, ce qui était nouveau, se différenciant des floralies classiques. Installées sur une surface de 10 hectares, « Les Floréales » ont compté 142 800 visiteurs. Il n'y a pas eu de deuxième édition.

Lors de leur inauguration, Jean Monnier, Maire d'Angers, indiquait l'enjeu : « affirmer l'originalité dans le domaine du végétal et conforter la ville dans le peloton de tête des villes françaises ». Le Préfet Bernard Boucault posait « la dimension artistique de l'horticulture à côté des dimensions économiques et du cadre de vie ».

En 2002, Terre des Sciences a développé la communication sur une saison du végétal^[203], à partir des nombreuses festivités valorisant la filière. Une affiche, puis, les années suivantes, une carte postale ont été éditées et diffusées avec le soutien du Conseil général. Aujourd'hui, ce travail est poursuivi par Végépolys et Terre des Sciences avec la découverte du végétal au travers de cette saison festive^[204] afin que les ligériens s'approprient le territoire et en deviennent des ambassadeurs. Cette appropriation du patrimoine et de l'économie donne du sens et constitue un levier pour son développement, surtout dans une situation de consensus comme celle que nous vivons avec les paysages ligériens, les jardins et les plantes, qui font l'unanimité. C'est aussi un enjeu de tourisme sur lequel nous reviendrons.

L'Union nationale des entreprises du paysage (Unep) a classé Angers première ville verte dans son palmarès 2014. Réalisé auprès des 50 plus grandes villes de France. Ce palmarès porte sur les critères : patrimoine accessible au public ; investissement dans le développement et entretien du patrimoine végétal ; préservation de la biodiversité* ; traitement des déchets verts ; promotion de ses parcs et jardins afin de dynamiser la vie locale et d'attirer des touristes. Nantes a été classée deuxième ville verte dans ce palmarès, ce qui positionne fortement les deux grandes villes de notre région. Rappelons que Nantes était *Green city* européenne en 2013. Ces deux villes sont passées en gestion différenciée* des espaces verts urbains reposant sur une segmentation des pratiques culturelles, en fonction des espaces et des usages, vers zéro phytosanitaire*.



L'agglomération d'Angers compte cinq parcs communautaires : André Delibes à St Sylvain d'Anjou, Pignerolle à St Barthélémy-d'Anjou, Les Sablières à Ecoflant, Les Ardoisières de Trélazé recolonisées par le végétal, et à Angers, les parcs Balzac – St Nicolas. Il faut rajouter les prairies des Basses Vallées Angevines, dont certains sites sont accessibles au public, en particulier l'Île St Aubin. Les jardins dans la ville d'Angers représentent 51 m² d'espaces verts par habitant. Ces espaces naturels et ces jardins répondent aux besoins des familles et participent à l'attractivité touristique de la ville^[205].

Angers est la première ville où il fait bon vivre, parmi 50 villes françaises étudiées par le journal *L'Express* (3^{ème} année successive, octobre 2014). Le végétal y contribue certainement fortement.



**Le VÉGÉTAL EN ANJOU,
FETES, VISITES, EXPOSITIONS**

2004

- 12/14 Mars - 13^{ème} ExpoFlo - Institut National d'Horticulture, Angers
- 28 Mars - Le printemps en scène - Château de Montrieux, Feneu
- 12 Avril - Troc plantes - Fontevraud l'Abbaye
- 16/17 Avril - Week-end des Rendez-Vous Horticoles - Anjou
- 27 Avril - Printemps floral - Avrillé
- 29/30 Mai - Fête des plantes - Château du Pin, Champlocé sur Loire
- 29/30 Mai - Fête des fraises - Villebernier
- 30 Mai - Foire aux fraises - Les Rosiers sur Loire
- Juin - Mois des Jardins - Anjou
- 1 et 6 Juin - Marché aux rosiers - Les Chemins de la Rose, Doué la Fontaine
- 4/6 Juin - Rendez-vous aux jardins - Anjou
- 5 Juin - Ebourgeonnage de la vigne - Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou, Saint Lambert du Lattay
- 12/13 Juin - Visitez un jardin en France - Faculté de Pharmacie - Angers
- Juillet/Août - Les Mercredis du Végétal - Angers
- 10/15 Juillet - Journées de la Rose - Doué la Fontaine
- 19/22 Août - De Fibres en musique - Montjean sur Loire
- 29 Août - Le jardin en fête - Jardin des plantes médicinales, Chemillé
- 18/19 Septembre - Salon du bonsaï et de l'ikébana - Parc oriental, Maulévrier
- 18/19 Septembre - Foire aux artichauts - Coulours
- 25/26 Septembre - Fête des plantes - Château du Pin, Champlocé sur Loire
- 25/26 Septembre - Les rencontres florales au Village potier - Le Fuiet
- 17/31 Octobre - Festival des champignons d'automne - Musée du champignon, Saint Hilaire St Florent
- 27/10 Octobre - Vendanges - Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou, Saint Lambert du Lattay

[203] La saison débute par la Fête du cidre à l'Hôtellerie de Flée, les étudiants d'Agrocampus Ouest Centre d'Angers transforment leur école, lors de l'ExpoFlo tous les deux ans, en une cinquantaine de jardins, Fleurs, fruits, légumes et Randos, les Grandes tablées du Saumur-Champigny, Festivini, expositions et randos du Musée de la Vigne et du Vin, Fête dans les jardins Camifolia et Parc Oriental, Vignes, Vins et Randos dans les Régions Centre et Pays de la Loire avec Interloire...

[204] <http://www.vegepolys.eu/vegepolys-events/> pages tenues par Terre des Sciences

[205] Jean Boiffin, Directeur de recherche Inra, entretien du 28 juillet 2015

PARCS, JARDINS ET PAYSAGES ANGEVINS

Lors de son arrivée à la tête du Service des Parcs et Jardins, en 2005, Fanny Maujean¹⁸⁶ ingénieur paysagiste, a élargi l'action du Service aux paysages pour valoriser la richesse du territoire dans sa diversité. L'objectif est de « zoomer » sur les différentes échelles, du jardin intime et « hypersophistiqué » du centre-ville aux paysages de périphéries ouverts et extensifs.

Mise en couleurs de la ville



Jardin des essais, Parc de l'Arboretum, Angers

Aujourd'hui la Direction des Parcs, Jardins et Paysages valorise la diversité des paysages qui contribuent au cadre de vie et bien être des habitants, développe des usages nouveaux et expérimente avec eux de nouvelles pratiques, jardins partagés, jardins en pied de tour, mini jardins, jardins familiaux, jardins d'expression. Elle veut partager avec les élus et avec les habitants ces questions de la biodiversité*, trame verte, trame bleue, mettre en œuvre la transition énergétique avec le végétal dans la ville, positionner l'homme au cœur de cet écosystème. A la notion de fleurissement se substitue progressivement la notion d'animation végétale de la ville et de sa mise en couleurs. La Direction valorise le savoir-faire angevin, fait connaître, forme des jeunes étudiants stagiaires, participe activement au développement de Plante & Cité, dans le contexte du pôle de compétitivité Végépolys.

Parc de Balzac, un parc dans la ville



Cette direction compte 226 agents et 25 métiers. Ils ont en charge la création, la production, la gestion et l'entretien des espaces verts avec des objectifs d'esthétique, de sécurité et de développement durable. Plusieurs sites sont labellisés « Ecojardin* ». Ce sont 550 ha d'espaces verts en ville et 350 ha dans les 5 parcs de l'agglomération, 350 km de sentiers, une ville qui compte 110 000 arbres dont 16 000 d'alignement dans ses rues. Des chantiers d'entretien sont conduits avec des structures d'insertion. Le centre de production prépare entre 250 000 et 300 000 plantes par an (annuelles, bisannuelles, vivaces). Les achats se font à 80 % localement avec la volonté de s'approvisionner toujours plus dans le territoire. Il y a aussi une volonté de travailler avec des « plantes de génétique locale » dans les espaces naturels et d'amorcer, en 2016, un travail de conservatoire sur des genres tels que le pommier et le poirier.

Jardin du Mail, Angers



La Direction met en œuvre les choix des élus, inscrits dans le mandat municipal, qui prévoient d'intégrer le végétal dans le « Cœur de ville », de l'Allée Jeanne d'Arc à la Promenade du Bout du Monde, dans la « Boucle verte » de l'agglomération, et dans les futurs aménagements, « Cœur de Maine », le « Quai St Serge » et Grand Belle-Beille.

LE VÉGÉTAL, UN ÉLÉMENT CULTUREL DU TERRITOIRE

Le végétal est un élément fort du territoire, tant dans la vie économique que culturelle. Au fil du XX^e siècle, la Foire d'Angers a mis une quinzaine de fois en avant les produits horticoles comme emblèmes de la région²⁰⁶. Les affiches créées par Jean-Adrien Mercier, entre 1924 et 1983, en témoignent. Terre des Sciences a poursuivi cette mise en scène du végétal lors de la Foire d'Angers, en 1997 et en 2003 où un hall entier était dédié au végétal, avec une mise en scène réalisée par Pascal Proust. En 2003, L'Ecole de l'ADN, en préfiguration y avait animé un premier atelier sur les biotechnologies végétales*.



Foire d'Angers 1997, Du roi René au pôle national horticole

Dans une démarche artistique, l'Inra avait proposé au Conseil général de Maine-et-Loire de mettre en scène une exposition associant des botanistes « peintres du dimanche » et des aquarellistes botanistes. Parmi ces derniers, l'affichiste angevin Jean-Adrien Mercier présentait une partie de ses aquarelles. L'exposition « Voyage dans l'empire de Flore » a été mise en scène dans les salons du Conseil Général, début 1993. Elle associait ces botanistes et ces artistes fascinés par la beauté et la diversité des plantes.



L'affiche de l'exposition « Voyage dans l'empire de Flore », bouquiniste Angers, janvier 2016

La même année, Terre des Sciences créait sa première exposition sur les biotechnologies végétales* : « Les jardiniers de l'*in vitro* », réalisée avec les laboratoires du CNRS, de l'Enthp et de l'Inra. Inaugurée par l'Académie d'Agriculture de France qui tenait une séance, à Angers, sur le végétal spécialisé, organisée localement par Désiré Strullu, Professeur à l'UA.

Dans le cadre de ses 50 ans, le centre Inra et le Conseil général de Maine-et-Loire se sont associés une deuxième fois pour la création d'une exposition de photographies sur le thème de « La plante dans la ville », en lien avec le colloque scientifique organisé sur le même thème. Fin 1996, cette exposition, également présentée dans les salons du Conseil général, a connu un franc succès avec des milliers de visiteurs. Cette même année, Terre des Sciences créait l'exposition itinérante « L'horticulture en Pays de la Loire », avec le pôle national horticole.

En 2002, l'exposition « Le végétal, 100 ans d'innovation en Anjou », créée par Terre des Sciences, est présentée avec le Conseil général, Hôtel Bessoneau. La mise en scène est réalisée par le plasticien angevin, Pascal Proust. Une serre installée dans l'Hôtel intègre les différentes filières du végétal. Des journalistes y voient un modèle réduit du futur parc du végétal en préparation, avec l'histoire et l'innovation associées. A côté de cette exposition et avec le soutien du Conseil général, Terre des Sciences en crée deux autres itinérantes : « L'Anjou, terre du végétal » et « L'Anjou, terre des semences ». Ces actions ont été réalisées grâce à l'engagement fort de Georges Rabaglia, alors Directeur des Services de l'agriculture et de l'environnement, au Département.



Exposition « Le végétal, 100 ans d'innovation en Anjou », 2002

En 2007, dans le cadre du programme « Histoire et mémoire du végétal », Terre des Sciences et la Région créent l'exposition « Les plantes naissent en Pays de la Loire », toujours avec le plasticien Pascal Proust. L'exposition présentée à l'Hôtel de Région, à Nantes, transformait le grand hall en une immense serre. Elle a circulé ensuite dans les espaces régionaux de La Roche-sur-Yon, Laval, Le Mans.

[206] Sophie Deraëve, La valorisation du végétal à Angers : de la ressource au patrimoine, *Patrimoine et territoire*, 21, 68-81, 2014



Tous les deux ans, les étudiants d'Agrocampus Ouest organisent l'ExpoFlo. Ils transforment leurs salles de cours en jardins, durant un week-end. Cinq à sept mille personnes viennent découvrir la créativité de ces élèves ingénieurs qui pendant un an préparent cette opération. Elle est conçue dans l'esprit d'une junior entreprise et associe les 450 étudiants de l'Ecole d'Angers. Pour 2016, le thème est « Semons la zizanie ».

Lors de nombreux événements, le végétal est partagé avec le grand public, fêtes populaires, fêtes thématiques, Fête de la science, Nuit européenne des chercheurs, cafés sciences, conférences, expositions itinérantes... Automne 2014, dans le cadre du réseau régional « Culturesciences », qui a retenu le thème du végétal, un cycle de conférences a été programmé par Terre des Sciences sur le thème du végétal : L'hortensia, une diversité à (re)découvrir, des origines à aujourd'hui ; Le végétal dans les années 1960 – 1975 : Edgard Pisani, l'Authion et l'Université verte ; Quelles nouvelles variétés installer dans le jardin ; L'intelligence du végétal ; Plantes et santé.

Sur une idée de Philippe Broix, alors directeur d'Angers Loire Tourisme, « Végépolys en fête » est créée : lors d'un weekend de février 2009, dans le cadre de « Made In Angers », le végétal a envahi l'agora du nouveau théâtre. Le Quai. Végépolys et Terre des Sciences ont poursuivi cette fête lors des journées européennes du patrimoine 2010 au Jardin des Beaux-Arts. Été 2012, pour accompagner l'accueil à Angers de cinq colloques internationaux, une partie des aquarelles de la collection Vilmorin est installée dans le cadre de la Collégiale Saint Martin. En juin 2014, avec la Ville d'Angers et Angers Loire Métropole, « Végépolys en fête » s'est tenu devant le château. Les jardins du château nouvellement embellis étaient inscrits à cette manifestation. Elle a évolué vers Terra Botanica, printemps 2016, dans le cadre du « Printemps de Terra ».

L'auteure angevine Pauline Casters qui a débuté une série de BD pour les enfants, « Joachim le petit angevin », a consacré son deuxième numéro au végétal avec « L'arbre au trésor ».



Pauline Casters dédicace la BD « Joachim le petit angevin – L'arbre au trésor » lors de « Végépolys en fête », 2014



Avec plusieurs partenaires, Terre des Sciences a organisé trois colloques nationaux sur le thème « Végétal et médiations culturelles ». Un premier en 2004, portait sur « Le végétal, un enjeu social, économique et culturel ». En 2006 : « Redécouvrir la nature ». En 2009 : « Le paysage, témoin des sociétés humaines ». Avec une audience nationale, tant au niveau des communications que de la participation²⁰⁷, ces colloques ont montré les enjeux sociaux et culturels de la nature en ville.

En octobre 2015, Terre des Sciences, le projet « Objectif végétal » et Végépolys ont organisé un village des sciences à Terra Botanica dans le cadre de la Fête de la science. Le *living lab* Végé Conso, en préfiguration, créé par Végépolys avec Terralia et l'ESA, a permis de mettre en œuvre un premier atelier au cours duquel les visiteurs ont donné leur avis sur deux variétés de chrysanthèmes. Les ligériens vivent au cœur des jardins, des paysages, des champs de fleurs, de la science et de l'innovation. Il est important de les associer à l'élaboration des produits de demain par de telles expériences « consultatives ».

Christophe Béchu avait inscrit dans son programme en vue des élections municipales de 2014 que le végétal serait à l'honneur lors des « Accroche-Cœurs ». En 2015, le thème, « L'Odyssée végétale » a été mis en scène par 40 compagnies et des projets participatifs associant les angevins. Dans ce cadre, Angers Loire Développement (Aldev) et la Ville

[207] Les résumés des interventions sont disponibles auprès de Terre des Sciences

d'Angers ont organisé une rencontre sur le thème « Arts et végétal, des leviers pour l'épanouissement des territoires ». Les communications ont fortifié l'engagement de Terre des Sciences sur cette dynamique culturelle et économique, en Anjou.



La vigne et le vin sont aussi au cœur de la vie culturelle des Pays de la Loire, « Les Journées Nationales du Livre et du Vin », créées en 1996 à Saumur, les événements culturels organisés par le Musée de la Vigne et du Vin de St-Lambert-du-Lattay et aujourd'hui l'Office de Tourisme Loire Layon, dont « Translayon® », « Les Grandes tablées » et « Festivini » à Saumur, « Vignes, Vins et Randos® » organisée par InterLoire, rassemblent un public nombreux et variés. « Terres à vin, Terres à livres », créé en 2004, à Savennières, compte une journée dédiée à des rencontres et dégustations qui associent auteurs et vigneron. La Collégiale St Martin a accueilli, à Angers, l'exposition de photographies « Chemins de vigne – Chemins de vie »,



automne – hiver 2015 – 2016. « Voyage à Nantes » s'ouvre, également, sur le vignoble nantais. Les villes se tournent vers leurs vignobles. La Ville d'Angers organise depuis 2015 « La Semaine des vins » en écho avec Le Salon des Vins de la Loire. Conférences, visites sont proposées aux angevins.

UNE NOUVELLE ACTIVITÉ, LE TOURISME HORTICOLE

L'expérience de « Floréales » et l'exposition « Les jardiniers de l'*in vitro* », associant des visites de laboratoires, avaient connu un franc succès. A partir de ces observations, l'Inra et Terre des Sciences ont réalisé, en 1995, une étude prospective sur le tourisme horticole²⁰⁸. Elle mettait en évidence que dans l'axe de la Loire, axe du tourisme en Anjou, des châteaux, des parcs et jardins, des fêtes et événements, en particulier « Floréales », devaient être valorisés en associant patrimoine, histoire et innovations. Cette dimension « innovation » différencie l'Anjou des autres départements qui annoncent tous des parcs, des jardins et des fêtes végétales dans leurs territoires. Les conclusions de cette étude montrent que les dimensions horticoles et touristiques sont à valoriser conjointement, au fil de la Loire, dans le concept du tourisme industriel et de l'œnotourisme, alors en développement. Cette étude prospective est aujourd'hui confortée par l'analyse réalisée par Atout France, la Ville de Nantes et Val'Hor, qui pose la place de la nature dans la ville qui peut renforcer l'offre touristique et l'attractivité des territoires²⁰⁹.

En 1997, Terre des Sciences crée « Les Rendez-vous horticoles® » en cohérence avec le pôle national horticole. Ils sont devenus ensuite « Les Rendez-vous du végétal » pour être en phase avec le pôle de compétitivité. Il s'agit de visites d'entreprises, de laboratoires, de parcs et jardins, afin de faire découvrir aux angevins et aux touristes ce qu'est ce pôle et pour que les jeunes viennent se former à Angers. Les entreprises qui ne vendent pas en direct au public, ont mesuré très vite l'intérêt de s'ouvrir sur la cité, pour montrer leur savoir-faire. André Briant, alors patron d'André Briant Jeunes Plants, a été l'un des pionniers dans cette ouverture, mesurant que l'horticulture était devenue une « activité industrielle » à faire découvrir. Les Offices de tourisme d'Angers, de Cholet, de Saumur et de Segré ont rejoint Terre des Sciences, ce qui a amplifié cette offre touristique, avec par exemple 37 Rendez-vous en 2000²¹⁰. Les angevins ont adhéré à cette offre en participant nombreux à la découverte de ces entreprises. La presse régionale s'en est emparée. Durant l'été, « Les Rendez-vous du végétal » ont fait la une des journaux, *Le Courrier de l'Ouest*, *La Nouvelle République*, *Ouest France* et *L'Anjou Agricole*. Ceci a démultiplié l'efficacité de ces visites et véhiculé fortement l'image du végétal dans la population qui s'est ainsi appropriée cette activité économique. Dans le cadre de « Made In Angers », événement de

[208] Jean-Luc Gaignard, Anne-Cécile Mariet et Jean-Pierre Jandot, *Pour le développement d'un tourisme horticole en Anjou : inventaire et propositions*, 8p., Terre des Sciences éd., 1995

[209] Collectif, *Valoriser la nature en ville – Valeur de bien-être et d'innovation touristique*, Atout France éd. 191 p

[210] Jean-Luc Gaignard, 2000, Les RDV horticoles de l'Anjou, naissance d'un tourisme scientifique et d'entreprises, *Jardins de France*, sept 2000, p 39-42

RDV du végétal, Pépinières Loubert, Les Rosiers-sur-Loire, 2001



tourisme industriel, organisé par Angers Loire Tourisme et Angers Loire Métropole sur le territoire du Pays d'Angers Loire, des entreprises et laboratoires du végétal ont été associés. Végépolys et Terre des Sciences ont proposé aux organisateurs de « Made In Angers » de renforcer la composante végétale, en 2014, et en particulier la dimension innovante dans les entreprises. Il est important que la population et, en particulier les jeunes mesurent que leur territoire crée. L'innovation est une des composantes qui amènera de l'emploi demain et qui peut donner espoir aux jeunes et à leurs parents soucieux de leur orientation.

L'Inra a eu un rôle décisif dans l'émergence de ce tourisme végétal en ouvrant largement ses portes, avec sa composante scientifique. Cela répondait à une réelle demande du public, à une période où s'exprimait beaucoup de questionnements à propos des OGM. Avec transparence, l'Inra présentait ses travaux sur la conservation et valorisation de la biodiversité* cultivée, sur la création variétale et sur le transfert de gènes utilisé à des fins de recherche, en milieu confiné. Le public a apprécié de recevoir cette information et a mesuré l'intérêt de cet outil de recherche.

En 2003, Terre des Sciences a proposé au Conseil général la mise en œuvre du concept de « Route du végétal ». Projet qui consistait à créer des circuits thématiques dans les bassins de productions, par exemple dans le Chemillois pour les plantes médicinales et aromatiques, dans la vallée de l'Authion pour les semences. Ces routes auraient conflué vers le futur parc du végétal, pour « irriguer » le département. La commission agriculture du Conseil général a trouvé l'idée intéressante, mais elle n'a pas été reprise par les responsables du tourisme. C'est à cette époque que le Pays des Vallées d'Anjou a initié la création d'un jardin des couleurs sur une aire de l'autoroute A85, à Longué-Jumelles.

En 2004, dans le cadre du rapport « Développement du pôle végétal d'Angers »⁸⁴ produit par la mission interministérielle,

les rapporteurs ont suggéré de relier la notoriété de la Loire inscrite sur la liste du patrimoine mondial, établie par l'Unesco, avec la dimension internationale du pôle végétal. Ce rapport confortant l'idée que le végétal constitue une composante touristique à valoriser.

L'activité de tourisme végétal, les nombreuses expositions co-organisées par Terre des Sciences, ont permis de positionner le végétal au cœur de la cité. Dans les années 2000, la population angevine a mesuré sa place dans l'économie locale et a pris conscience de son importance²¹¹. L'information diffusée par la presse locale a donné une portée régionale à cette activité. Cette action a initié une culture du végétal, que le Conseil de développement a observée¹⁶⁴. Les élus ont mesuré la réelle adhésion de la population à cette composante scientifique et économique de l'Anjou et ont engagé, en confiance, des choix politiques de plus en plus marqués pour ce pôle, avec des soutiens financiers de plus en plus affirmés. Bien sûr, la labellisation pôle de compétitivité est venue transformer cette situation.



RDV du végétal, Les Agrumes de Méditerranée, Tiercé, 2001



Coquelicots, Place du Ralliement, « Accroches Coeurs » 2015

[211] Benjamin Buisson, doctorant, lors d'une conférence donnée en novembre 2014, Terre des Sciences

L'ŒNOTOURISME, ENTRE CULTURE ET ÉCONOMIE

Le Layon et le Saumurois ont obtenu le label « Vignobles et découvertes », un signe de qualité, pour la promotion du patrimoine viticole local. Le Layon compte un réseau de 145 partenaires réunis dans l'action « Bienvenue dans les vignes ». Certains vigneron proposent également des chambres d'hôtes pour un réel séjour dans le vignoble ! Le Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou, installé à St Lambert-du-Lattay, travaille avec les viticulteurs dans la dynamique du label. Le Musée compte des collections ouvertes au public et présente régulièrement des expositions et animations. Certaines ont été montées avec l'Inra, en particulier sur les terroirs. Au moment de la dégustation, Pierre Cesbron, ancien président du Musée, aujourd'hui président de la commission Tourisme de l'Agence de développement Loire-Layon, résume l'œnotourisme en ces termes : « avoir dans son verre le travail d'un vigneron, des paysages, une histoire, une ambiance, un terroir... »²¹².



Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou, St Lambert-du-Lattay



Pressoir horizontal à cage cylindrique tournantes fabriqué dans l'usine chalonaise CMMC, 1946. Collection Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou

L'Office de Tourisme Loire Layon propose des animations viticoles tout l'été, dont *TransLayon*[®]. Très tôt, Saumur a intégré la vigne dans sa vie culturelle. *Les Journées Nationales du Livre et du Vin* ont été créées, en 1996, avec

l'acteur Jean Carmet qui a initié l'idée. Elles se situent à la croisée de deux éléments fondamentaux du patrimoine français : sa littérature et son vin, associés au sein d'une manifestation d'ampleur nationale. *Les Grandes tablées* et *Festivini* à Saumur, *Vignes*, sont des moments festifs de découverte du vignoble et de ses vins qui rassemblent des milliers de ligériens et de touristes. L'Abbaye de Fontevraud est régulièrement associée au vignoble et à ces fêtes, avec des mises en scènes à la hauteur du site. Savennières organise *Terres à vins, Terres à vie*.

InterLoire s'est également engagé dans cette démarche d'œnotourisme avec au fil de la Loire plusieurs événements, dont début septembre, *Vignes, vins et randos*[®]. En 2015, 16 randonnées ont compté 11 000 participants, de Chenonceaux (41) à Grandlieu (44). Le CDT49 travaille sur la refonte de la route des vins d'Anjou, à l'horizon 2017.

Associer des boucles telle la route des arômes dans le Chemillois, créerait une synergie intéressante entre terroirs viticoles et plantes médicinales et aromatiques.



Œnotourisme, Cave Robert et Marcel, Vignerons de Saumur



Paysage viticole, coteaux du Layon, Chalonnes-sur-Loire

[212] Patrick Touchais, L'objectif de l'œnotourisme ? Offrir du plaisir, interview de Pierre Cesbron, *AngersMag*, 28/7/2015





TERRA BOTANICA, LE PARC DE L'EXCEPTION VÉGÉTALE

En 1891, Léon Cosnier avait proposé à la municipalité d'Angers d'aménager un site planté de fleurs, d'arbres et d'arbustes, Route des Ponts-de-Cé, qui se voulait être une vitrine de l'horticulture angevine. En 1979, Emmanuel Lepage et Colette Cassin proposaient à la Ville d'Angers de créer un parc qui présenterait les plus belles réalisations des horticulteurs angevins²¹³.

Le président du Centre Inra, Jean Salette, a remis au Préfet de Maine-et-Loire, Bernard Boucaud, l'étude sur le tourisme végétal²⁰⁸, réalisée en 1995. Début 1996, le Préfet a réuni les collectivités, les structures du tourisme et les acteurs du végétal pour prendre collectivement connaissance de cette réflexion. Elle s'appuyait sur les parcs et jardins des grands sites dans l'axe touristique de la Loire. Le Conseil général a repris une idée qui avait germé précédemment dans la vallée de l'Authion, la création d'un parc du végétal, aujourd'hui Terra Botanica. Projet porté par Christian Gaudin, alors vice-président du Conseil général et président du Comité Départemental du Tourisme.

Le parc a fait l'objet de trois études successives. Le premier projet de type parc d'attraction n'a pas reçu l'adhésion des professionnels. En 2002, le deuxième projet a associé des groupes de travail avec 40 structures et 250 acteurs du végétal, de l'éducation, de la recherche et du tourisme dans un projet éducatif et ludique valorisant l'exception végétale angevine. Terre des Sciences a émis des propositions pour étonner et émouvoir les visiteurs : pénétrer dans les racines de l'arbre pour en découvrir l'écosystème ; cheminer dans les troncs comme le fait la sève ; montrer le fonctionnement de la photosynthèse – base de la vie sur la planète entre le soleil, le sol, le CO², l'eau et la cellule végétale – véritable « usine vivante » ; découvrir les bases de la génétique qui règlent la vie dans les « toboggans de l'ADN » ; planter des arbres généalogiques présentant les parents croisés entre eux et hybrides* sélectionnés en Anjou.

Ce deuxième projet a été abandonné pour un troisième qui mixait les deux premiers. C'est ce 3^{ème} qui a été mené à son terme, suite à l'engagement fort de Christophe Béchu, nouveau président du Conseil général de Maine-et-Loire, qui voulait offrir à la filière végétale angevine une merveilleuse opportunité : « un vaste espace à ciel ouvert lui permettant de valoriser son savoir-faire, son identité culturelle ». En 2004, l'assemblée départementale s'est prononcée favorablement sur ce projet, à une très large majorité. Celui-ci a été porté par un chef de projet qui a travaillé avec un paysagiste et une historienne qui connaissaient l'histoire et la diversité planétaire des plantes. Ce parc a eu du mal à se positionner dans son concept : parc à thème, parc d'attraction, parc végétal, parc de loisirs. Il a ouvert en 2010. Le roi René est cité mais l'Anjou

[213] Cristiana Oghină-Pavie, « Un jardin au beau milieu du jardin de la France ». Nature, société, identité locale dans un projet de parc angevin à la fin du XIX^e siècle, *Archives d'Anjou, Histoire du végétal en Anjou*, 14, 93 - 101, 2010

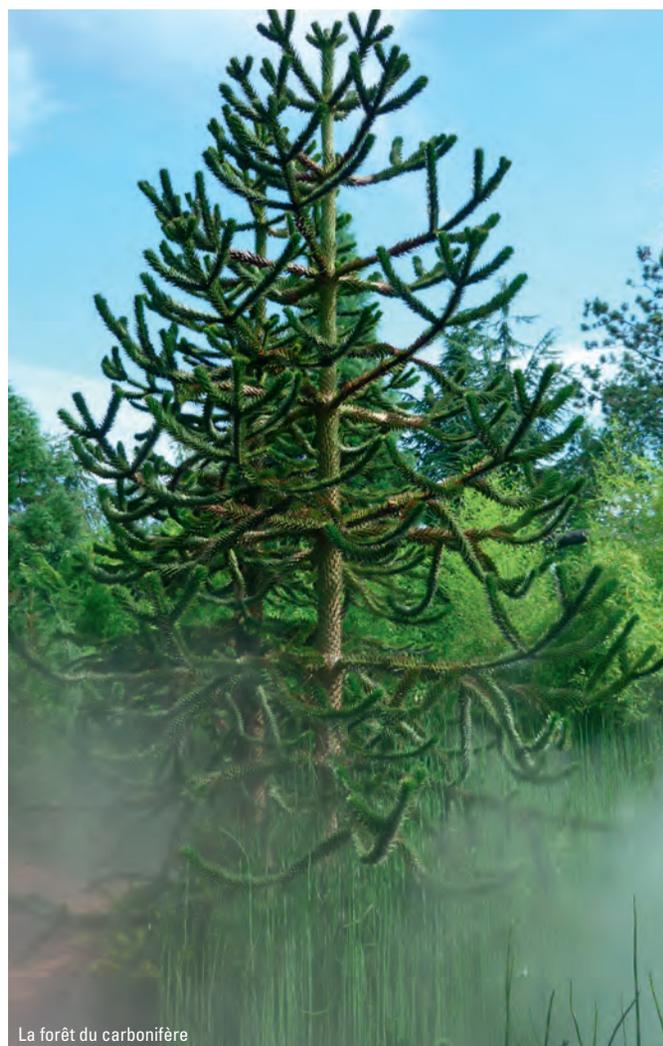
végétal d'aujourd'hui n'a pas été mis en scène. Le visiteur a du mal à faire le lien avec l'Anjou végétal, à mesurer que les plantes et les techniques naissent en Anjou et que c'est là qu'il faut venir les découvrir.



Le roi René devant « ses vignes » à Terra Botanica

Le chef de projet devenu directeur du parc a été accompagné par des universitaires et des étudiants du tourisme qui ont conduit deux études préliminaires. Ces travaux n'intégraient pas le végétal cultivé en Anjou. Lors de sa création, le parc a eu du mal à se définir, entraînant un positionnement mal tranché. De plus, les acteurs du végétal ne se sont pas sentis associés et intégrés

par l'équipe « projet » et cela a limité l'écho dans les entreprises qui auraient pu être de bons communicants et ambassadeurs, dès l'ouverture.



La forêt du carbonifère

Après la première saison, le président du Parc, Jean-Pierre Chevassieux a sollicité Terre des Sciences pour améliorer les contenus des ateliers scolaires et la formation des animateurs. Delphine Viau, responsable du Centre de ressources, a conduit ce travail avec les maîtres sciences de l'Education nationale et l'équipe de Terra Botanica. Ils ont mis au point une offre d'activités qui permet aux enseignants venant avec leurs classes de visiter le parc avec une plus-value par rapport à ce qu'ils peuvent faire en classe.

A l'issue de la saison 2014 qui a vu baisser le visitorat, le Conseil départemental de Maine-et-Loire a décidé de changer l'organisation en se rapprochant de la Ville d'Angers dans un Groupement d'Intérêt Public associant les deux collectivités. La situation financière a nécessité de prendre des dispositions pour l'avenir du parc. Un nouveau directeur a été recruté, Denis Griffon. Il a pour mission de « sauver le parc » en se rapprochant des acteurs du pôle végétal pour être en phase avec le projet initial et en cohérence avec son territoire.



Le centre d'affaires du parc

Fin 2014, Terre des Sciences a proposé à Christian Gillet, président du Conseil départemental, et à la direction du parc d'en faire un parc d'exception végétale pour accueillir le grand public sur différents niveaux de « lecture », dans l'esprit des propositions faites à l'origine du projet. Apporter étonnement et plaisir, découvrir le végétal – un être vivant, développer le sensoriel, émouvoir le public. Et plus, à ceux qui aiment les plantes et les cultivent dans leur jardin. Par exemple, les jardiniers à la recherche de nouveautés, de techniques pour un jardin alternatif vers « zéro phytosanitaire », pourraient y trouver informations et conseils, à partir des connaissances et techniques produites dans les laboratoires angevins. Il s'agit de travailler dans l'esprit des propositions faites initialement, sur le concept : Terra Botanica, l'exception végétale. L'idée est d'associer les forces vives du pôle végétal et valoriser ses innovations. Etant reconnues et associées, les entreprises valoriseront le parc qui deviendra leur partenaire. Les angevins aimant s'y rendre, ils en deviendront eux aussi des ambassadeurs.

La saison 2015 se rapproche du double enjeu initial du parc qui doit devenir « la locomotive du tourisme » en Anjou : amener une activité touristique par des séjours en plus grand nombre et valoriser le végétal, dans sa diversité de productions à découvrir et à consommer ! Cette saison 2015 a été très bonne puisque ce sont 213 000 visiteurs qui ont été accueillis, soit une progression de + 35 % par rapport à 2014. La stratégie du nouveau directeur a eu un impact certain sur ce résultat. Le visitorat s'est élargi au fil de la saison, hors Maine-et-Loire. On se rapproche de l'enjeu initial, le végétal devient une destination touristique.

« VÉGÉTAL ET TOURISME », VERSION 2.0 POUR DÉVELOPPER LES DEUX ÉCONOMIES

En 2012, Terre des Sciences et Végépolys ont repris ce dossier avec la volonté de développer deux économies : le tourisme et le végétal. A partir des pistes émises dans l'étude de 1995²⁰⁸, et avec le développement de la Loire à vélo, l'idée première est de valoriser conjointement le patrimoine végétal et l'innovation qui naît en Anjou, à partir des sites à grand visitorat. On a compté, en 2014, 120 000 passages de vélos à Bouchemaine, 207 000 au Château d'Angers et Terra Botanica en a accueilli 213 000, en 2015. Quant aux jardins de l'Arboretum, ils accueillent entre 150 000 et 200 000 visiteurs chaque année.

Des chantiers ont été lancés, certains s'inscrivent dans l'esprit des points forts relevés par l'Unesco¹⁹⁷, lors de l'inscription de la Loire au patrimoine mondial :

- créer du lien entre les sites de patrimoine et l'innovation végétale là où les touristes sont nombreux
- créer des offres nouvelles Végétal et Loire, stimuler les acteurs du tourisme
- créer du lien entre tourisme - produit, amener à l'achat / touriste prescripteur - marques / espèces / variétés / territoires
- associer les formations Tourisme, Hôtellerie - Restauration, Horticulture, Cénotourisme - Mets - plats et vins de la Loire
- faire découvrir des métiers, des entreprises, des formations avec l'École du Végétal en place
- amplifier le tourisme d'affaires, dont Végéquartier durable, dans la perspective de la ville végétale.

Le premier chantier a été engagé avec la direction du Château pour l'embellissement de ses jardins. La volonté de Patricia Corbett, administrateur du château (Centre des Monuments Nationaux) est de mettre en scène le patrimoine végétal, les plantes dans les tentures de l'Apocalypse et les innovations dans les jardins. Début 2014, dans le cadre d'un chantier-école, les professeurs et les élèves du Lycée horticole – CFPPA d'Angers Le Fresne, ont travaillé avec les entreprises du pôle Végépolys dans une évolution pro-

grammée des jardins. Ce travail prévu sur plusieurs années est coordonné par Terre des Sciences. Jardin des simples, Jardin potager et fruitier, et Jardin d'*Hydrangea* – hortensia d'Angers²¹⁴, ont été les chantiers de l'année 2014. Un jardin de genêts, en écho aux Plantagenêts ; un nouveau jardin de rosiers, ont été les chantiers de l'automne 2015, avec les chercheurs angevins et les entreprises associées



Chantier école, CFPPA Angers Le Fresne, Château d'Angers, rosiers

dans le programme Eurogéné (genêts), ainsi que les roséristes, la plate-forme régionale d'innovation de Doué-la-Fontaine. La vigne est suivie par la Coopérative de Saumur – Robert et Marcel, dans le cadre d'un partenariat. Sur ce site, au travers des jardins, les visiteurs mesurent les dimensions historiques et innovantes du végétal en Anjou au moyen d'explications accessibles à tous²¹⁵.

La technique des *QR codes* est testée dans le jardin d'hortensias pour valoriser la marque* Hortensia d'Angers – Val de Loire[®]. D'autres *QR codes* renvoient les visiteurs sur les sites web de Terre des Sciences et des entreprises qui sélectionnent et vendent ces plantes, permettant ainsi des achats en ligne. Les vidéos réalisées par le site www.culturesciences.fr sur le végétal sont également accessibles depuis ces *QR codes*. Une nouvelle technique pour transmettre et démultiplier la culture scientifique, avec les « smart jardins »²¹⁶.



Les entreprises partenaires sont citées, les *QR codes* permettent d'accéder à des vidéos sur le pôle végétal et de réaliser des commandes de plantes en ligne

Des visites associant les plantes des jardins et celles de l'Apocalypse sont en préparation. Une étudiante, encadrée par la direction du Château d'Angers et celle de Terre des Sciences, a préparé une visite interactive faisant le lien

[214] Une vidéo à découvrir : www.culturesciences.fr/2014/10/08/hortensia-entre-cour-du-chateau-dangers

[215] Mickael Poiroux, *Du Roi René à Végépolys*, Newsletter Mission Val de Loire, juillet 2015

[216] Jean-Luc Gagnard, Emmanuelle Rousseau, *Partager la science et l'innovation végétale*, 8^{èmes} Rencontres du végétal, poster, Agrocampus Ouest Centre d'Angers, janvier 2015

entre les plantes des jardins, celles figurant dans le bâti et celles présentes dans les Tapisseries de l'Apocalypse²¹⁷. L'application numérique (tablettes, smartphones) reste à développer. Demain, au château, un parcours ludique et interactif pourrait ainsi être proposé aux familles.



Fresque végétale, Logis royal, Château d'Angers



Végétal sur le bâti, Château d'Angers



Végétal sur le bâti, Logis royal, Château d'Angers



L'ange vide son encensoir, détail de l'arbre, Tapisseries de l'Apocalypse, Château d'Angers, Bataille N, H. de Bruges, J. de Bondool, Robert (XIV^{ème} siècle)

Dans une ville où le numérique prend de plus en plus sa place, les nouvelles technologies doivent aussi s'installer dans les jardins, comme cela a débuté dans plusieurs jardins de la ville, dont le jardin des plantes. Les services connectés pour les jardiniers (conseils...), bornes interactives, *QR codes* au jardin, serres pédagogiques connectées, visites virtuelles, réalité virtuelle, vidéos en ligne sont en développement dans les villes « *Vegetal hackers* »²¹⁸. Angers Loire Tourisme propose de découvrir la saga végétale dans la ville, à l'aide du géocaching. L'application mobile « *Cyclopédia*® » pourrait intégrer plus d'éléments sur le végétal au fil de la Loire.



Signalétique avec *QR codes*, Jardin des plantes d'Angers

La mission Val de Loire prépare une application « Le Val de Loire vu du train », dans le végétal. « Les Rendez-vous du végétal », ont été rénovés avec « Fleurs, fruits, légumes et randos® », sur une idée d'Emmanuelle Rousseau, responsable communication de Végépolys. Dans l'esprit de « Vignes, vins et randos » organisées par Interloire. Des expériences de randos associant un lieu historique, un jardin et une entreprise, ont été conduites en 2014, lors de « Végépolys en fête » et à l'été 2015 avec la Ville de Ste Gemmes-sur-Loire et Angers Loire Tourisme. Elles ont connu le succès. Tiguidanké Tounkara, étudiante en Master Tourisme (Esthvia - UA), dans le cadre d'un stage à Terre des Sciences, a mis au point des randonnées sur André Leroy, le végétal dans le bâti, dont la Maison d'Adam, la roseraie Jean Turc et à partir des sculptures de David d'Angers. Été 2015, Angers Loire Tourisme a proposé la balade du roi René. Il s'agit de conjuguer plusieurs composantes telles qu'un contexte historique, une ou plusieurs offres emblématiques²¹⁹.



Rando, Jardin Méditerranéen, Ste Gemmes-sur-Loire



L'hortensia jalonnait la balade du roi René, 2015

[217] Camille Desulauze, Construction d'une application numérique, le végétal dans le Château, M2, UCO, 2015

[218] Anne-Sophie Novel, L'Observatoire des villes vertes (Unep et Hortis - les responsables d'espaces nature en ville) ont classé Angers 6^{ème} ville *Vegetal Hackers* en 2016, Blogs Le Monde, 27/01/2016

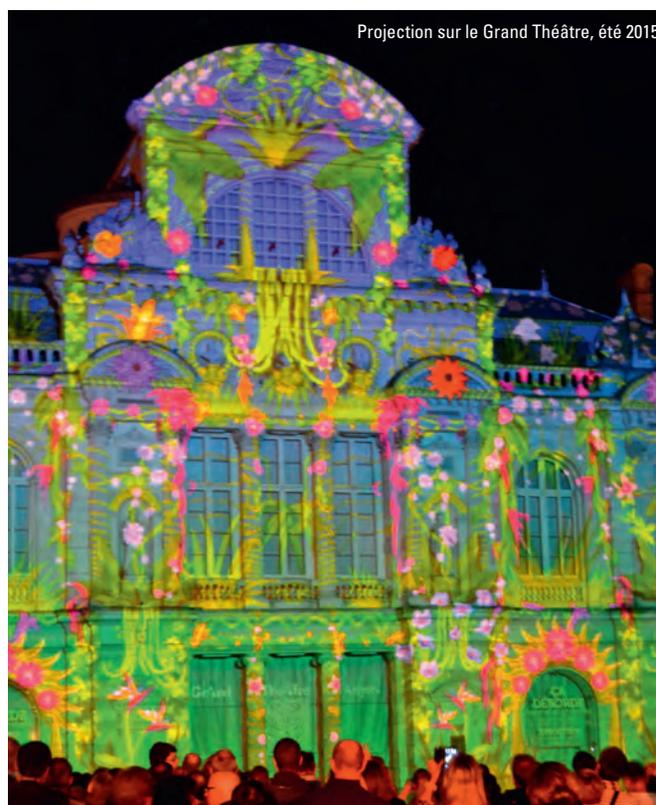
[219] Adeline Haspelslagh, *Le végétal est un choix légitime, ancré dans l'histoire d'Angers : il a du sens ici*, In Valoriser la nature en ville, 173, Atout France éd, 2014

Hélène Ramsamy et Adeline Haspeslag, (Comité Départemental du Tourisme et d'Angers Loire Tourisme), ont très vite mesuré la place que pouvait prendre le végétal dans l'offre touristique et se sont engagées dans cette voie, tant dans le montage de produits nouveaux que dans la communication auprès de la presse nationale. Dès leur élection, en 2014, Véronique Maillot, maire de Bouchemaine, vice-présidente d'Angers Loire Métropole, conseillère départementale et présidente d'Angers Loire Tourisme, ainsi que Catherine Leblanc, alors adjointe au maire d'Angers chargée des relations internationales, au tourisme et au rayonnement, ont soutenu cette démarche collective. Elie de Foucauld, nouveau directeur d'Angers Loire Tourisme a mesuré la place que pouvait prendre le végétal dans l'offre touristique du territoire. « Il veut donner à voir, à comprendre et à vivre le végétal ».

En 2015, « l'envol » de Terra Botanica, les Jardins embellis du château d'Angers, la 3^{ème} édition des « Jardins d'expression » à Pignerolle, le Jardin éphémère Place du Ralliement, « la Balade du roi René » avec le son et lumière projeté sur le Grand Théâtre, les Randos végétales et les 35 visites et animations proposées par Angers Loire Tourisme, positionnent le végétal au cœur de l'été angevin²²⁰. Nantes intègre le végétal dans « Voyage à Nantes ». Ville qui avance à grands pas avec le végétal inscrit dans l'offre estivale. La nature éphémère en ville transforme un lieu minéral emblématique de la ville, comme le font Angers et Nantes sur des périodes estivales. Cela devient un produit touristique, pour les ligériens, et bien sûr, un produit d'accompagnement des grands sites qui attirent les touristes. Se développe la pratique touristique au travers de plusieurs petits séjours, depuis les années 2000. C'est ce public qu'il faut capter. Parmi les 200 000 visiteurs du château d'Angers, certains ne visitent que ce monument en Anjou. Les jardins sont maintenant un outil de communication sur le savoir-faire et l'économie de notre région. Le numérique peut aider à la découverte d'un site et les travaux réalisés dans les laboratoires de la ville, par exemple.



Jardin d'expression, Place du Ralliement, 2015



Projection sur le Grand Théâtre, été 2015

Développer la notoriété du pôle et créer une identité végétale dans notre territoire, en travaillant avec les habitants comme le font Lyon et Nantes, est un véritable enjeu²²¹. Lors du premier anniversaire de la marque territoriale « Produit en Anjou », Elisabeth Verry, Directrice des Archives départementales, a rappelé que « notre territoire a d'un bout à l'autre de son histoire, une véritable identité et a eu un rayonnement réel quand on pense « à l'empire des Plantagenêts ». L'appropriation par les habitants amènera une identité, autour d'un « objet » commun qui crée du lien. La « culture végétale » peut créer ce lien, cette identité, et amènera la notoriété. Des étudiants d'Agrocampus Ouest, de la Faculté de Droit, Economie et Gestion et de l'Esthria (Université d'Angers), encadrés par leurs professeurs, Terre des Sciences et Végépolys, ont mené une étude sur cette identité végétale à valoriser²²². Ils proposent de mettre en place une communauté d'ambassadeurs de l'innovation végétale pour développer une identité, une culture partagée avec la population, à partir d'un lieu emblématique, par exemple le château d'Angers.

A la fin de l'été 2015, Anjou Tourisme a qualifié la saison de « bon cru » et indiqué que « la Loire est de plus en plus attrayante et les événements culturels et sportifs ont su attirer les clientèles »²²³. Le végétal y a certainement concouru. Lors de la présentation du projet « Anjou 2021 – Réinventons l'avenir »²²⁴, le Président du Conseil Départemental a déclaré vouloir « valoriser et promouvoir au travers du tourisme les richesses patrimoniales et naturelles de l'Anjou, notamment liées au végétal ».

[220] Jean-Luc Gaignard, Il y a une communauté « végépolitaine » à construire, *Tribune du lundi, Angers Mag*, le 27 juillet 2015

[221] Daniel Bouleus, *Renforcer l'identité de la destination par la végétation*, In Valoriser la nature en ville, p.166, Atout France éd, 2014

[222] Anaëlle Herledan, Nathalie Jacquier, Anne-Flore Jarry et Steven Romeyer, 2015. *L'Anjou, une identité végétale à valoriser*, 18 p, Mémoire M2 Univ Angers et Agrocampus Ouest

[223] Tourisme : « une bonne saison en Anjou » selon les professionnels, *Angers Mag*, 4/9/2015

[224] Présenté par la Présidence du Conseil Départemental, le 15 janvier 2016, devant 250 maires du Maine-et-Loire

LES JARDINS DU CHÂTEAU D'ANGERS

Le roi René (1409-1480), dernier duc d'Anjou, naquit et résida par intermittence au château d'Angers. Il a été tout au long de sa vie passionné par les plantes et les jardins. Il importa en Anjou des essences méditerranéennes qu'il installa dans ses jardins. Il fit cultiver la vigne sur les « coteaux de la Maine » et semble avoir introduit la rose de Provins, l'abricotier, le micocoulier, le muscat, les anémones... Il contribua certainement à l'essor des pépinières en faisant venir chaque année, à Nancy et à Metz, une grande quantité d'arbres fruitiers de la vallée de la Loire.

Au cœur de sa forteresse angevine, le roi René fit installer des tonnelles, composer des jardins et pousser des rosiers ; il avait même tenté, en vain, d'y acheminer de l'eau pour créer une fontaine.

Aujourd'hui, le château d'Angers recèle différents jardins. Ils ont été réinstallés depuis les années 1950 par le conservateur Henri Henguehard, après le départ de l'armée et l'ouverture du monument au public. On compte le jardin régulier, la roseraie, le jardin d'hortensias à proximité du Logis royal, le potager et la vigne, le jardin suspendu avec les simples en écho aux plantes de la tenture de l'Apocalypse, un jardin de rosiers et un jardin de genêts. Les anglais, passionnés de jardins, ont des liens avec l'Anjou depuis les Plantagenêts, ils viendront peut-être plus nombreux si on sait communiquer sur cette composante. Le château est classé refuge LPO et compte des ruches avec une production de miel. Les Pépinières Minier testent un houx (Ilex) une voie alternative au buis attaqué par une pyrale et des champignons.

Dans le cadre du programme d'embellissement des jardins conduit par la direction du château avec l'aide de Terre des Sciences et de Végépolys, en 2014 et 2015, les entreprises ont fourni des plantes et des substrats dans le cadre d'un mécénat²²⁵. Elles sont citées dans une signalétique dont la ligne graphique est reprise à Terra Botanica pour les plantes emblématiques de l'Anjou, dans les jardins au fil de la Loire. Des *QR codes* permettent d'accéder directement sur les sites web des entreprises qui le souhaitent.

Jardin des simples, Château d'Angers, 2015



LE « NOUVEAU PARC » TERRA BOTANICA

Ce parc présente un potentiel qu'il faut transformer par un rapprochement avec les angevins, tant professionnels que grand public. Cette originalité pôle + parc est un atout pour l'Anjou, afin de développer deux économies : le tourisme et le végétal. Cette situation est d'ailleurs unique en France et constitue un enjeu économique pour le territoire.

Lors de son arrivée, début 2015, le directeur, Denis Griffon, a revu la démarche du parc. Il redonne du sens et de la cohérence avec l'Anjou végétal. Il associe les partenaires du pôle Végépolys et engage des premiers travaux avec Terre des Sciences sur des messages à développer dans les différents jardins valorisant des plantes emblématiques de l'Anjou. L'hortensia d'Angers – Val de Loire® y a trouvé sa place, en écho avec les jardins du château d'Angers. La famille et les jeunes enfants sont devenus les cibles premières avec un tarif réduit le premier mois, pour les angevins. La démarche du directeur est de créer des liens solides avec le public régional avant d'élargir l'audience du parc au niveau national. Les résultats de 2015 confirment l'intérêt de ce choix.

Un ballon captif, en écho avec l'histoire de l'aéronautique en Anjou, a été un élément fort à l'intérieur du parc mais aussi à l'extérieur puisqu'il est devenu un « phare » dans le paysage, depuis les grands axes routiers qui entrent dans la ville. On parle, aujourd'hui, positivement du parc. Il est devenu un élément visible dans la ville et l'Anjou.



Le ballon captif, 2015

[225] Les entreprises et structures partenaires des jardins du Château : Minier, Fleuron d'Anjou, Camifolia, Iteipmai, Truffaut, Gaignard Horticulteurs, PremierTech Horticulture/Terreux de France, Lycée Le Fresne, La Ferme de Sainte Marthe, Le Clos des arbres, Sapho, Renault, Boos Hortensia, Chauvin, Hortensia France, Sicamus, W2Hydrangea, Association des pépiniéristes rosieristes du Bassin Douessin, IRHS (INRA, Agrocampus Ouest et UA), Centre de Recherches Historiques de l'Ouest

Dès 2015 : hortensias, rosiers, vigne, arbres fruitiers, légumes, plantes médicinales et aromatiques ont été intégrés dans le contexte de l'Anjou. Cela est poursuivi et amplifié en 2016 avec le dahlia, en partenariat avec Ernest Turc. En 2017, ce sera le rosier avec les pépiniéristes de Doué-la-Fontaine. Les nouveautés primées dans le cadre du concours Innovert, lors du Salon du Végétal y trouvent leur place progressivement. Le rapprochement avec les filières du pôle Végépolys et avec les acteurs du tourisme met en phase le parc avec l'Anjou, dans un partenariat interactif, l'objectif étant que les professionnels « s'emparent du parc ». La Fête de la Science a installé un village des sciences en octobre 2015, une première étape qui a amené les chercheurs dans l'animation du parc. 3 000 angevins sont venus et les chercheurs ont décidé de revenir à Terra Botanica. Saison 2016, un nouvel espace accueille le *living lab* – « Végé Conso » au sein duquel les visiteurs peuvent s'exprimer sur des nouveautés et se livrer à un *serious game* pour découvrir l'approche collaborative, selon un jeu mis au point par la Cité des Sciences et de l'Industrie.



La saison 2016 a été ouverte par « Les Printemps de Terra » avec une exposition de la collection d'orchidées du Jardin du Luxembourg, « J'adopte une plante » et Végépolys en fête. 30 000 angevins sont venus découvrir cette offre. Les angevins sont bien concernés par ce parc. Les réalisateurs de la nouvelle émission de télévision « Le meilleur fleuriste » ont choisi Terra Botanica pour la première, diffusée printemps 2016. L'impact national est assuré.



Denis Griffon veut s'inscrire aussi dans une mission de service public. Il a relancé un travail en direction des publics scolaires. A partir de son expérience de malles pédagogiques créées dans le cadre du Vendée Globe, il a lancé l'idée de créer des malles pour préparer la venue des professeurs avec leur classe. Le chantier a été engagé printemps 2015, avec Terre des Sciences et l'Education nationale. Ces malles sont en interaction avec le portail www.jardindecotele.fr. Les premières malles sur les thèmes des céréales et des insectes ont été conçues. Elles se sont appuyées aussi sur l'expérience du Gnis, avec « Jardignons à l'école » qui propose aussi des outils pédagogiques.

Terre des Sciences a également proposé de reprendre l'idée lancée en 2000, à savoir la mise en place d'un centre d'observation et d'expérimentation avec une serre et un laboratoire dans lesquels interviendraient les écoliers et collégiens au fil des semaines, avec des cahiers de laboratoires en ligne, des web caméras et des tablettes. Ces outils permettraient aux enseignants de préparer activement leur séjour et de suivre les expérimentations après leur venue. Le Comité Interministériel au Développement et à l'Aménagement du Territoire (CIADT) de décembre 2003 avait d'ailleurs inscrit le financement de l'étude de faisabilité de ce centre d'observation et d'expérimentation⁸⁴. Mais le projet avait été abandonné. Le nouveau directeur étudie l'idée avec Terre des Sciences. La mission de service public s'affirme à côté de l'activité touristique grand public.

La partie paléobotanique est retravaillée avec Christine Strullu-Derrien, qui a découvert en Anjou des fossiles de plantes, datant de 407 millions d'années¹². Un jeu est en place à partir d'une famille de fossiles.

Saison 2016, le trésor de la Pérouse est mis en scène avec les frères Du Petit-Thomas, des Saumurois partis à sa recherche.



Chrysalides et éclosion de papillons

Une offre en direction des lycées agricoles est en préparation avec Terra Botanica, les jardins du château d'Angers, l'École de l'ADN et l'École du végétal, dans le contexte du pôle de compétitivité. L'un des buts est que des lycéens de l'enseignement agricole découvrent la nouvelle économie de la connaissance au travers du pôle de compétitivité, des formations supérieures à Angers, pour qu'ils viennent s'y former.

Un rapprochement entre la direction du Centre des Monuments Nationaux (Château d'Angers), Terra Botanica et Terre des Sciences a permis de mettre en place pour 2016 une offre touristique couplée. Les autocaristes sont les premières cibles de cette offre. Le Petit Train de la Ville va créer « un circuit des fleurs » entre le château et le parc avec un commentaire écrit par Terre des Sciences. L'année 2016 devrait voir se consolider « l'envol » du parc, avec la réserve de sa « météo sensibilité », qui est un « handicap naturel ». L'équipe œuvre pour gagner.

LOIRE ET VÉGÉTAL, VERS « UNE VALLÉE DES JARDINS ET DES PAYSAGES »

Après l'embellissement des jardins du Château d'Angers, Terre des Sciences a engagé des discussions avec les élus de Bouchemaine et de Ste Gemmes-sur-Loire, communes inscrites dans le Val de Loire - Patrimoine mondial de l'Unesco. Véronique Mailliet, maire de Bouchemaine, a créé un jardin d'hortensias en écho avec celui du château d'Angers. Il a été mis en place, printemps 2015, avec l'entreprise Boos Hortensias (Ste Gemmes-sur-Loire), à La Pointe de Bouchemaine. Des plantes en cours d'introduction par Gaignard Horticulteurs (Les Ponts-de-Cé) ont été installées à La Pointe et Quai de la Noé, là où passent de nombreux touristes avec la Loire à vélo (120 000 en 2014). Le public a été appelé à donner son avis sur l'esthétique d'une orchidée en cours d'introduction.



Nouveautés Gaignard Horticulteurs, présentées été 2015, Bouchemaine



Orchidée en cours de sélection, testée durant l'été à Bouchemaine

A Ste Gemmes-sur-Loire, le jardin méditerranéen et les jardins du presbytère accueillent de nouvelles plantes de l'Anjou. Une signalétique plus développée, dans la ligne de celle du château, a été mise au point avec Marie-Françoise Beaujean, conseillère municipale déléguée au tourisme. Elle permet de comprendre la raison d'être du jardin méditerranéen qui a été réalisé avec les élèves du Lycée Le Fresne, en écho avec les introductions méditerranéennes du roi René, au XV^e siècle. Des arbres fruitiers d'origine méditerranéenne, dont l'abricotier Précoce de Saumur – un possible descendant de l'abricotier ramené de Provence par le roi René, au XV^e siècle, produits par Le Clos des Arbres, et des agapanthes sélectionnées par Turcieflor, sont plantés. A chaque fois, un « couple ville – entreprise » est constitué, en proximité, afin qu'habitants et touristes mesurent que ces plantes naissent et poussent ici. Ces rapprochements amènent les villes et les entreprises à se connaître, et à collaborer pour valoriser ensemble le territoire. Puis,

ce seront les consommateurs qui achèteront « le Made in Anjou ». Lors de sa 3^{ème} bourse végétale organisée en septembre 2015, la direction du Bureau Horticole Régionale a observé le made in Anjou revenir en force²²⁶. La marque* Hortensia d'Angers – Val de Loire[®] s'inscrit dans cette démarche. Avec le slogan « L'avenir pousse en Anjou » et la marque territoriale « Produit en Anjou », l'Anjou a des pistes pour valoriser ses productions végétales.

Sur la commune de Bouchemaine, l'aménagement paysager du belvédère de la Piverdière va en faire « un site phare » de la Loire à vélo. Depuis ce belvédère, on découvre la Ville et le Château d'Angers, l'ancien Couvent de la Baumette, le Lycée horticole d'Angers Le Fresne, l'Allée des cavaliers à Pruniers, le triangle vert de Ste Gemmes-sur-Loire avec 510 ha d'horticulture et 25 entreprises horticoles, les vignobles de l'Aubance (Denée et Mozé-sur-Louet) et du Layon (Rochefort-sur-Loire), la Maine et les Basses Vallées Angevines (BVA). Végétal nature et végétal cultivé cohabitent au pied de ce site qui peut devenir une des « portes du végétal » en Anjou.



Site de la Piverdière, Bouchemaine

En limite d'Angers et de Ste Gemmes-sur-Loire, là où le roi René a certainement introduit et acclimaté les plantes rapportées de Provence, les propriétaires de l'ancien Couvent de la Baumette ont débuté la replantation des jardins. Un jardin des simples a été réalisé, en novembre 2015, par les élèves du Lycée CFPPA d'Angers Le Fresne et des entreprises mécènes. La boucle avec le XV^e siècle est réalisée !



Création d'un jardin des simples, Couvent de la Baumette avec le CFPPA Le France

De nombreux tableaux du Musée des Beaux-Arts et des sculptures de la Galerie David d'Angers comptent des fleurs et fruits. A deux pas des musées, La Maison d'Adam nous accueille avec un pommier sculpté.



Le végétal dans les sculptures, « Enfant à la grappe - David d'Angers, 1845 », Galerie David d'Angers



Pommier sur la Maison d'Adam



Les fleurs dans les œuvres, « Un vase avec des fleurs – Gérard Van Spaendonck – 1775 », Musée des Beaux Arts

Certains arbustes, arbres et fleurs sont stylisés dans la tenture de l'Apocalypse, des travaux ont permis d'en identifier comme le faisait peut-être le roi René au XV^e siècle²²⁷. L'association entre plantes des jardins et plantes des tapisseries est valorisée au château. Terre des Sciences a engagé avec des adhérentes de la Société d'Horticulture



Jardin et cloître St Jean, Angers

[226] Philippe Wegmann et Ghislain Bousseau, BHR, *Le made in Anjou revient en force*, interview *Le Courrier de l'Ouest*, 25 septembre 2015
 [227] Marie-Rose Albrecht, *La flore des tapisseries*, Ed Baillière, 1964



d'Angers (SHA) « une lecture végétale » des Tapisseries « Le Chant du Monde », créées par Jean Lurçat, installées Hôpital Saint Jean. En 2016, cette lecture pourrait être proposée aux visiteurs dans le cadre de la commémoration des 50 ans de la disparition de Jean Lurçat. Les plantes constituent un lien entre les tapisseries et les jardins, dont le jardin médicinal du site.



A Angers, les pommiers germent dans « Le Chant du Monde » et dans les tubes à essai des chercheurs, le pommier orne la Maison d'Adam et pousse dans les vergers des arboriculteurs !

Le Jardin des Beaux-Arts, ancien Jardin fruitier pourrait être l'entrée de belles histoires angevins, à deux pas du futur parc André Leroy, quand les jardins du Conseil Départemental seront ouverts au public et à quelques pas du parc rénové de l'Université Catholique.

En été, « les Jardins d'expression » installés à Pignerolle et les Jardins de l'Arborétum sont de véritables « écrans de créativité » à faire découvrir.

En 2016, La Ville de La Possonnière engage un partenariat avec une entreprise horticole de son territoire. Lors de son élection à la tête de la nouvelle commune Loire - Authion, en janvier 2016, Gino Boismorin a déclaré vouloir maintenir des enjeux ambitieux autour de l'économie, du tourisme. Loire-Authion est le territoire d'excellence où fleuve et végétal se rencontrent. La Mission Val de Loire envisage de retenir le thème des jardins pour sa saison culturelle 2017. Les jardins du château d'Angers, Terra Botanica en pleine évolution, les jardins de Bouchemaine et ceux de Ste Gemmes-sur-Loire, constituent une première étape d'un projet qui pourrait s'étendre demain avec les musées et les jardins d'Angers évoqués, ceux de l'ancien Couvent de la Baumette et les villages au fil de la Loire, en lien



avec l'opération Villes et Villages fleuris (VVF) et les nombreuses fêtes liées au végétal. Mettre sur orbite « Loire et végétal à vélo » de Saumur à Nantes, dans une véritable « Vallée des jardins et paysages » est un beau chantier, si les élus et les acteurs du tourisme veulent s'en emparer²²⁸. Les jardins « satellites » avec le jardin des simples, situé à proximité du château de Baugé-en-Anjou – un château du roi René – et de son

apothicaire ; Camifolia à Chemillé - Melay, Parc Oriental à Maulévrier et Les chemins de la Rose à Doué-la-Fontaine, sont à intégrer dans cette offre touristique. Le réseau des châteaux du roi René pourrait être associé.

L'exception végétale différencie l'Anjou des autres régions avec la recherche et la production horticole dans ses dimensions historique et innovante. L'Anjou et les Pays de la Loire peuvent attirer un premier public qui veut découvrir les fleurs, qui recherche la surprise, l'étonnement, l'enchantement ; un deuxième public composé de jardiniers, de passionnés des plantes qui veulent découvrir ce qui naît à Angers²²⁹, qui recherchent de la nouveauté tant au niveau des variétés que des techniques naturelles ; et un troisième public qui fait du tourisme culturel, jusqu'à la culture scientifique. L'engouement pour la nature et les plantes, pour leur beauté, l'intérêt pour le patrimoine et l'innovation, pour la haute technologie et le numérique sont à prendre en compte. Angers compte un « cluster » électronique et la Cité de l'objet connecté, des compétences à associer à celles du pôle végétal et d'Angers Tourisme Lab pour faire découvrir aux angevins et aux touristes toujours plus avec les outils numériques, mobiles et GPS. Un enjeu à multiples facettes : culture, tourisme, végétal, numérique et économie. La mission Ancre, Agence locale de Développement Economique d'Angers Loire Métropole (Aldev) et la Plate-forme régionale Innovation et Design d'Expérience de Visite (PRI ldev) encouragent la créativité pour stimuler l'innovation culturelle en accompagnant les acteurs touristiques dans la création de parcours innovants, dont l'utilisation du numérique. Ces deux partenaires apportent leur expertise pour engager de nouvelles innovations numériques et ludiques à destination des familles.

L'étude, « Les bienfaits du végétal en ville », montre que le végétal participe à l'attractivité du territoire^{180,181}. A l'image de « Culture et tourisme, une recette gagnante »²³⁰, le tourisme végétal peut être une source d'économie dans notre territoire. Le tourisme scientifique et technique, d'une part, et le tourisme urbain, d'autre part,

[228] Jean-Luc Gaignard, *Végétal et tourisme au fil de la Loire, une piste de travail pour les Villes et Villages Fleuris*, conférence donnée lors de la remise des prix du Concours régional VVF, 15 novembre 2013

[229] Au palmarès des accros au jardin, les Français caracolent en tête (82%) et sont ainsi les Européens les plus attachés au végétal et au jardin, 2 français sur 3 possédant un jardin (UNEP - IPSOS 2013). Il est important de souligner que 9 français sur 10 déclarent également important le contact quotidien avec le végétal. Ils sont demandeurs de nature, de plantes, « d'un environnement vert »

[230] Dix raisons de croire (encore) en notre économie, *le Nouvel Observateur*, 2-8 janvier 2014

sont en progression. Il faut tenir compte, également, du public régional qui veut connaître son pays, du touriste qui veut découvrir en profondeur le territoire qu'il parcourt. La proximité, avec les savoir-faire, avec les produits, est de plus en plus recherchée. On consomme, de plus en plus, des produits locaux que l'on veut faire vivre. Ces couples « ville – entreprise » mis en scène dans les jardins, apportent des informations aux ligériens et aux touristes qui rechercheront demain ce qu'ils ont vu en Anjou. Ils peuvent devenir des prescripteurs en achetant les plantes découvertes au fil de leurs visites. Avec les nouvelles technologies, les *QR codes* installés dans les jardins permettent d'aller jusqu'à l'achat en ligne.

La SNCF fait rentrer l'art et la culture dans ses gares. Elle a sollicité un designer pour marquer la gare d'Angers en lien avec son territoire, dans un projet emblématique. Le projet « Angers Gare Jardin » a été présenté au public lors du Salon du végétal 2016. Alexis Tricoire, artiste designer, veut installer « des plantes en lévitation », un défi technologique à la hauteur de la science qui se fait à Angers²³¹. Les VIP et les touristes seront surpris et étonnés, à leur arrivée en gare. Projet soutenu par Angers Loire Métropole et la Région des Pays de la Loire. Sur le mur Ouest du parking St Laud, en vis-à-vis du futur hôtel 4 étoiles et du jardin paysager de gare sud, une « falaise végétale » sera installée.



« Angers gare jardin », projet Tricoire Designer – SNCF

Comme l'a fait la Ville de Nantes qui a misé sur la culture pour attirer les entreprises, Angers peut utiliser le végétal pour se développer auprès d'un public nouveau, dont les personnalités et décideurs qui viennent en Anjou. « La culture, la créativité peuvent être un moteur de l'économie de la ville en créant de l'attractivité, du tourisme, et des retombées économiques »¹⁷⁸.

La Loire, axe touristique majeur, axe du vignoble et du végétal avec les paysages cultivés, les châteaux, les parcs et jardins, les entreprises du pôle Végépolys, et deux villes végétales « remarquables », Angers, 1^{ère} ville verte de France 2014 et Nantes, 2^{ème} ville verte de France 2014, constitue la voie autour de laquelle ce nouveau tourisme est à développer. En 2013, Frédéric Béatse, alors maire d'Angers, a amorcé la rénovation de la Promenade du

Bout du Monde, qui donne accès au pont-levis du château, avec le végétal, dans le cadre du projet « Angers Rives Nouvelles ». Chantier engagé fin 2015 et réalisé en 2016, dans le cadre de projet « Cœur de Maine et quai St Serge », initié par Christophe Béchu lors de son arrivée à la Mairie d'Angers. Il veut redonner de la place au végétal dans le centre-ville en créant une « Coulée verte » de l'Allée Jeanne d'Arc à la Promenade du Bout du Monde et redonner de la couleur Place du Ralliement²³². L'Agglomération d'Angers va créer une « Boucle verte » de Pignerolle à Montreuil-Juigné, en passant par Terra Botanica. La démarche de Christophe Béchu est d'essaimer le végétal dans la cité pour que les angevins vivent de plus en plus au cœur des plantes et que les touristes et VIP les découvrent au fil de la ville. Le conseil municipal du 25 avril 2015 a adopté un schéma de végétalisation de la ville.



Hydrangea, Angers - Monplaisir

Fin 2015, Christian Gillet, président du Conseil départemental a demandé au président du Comité Départemental du Tourisme d'engager le travail sur cette offre végétale, orientation inscrite dans le projet « Anjou 2021, Réinventons l'avenir ».

Dans son édition 2016, le guide vert Michelin a attribué la 3^{ème} étoile à Angers. Les parcs et jardins et le végétal sont cités, « le vert pourrait voler la vedette à la douceur angevine du poète Du Bellay »²³³. Le Parc Oriental décroche une seconde étoile et La Pointe à Bouchemaine, une étoile ; un site aux arbres majestueux. Atout France a sollicité Plante & Cité pour présenter son étude « Valoriser la nature en ville – Valeur de bien-être et d'innovation touristique », à Terra Botanica, septembre 2016. On vient observer Angers et l'Anjou végétal !



Les plantes fossiles à découvrir au fil de l'Anjou, St Saturnin-sur-Loire

[231] Alexis Tricoire, Conférence *La nature en lévitation*, Salon du végétal 2016

[232] Fanny Maujean, interview dans *Ouest-France*, 30 juillet 2015

[233] Philippe Orain, *Guide vert des Pays de la Loire*, Michelin éd, 2016

« LA VALLÉE DES JARDINS ET DES PAYSAGES »

ANGERS

Terra Botanica



Jardin de la Faculté de Pharmacie



Le Chant du Monde et le Jardin médicinal



La Piverdière, Bouchemaine et Basses Vallées Angevines - Natura 2000



Paysage de la Loire, Savennières



La Pointe, Bouchemaine



Jardins des Plantes et du Mail



Jardins du château



Ancien couvent de la Baumette



Jardins du presbytère, Ste Gemmes-sur-Loire



« Jardins d'expression » Pignerolle



Jardin éphémère, Place du Ralliement



Arborétum



Jardin méditerranéen, Ste Gemmes-sur-Loire



NANTES

SAUMUR

Dans l'axe de la Loire, classée au patrimoine mondial de l'Unesco, activer des convergences entre grands sites, jardins, villes, musées, châteaux, en provoquant des rapprochements entre les entreprises du végétal et les acteurs touristiques et culturels du territoire. Mettre en scène le végétal dans ses dimensions historiques, innovantes, en associant les outils numériques et autres médias (*smart jardin*).



« LES JARDINS D'EXPRESSION » - LA CRÉATIVITÉ DES JEUNES ANGEVINS

Lors de son arrivée à la tête de la Ville, Frédéric Béatse a voulu mettre le végétal au cœur de l'événementiel estival, en encourageant l'expression créative des jeunes étudiants, au centre ville, Place du Ralliement. L'arrivée du tramway a été accompagnée par un nouvel aménagement très minéral, oubliant le végétal. Été 2013, un jardin réalisé par d'autres étudiants de BTS du Lycée d'Angers Le Fresne, a été installé. Il s'agissait d'un jardin présenté en 2012 au Festival international des jardins de Chaumont-sur-Loire. La mise en place, avec une adaptation au lieu, a été réalisée par la Direction des parcs, jardins et paysage. Une projection de nuit, « Saga historique et végétale », sur la façade du Grand Théâtre, les vendredis et samedis soirs, permettait au public de revivre son histoire.

En 2013, Frédéric Béatse, lance un concours de création de « Jardins d'expression », sur un premier thème « Jardin d'eau sans eau ». Ce concours compte deux catégories : étudiants et scolaires. Été 2013, vingt jardins créés par des étudiants sont présentés, dans le potager du château de Pignerolle, à Saint Barthélémy-d'Anjou. Les étudiants déposent un projet qui est évalué par un jury et disposent, ensuite, d'une parcelle de 20 à 40 m² sur laquelle ils travaillent au printemps pour être prêts mi-juin, lors de l'ouverture au public. Ils s'entourent des entreprises qui fournissent des plantes et matériaux. Dès la première année, 36 000 visiteurs sont venus les découvrir et plus de 5 000 ont voté pour leur jardin préféré. Un jury professionnel a également attribué trois prix. Le premier jardin primé, « Un bain de nature » a été créé par des étudiants (BTS), du Lycée d'Angers Le Fresne. Été 2014, il a été présenté Place du Ralliement.

Fin 2013, La direction des Parcs, jardins et Paysages de la Ville et Angers Loire Métropole a sollicité et confié à Terre des Sciences l'organisation du concours de la catégorie « scolaires », concernant les temps scolaires, périscolaires et de loisirs. 14 projets ont été déposés et sélectionnés dès la première année, sur le thème « Vent de folie au jardin ». A partir des dossiers qui décrivent le projet de jardin au travers de quelques lignes et un premier croquis, le jardin est réalisé dans l'enceinte de l'école, dans un palox d'un m², entre mars et juin. Mi-juin, les palox sont transportés sur le site de Pignerolle. Florence Boucard, chargée de missions à Terre des Sciences, accompagne les jeunes élèves. Elle observe leur intérêt et enthousiasme dans l'action : créativité, réalisation, concours, exposition de leur travail dans un parc public... Une dizaine d'entreprises fournissent les plantes demandées par les élèves concepteurs et leurs professeurs. Un jury « scolaire » pour ces jardins réalisés par les écoles se réunit et délivre trois prix rendus publics lors

de l'inauguration, devant les élèves qui sont tous invités. Ils ont été présentés durant l'été 2014 dans le potager de Pignerolle, à côté des 20 jardins d'étudiants. On observe un engouement fort des enfants qui se « confrontent » aux étudiants, sur un même thème. Mi-juin 2014, Christophe Béchu, nouveau maire d'Angers, a inauguré ces jardins. Le premier jardin d'école primé était celui réalisé par le Centre de loisirs de la Claverie, « Le petit jardin fou », et le premier jardin des étudiants celui réalisé par les élèves-ingénieurs d'Agrocampus Ouest, « Folie verte ». 36 000 personnes sont venues découvrir ces jardins durant l'été.



Appel à projets de la 2^{ème} édition des Jardins d'expression



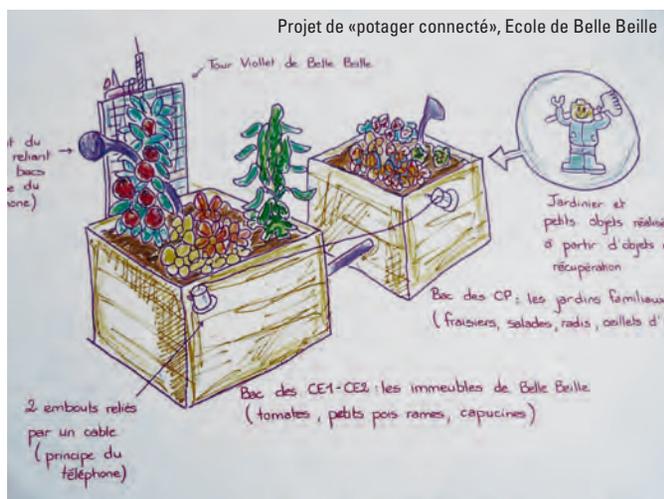
Jardin d'expression, école Pierre et Marie Curie, Angers, 2014



En novembre 2014, sur le thème de « La lumière au jardin », 38 dossiers ont été déposés auprès de Terre des Sciences. Le jury a sélectionné 27 projets qui ont concouru été 2015. Le 18 juin 2015, 600 élèves – jardiniers ont été invités et les groupes lauréats se sont vu remettre des invitations pour visiter Terra Botanica durant l'été, avec leurs parents. Le jardin réalisé par l'Ecole Ste Bernadette, « Le soleil a rendez-vous avec la lune », a été classé premier

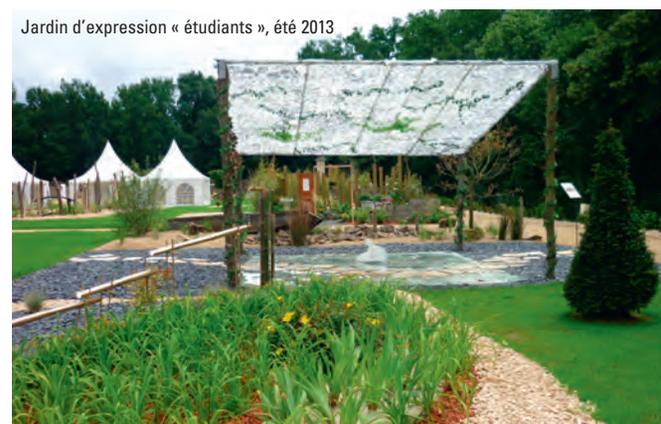
prix. Dix-sept jardins d'étudiants ont été créés sur le même thème. Trente-quatre mille cinq cents visiteurs sont venus les découvrir durant l'été. Le jardin réalisé par deux étudiants du Groupe ESA a été classé premier avec la création « Lux à tout prisme ».

Le thème « Potager connecté » a été proposé à la rentrée scolaire 2015, pour l'été 2016. Le potager permet aussi d'aborder l'éducation à l'alimentation des jeunes enfants, afin qu'ils acquièrent dès le plus jeune âge de bonnes habitudes alimentaires.



Chaque année, un espace sur l'innovation végétale est installé par la Direction des Parcs, Jardins et Paysage, à Pignerolle, avec l'aide de Végépolys et du Bureau Horticole Régional. Ils proposent des plantes primées lors du concours Innovert organisé dans le cadre du Salon du Végétal. Dans le contexte de la création de la marque* Hortensia d'Angers – Val de Loire®, l'hortensia a été à l'honneur, été 2015.

Ces jardins éphémères deviennent un temps fort de la saison du végétal montrant la créativité de la jeunesse, dès l'école. Les créations des étudiants sont de véritables tremplins pour ceux qui pourront demain intégrer cette réalisation dans leur cursus. L'équipe d'étudiants gagnante qui voit son jardin installé place du Ralliement a une belle carte de visite à faire valoir auprès d'employeurs potentiels. Ces jardins d'expression définissent Angers ville horticole, à la différence de Chaumont dont le Festival international des jardins est axé sur la créativité artistique.



L'ECOLE DU VÉGÉTAL, FAIRE DÉCOUVRIR AUX JEUNES DES MÉTIERS ET DES FORMATIONS

Depuis 1992, dans le cadre du partenariat permanent entre l'Education nationale et Terre des Sciences, de nombreuses expériences ont été conduites sur les plantes, donnant naissance à de nouveaux outils pédagogiques. En 1999, avec le soutien du Conseil général, Terre des Sciences a créé et encadré des classes du végétal organisées sur une durée d'une semaine, à l'intention des collèges. Les moyens financiers diminuant, ces classes ont cessé après quelques années alors qu'elles apportaient aux jeunes une aide à l'orientation. Terre des Sciences a poursuivi l'accueil des collégiens et des lycéens avec une visite de l'Inra et d'Agrocampus Ouest, une formule courte qui limitait le coût à un transport d'une demi-journée, voire une journée.

En 2014, avec la mise en place des nouveaux rythmes scolaires, intégrant des temps d'activités périscolaires

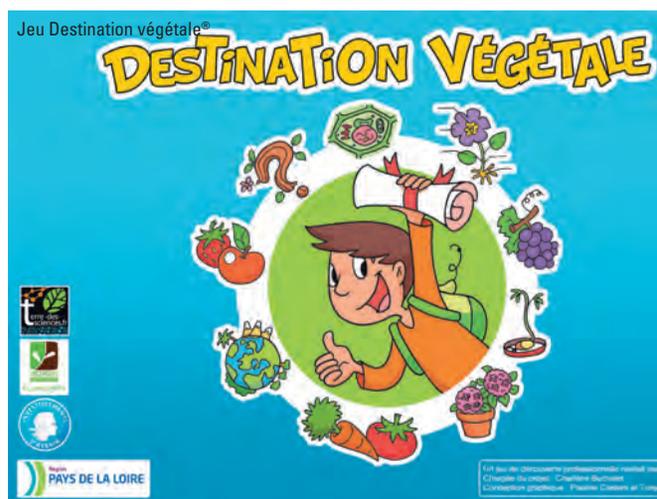
(TAP), les communes ont exprimé le besoin de formation sur les sciences pour leurs personnels intervenant dans le cadre de ces TAP. Avec le soutien des réserves de parlementaires, les députés de Maine-et-Loire Serge Bardy et Luc Belot, des formations ont été organisées à l'intention des enseignants et des animateurs des temps périscolaires et de loisirs. Des malles pédagogiques ont été créées pour les communes et le colloque «Le jardin d'école – des pédagogies et des outils pour des pratiques écologiques » a été organisé, en juin 2014, avec Plante & Cité et le Groupement National Interprofessionnel de la Semence et des Plants (Gnis). Un portail a été élaboré par Florence Boucard et Delphine Viau, médiatrices scientifiques, dans le cadre de ce colloque, www.jardindecole.fr, aujourd'hui porté par Terre des Sciences. Le jardin d'école est devenu un outil pour conduire la démarche d'investigation, dans l'esprit des programmes de l'Education nationale. L'opération « Jardins d'expression » mise en place sur l'agglomération d'Angers s'inscrit dans cette démarche. Les malles de Terra Botanica, élaborées avec Terre des Sciences et l'Education nationale, viennent compléter et amplifier la démarche engagée par l'Inra et Terre des Sciences, depuis 1992. Ce travail dès l'école ne peut que susciter des vocations qui deviendront des perspectives professionnelles pour ces jeunes, au fil de leur scolarité si on poursuit cette découverte au collège et au lycée.



En 2011, Terre des Sciences a organisé avec le Rectorat de Nantes, « Visitez nos entreprises », la Chambre régionale du commerce et de l'industrie (CRCI) et la Région Pays de la Loire, un colloque régional sur la découverte économique. Terre des Sciences a présenté une communication sur ses expériences avec les laboratoires, les entreprises et les écoles d'ingénieurs de la filière végétale^[234]. Expériences qui ont eu un bon écho. En 2012, lors de l'appel à projet lancé par l'Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine (Anru), dans le cadre des Investissements d'avenir, Terre des Sciences a alors proposé de mettre en place, l'Ecole du végétal, en accord avec Végépolys et ses partenaires scientifiques (Inra, Agrocampus Ouest et Université d'Angers). Elle s'inscrit dans le cadre d'un consortium

régional coordonné par l'Université du Maine. L'Ecole du végétal développe la culture scientifique, la découverte de l'innovation, des métiers et des formations de la filière végétale, en Pays de la Loire. Cette démarche rejoint une des recommandations inscrites dans le contrat de performance du pôle Végépolys signé en octobre 2013 pour la période 2013 – 2018. Il encourage à mobiliser les jeunes collégiens sur les métiers et les formations du végétal. Dans le même esprit, Maine Science développe l'activité sur Formations et métiers en acoustique et le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle de Laval sur « Femmes et sciences ».

Un jeu-quizz « Destination végétale® » a été créé par Charlène Buchalet, chargée de mission à Terre des Sciences. Il prépare les jeunes collégiens à la découverte de cette filière. Des journées de visite de terrain sont organisées pour permettre aux jeunes collégiens et lycéens de visiter des entreprises, des laboratoires, des lycées agricoles et des établissements d'enseignement supérieur du pôle végétal. Un moment clé dans l'orientation, en classe de 3^{ème} qui comporte une option découverte professionnelle. Cette action rejoint des recommandations du ministère de l'Education nationale qui a mis en place des programmes de découverte de l'entreprise qui doivent jaloner le cursus du collégien et du lycéen^[235].



Ces actions visent à informer les jeunes des formations présentant des perspectives professionnelles à moyen terme. Chaque année, 2 500 à 3 000 jeunes participent aux activités de l'Ecole du végétal, proposées et encadrées par Charlène Buchalet avec les visites de laboratoires, et d'entreprises... Dix à trente pour cent d'entre eux déclarent avoir découvert une filière après cette journée de visites de terrain. Des vidéos sur des métiers sont également réalisées et mises en ligne sur les sites www.terre-des-sciences.fr et www.culturesciences.fr.

« Made In Angers », organisé par Angers Loire Métropole et Angers Loire Tourisme avec l'aide de Terre des Sciences est une autre forme de visites d'entreprises du secteur végétal.

[234] Collectif, Colloque régional Découverte économique du territoire par le monde éducatif : vers une offre structurée en Pays de la Loire, Terre des sciences éd, 51p, 2011

[235] Les dispositifs Parcours de Découverte des Métiers et des Formations (PDMF) et Parcours d'information, d'orientation et de découverte du monde économique professionnelle (PIODMEP)



Visite d'étudiants entreprise maraîchère, Beaujan, Ste Gemmes-sur-Loire



Passeport recherche, lycéens avec Noëlle Dorion, professeure Agrocampus Ouest



Atelier dessiccation florale, lycéens, Ecole du végétal

Terre des Sciences encadre l'activité de l'Ecole de l'ADN des Pays de la Loire. Celle-ci met en œuvre des ateliers de biologie moléculaire, à l'intention des lycéens et des collégiens. L'Ecole est installée à la Faculté de Pharmacie (UA). Les ateliers peuvent être décentralisés dans les lycées des Pays de la Loire et au Centre Beautour, La Roche-sur-Yon (85). Ils permettent aux collégiens et aux lycéens de mener des expériences sur des thématiques inscrites dans les programmes de l'Education nationale, mais qu'ils ne peuvent pas réaliser dans leur établissement, vu le coût du matériel et la technicité nécessaire. L'Ecole est placée sous la responsabilité de Gaëlle Auvray, docteure de l'Université d'Angers et Marion Eraud, ingénieure horticole. Sur le thème du végétal, l'Ecole propose des ateliers sur la plante domestiquée, la sélection assistée par marqueurs moléculaires, l'identification variétale du rosier, la phylogénie du genêt. Ces ateliers sont montés à partir des travaux des chercheurs et des doctorants ligériens. L'Ecole de l'ADN s'ouvre au grand public lors de sessions spécifiques, dans le cadre de « Made In Angers », lors de la Nuit européenne des chercheurs et de la Fête de la Science.

Dans le cadre d'une autre opération créée par la Fondation C.Génial, Terre des Sciences, relais de la fondation en Pays de la Loire, organise des rencontres « Professeurs en entreprises ». Elles amènent les enseignants à mieux connaître le monde du végétal et l'entreprise d'aujourd'hui. Annie Vimond, chargée de mission à Terre des Sciences, prospecte auprès des adhérents de Végépolys, pour organiser ces rencontres entreprise – école. Des actions suivies sur l'année scolaire sont également accompagnées par Terre des Sciences, dans le cadre du programme régional « Passeport recherche », coordonné par Vincent Millot, directeur opérationnel de Terre des Sciences, en concertation avec la cellule culture scientifique du pôle santé de Nantes. Des classes de lycées travaillent avec un chercheur, durant l'année scolaire et restituent, en fin d'année, leur expérience dans le cadre d'une journée régionale, accueillie par l'une des universités ligériennes. Automne 2015, Terre des Sciences a provoqué la rencontre entre des enseignants-chercheurs d'Agrocampus Ouest (chaire Paysage) et des enseignants du Lycée Renoir, Angers Doure. 40 étudiants et 40 lycéens ont conduit en septembre une étude sur la requalification des cours, jardins et abords du lycée, dans une démarche participative. Un autre exemple de rencontre qui fait découvrir aux jeunes une grande école et le pôle.



Atelier Ecole de l'ADN des Pays de la Loire



Expériences, Ecole de l'ADN, lors de la Fête de la science, 2014

Sur le thème du végétal, Terre des Sciences développe la culture scientifique tout au long de la vie, avec l'Ecole du végétal, l'Ecole de l'ADN, « les Jardins d'expression », les Temps d'Activités Périscolaires, les formations, les expositions, les conférences, l'histoire, le patrimoine et l'innovation dans les jardins, les fêtes, Végétal et Tourisme... dans un tripode associant la culture scientifique, la découverte de l'innovation, des métiers et des formations. Le rapprochement entre Terra Botanica et Terre des Sciences, engagé depuis 2015, permet d'élargir l'audience de cette action, en particulier auprès des jeunes. Le conseil d'administration de Terre des Sciences, en séance le 26 janvier 2016, a adopté le projet de créer des ateliers associant végétal et numérique dans l'esprit des programmes de l'Education nationale, pour travailler sur un site et à distance. Louis Coquin, administrateur de Terre des Sciences, voit dans ce projet la conjugaison d'une activité millénaire avec les plantes et des outils d'aujourd'hui avec le numérique. Il est de notre responsabilité de préparer les jeunes à l'ère numérique.



Conférence Le jardin d'école, pédagogique et écocitoyen, Florence Boucard, Salon du Végétal 2016

DES OUTILS PÉDAGOGIQUES POUR LE JARDIN D'ÉCOLE

Dès sa création et dans la poursuite du travail amorcé par l'Inra avec des écoles et collèges, Terre des Sciences a mis au point des pratiques et des malles pédagogiques, en apportant des conseils et des formations auprès des animateurs et des enseignants qui veulent mettre en œuvre des ateliers sur les plantes et/ou un jardin d'école. Bien sûr, le jardin d'école est conduit sans produit phytosanitaire. Les médiatrices de formation ingénieures horticoles créent des ressources nouvelles régulièrement, en particulier le portail www.jardindecote.fr. Il est régulièrement étoffé de nouveaux conseils. Les « Jardins d'expression » s'inscrivent dans la dynamique des jardins d'école. Avec Terra Botanica, des malles pédagogiques sont conçues pour une diffusion auprès des écoles en vue de leur venue dans le parc, pour préparer une visite active. Un projet de serre numérique viendrait compléter l'offre scolaire. Terre des Sciences poursuit cet accompagnement au collège et au lycée avec l'Ecole du végétal. La Ville d'Angers compte un jardin bio, dans le cadre de la Maison de l'Environnement, Parc du lac de Maine. Un autre acteur pédagogique du territoire.



Jardin d'école, Ecole P. et M. Curie, Angers

Le Groupement National Interprofessionnel des Semences et Plantes (Gnis) a mis au point des outils pour les enseignants, qui sont accessibles depuis son site web, www.jardinons-alecole.org. Depuis 30 ans, l'opération « Jardinons à l'école » accompagne les enseignants qui souhaitent mettre en place ou développer des activités de jardinage à l'école par des conseils pratiques et des ressources pédagogiques adaptés que l'on peut se procurer directement auprès du Gnis. C'est d'ailleurs le site d'Angers qui gère ces outils.

Ces jardins d'école participent aussi à la sensibilisation des parents sur des voies alternatives pour leur propre jardin et/ou balcon végétalisé. Des expositions grand public « Un jardin respectueux de la planète » et « Vers un éco-jardin » sont proposées par Terre des Sciences qui veut aussi aider les particuliers dans leur respect de la planète.

La Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF) a mis au point un site www.jardiner-autrement.fr. Il peut aider les écoles et les particuliers.

ESCAPADE EN ANJOU

- 1 **Place du marché**
Retrouvez nos animations thématiques.
- 2 **Le potager**
Découvrez des cultures médiales et des modes de cultures innovants...
- 3 **Les vignes du Roi René**
Découvrez un savoir-faire historique de l'Anjou.
- 4 **La roseraie**
Admirez nos serres en admirant nos différentes variétés de roses et leurs douces parfums.
- 5 **Le théâtre de verdure**
Au bord de la rivière, accordez-vous un peu de repos et profitez des jardins qui vous entourent.
- 6 **La symphonie du chêne**
L'œuvre de la forêt qui vous conte son histoire.

8 Le théâtre des plantes
Revenez au cours d'un spectacle sensoriel l'épopée magique de la tulipe, de la rose et de l'hortensia.

7 L'odyssée botanique
Une douce balade en barque au cours de laquelle vous sera contée l'histoire des plantes en Anjou et d'ailleurs.

5 Voyage en coquille de noix
Pédalez à bord d'une coque de noix pour effleurer le coin des arbres.

3 L'aventure 4D
Voyagez au centre de la plante
Le fabuleux voyage d'une goutte d'eau au cœur d'un magnolia. Accrochez-vous à votre festival !
Safari Dino
Entrez dans la rivière des dinosaures et approchez au plus près des dangers d'une jungle étonnante !

- ## AUX ORIGINES DE LA VIE
- 1 **Les paléobotanistes**
Fossilisez, trouvez et observez ! Les plus beaux fossiles sont tout proches.
 - 2 **Dis, comment ça pousse ?**
Aie de d'observer et de...
 - 3 **Bain de couleurs**
Toute la palette des plantes colorées.
 - 4 **L'ogre végétal**
Plongez dans le monde des fleurs photométriques, carnivores et robotiques.
 - 5 **L'île des lutins**
Une grande structure de plus de 7m permettant aux enfants de voir leurs propres aventures.

4 Le monde des p'tits lutins
Un espace entièrement dédié à l'amusement et à l'imagination. Découvrez le village des lutins et ses mini-animaux.

3 L'allée des grands-mères
Une allée plantée de recettes illustrées et épatantes.

8 Le théâtre des plantes

7 L'odyssée botanique

3 L'aventure 4D

2 Les racines de la vie
Revenez l'histoire du végétal, de la forêt primaire jusqu'à l'apparition de l'homme.

1 Les comptoirs du monde
Parcourez la terre et retrouvez nos marchandises fraîchement débarquées de continents lointains. Profitez du laboratoire de Vitigéopys pour découvrir les innovations végétales.

5 Le Trésor de la Pérouse
Revenez les grandes explorations des botanistes et aventuriers du XVIII^{ème} siècle avec deux célèbres argonautes. Amis de Louis-Marie Robert du Petit Thouars.

2 Terra vu du ciel
Évoluez vous à 150 mètres au-dessus du parc et profitez d'une vue imprenable sur Terra Botanica et les beaux villages angevins.

8 La Féerie des Dahlias
Découvrez le plus grand champ de Dahlias jamais ouvert au public ! À partir de juillet.

6 À l'épreuve des extrêmes
Un film surprenant sur 4 plantes résistant à des conditions climatiques extrêmes... Faites-en l'expérience en traversant les serres des climats extrêmes.

2 Les racines de la vie

8 La Féerie des Dahlias

6 À l'épreuve des extrêmes

5 Le Trésor de la Pérouse

4 La serre aux papillons
Voyagez avec les plantes et les papillons venus du monde entier ! Observez des échassons en direct et des spectacles spectaculaires.

2 Terra vu du ciel

8 La Féerie des Dahlias

6 À l'épreuve des extrêmes

7 le parcours de l'insolite
Découvrez au travers de chambres de verdure à la recherche de « phénomènes » de la nature.

9 Curiosités végétales
Des spécimens très particuliers sculptés par la nature.

10 Le potager futé
Prenez votre plaisir et découvrez à travers le jeu les bonnes pratiques du jardin.

11 Les terrasses de Méditerranée
Échappez-vous parmi des plantes caractéristiques de cette belle région.

12 Les cabanes à quizz
Rejoignez un animateur passionné, venez tester vos connaissances sur la végétal !

13 Terra Botanica, saison 2016
Partez de l'histoire de la vie et découvrez l'harmonie des saisons.

- ## LES GRANDES EXPLORATIONS
- 1 **Le bonimenteur**
Au cœur de l'effervescence d'un port de l'Atlantique, le passagerier récit d'un vieux coup de main.
 - 2 **La cale de Radoub**
Installée dans cette ancienne cale, autobus utilisée pour la réparation des navires.
 - 3 **La bambouseraie**
Plongez au cœur des bambous de plusieurs dizaines de mètres.
 - 4 **Sur la route des épices**
Où se lie, un peu étonnant pour de votre à réviser pour découvrir de précieux épices.

4 La serre aux papillons

2 Terra vu du ciel

8 La Féerie des Dahlias

6 À l'épreuve des extrêmes

8 Les Bayous de Louisiane
Parcourez découvrir au cœur des Bayous de Louisiane.

2 Terra vu du ciel

6 À l'épreuve des extrêmes

7 le parcours de l'insolite

9 Curiosités végétales

10 Le potager futé

11 Les terrasses de Méditerranée

12 Les cabanes à quizz

13 Terra Botanica, saison 2016



LEGENDE

- ★ Parcours ENFANT
- 🌿 Parcours BOTANIQUE
- 🚫 Les INCONFORTABLES
- 🪑 Aire de DÉTENTE
- 🍽️ Point de restauration
- 🏥 Premiers soins
- 🎫 Distributeur automatique de billet
- 🚻 Bloc sanitaire et change bébé

LE VÉGÉTAL INSOLITE

- 1 **Les plantes aquatiques**
Découvrez nos spécimens de plantes aquatiques.
- 2 **La serre abandonnée**
Laissez-vous surprendre par une serre pas comme les autres.
- 3 **Instants d'Asie**
Une promenade entre rizières et canalis pour découvrir l'action de l'homme sur les paysages.
- 5 **Les plantes carnivores**
Au sein des tourbières, découvrez ces plantes hors du commun.

Le trésor de la Pérouse, nouveau spectacle scénographique 2016, Terra Botanica



Les serres des climats des extrêmes



CHAPITRE 4
DES PERSPECTIVES
POUR LE VÉGÉTAL
EN ANJOU – PAYS DE LA LOIRE,
DANS LE CONTEXTE MONDIAL ²³⁶





Production de plantes aromatiques et légumières



Plante connectée, ESEO, Fête de la science 2015

Le XX^e siècle a vu l'agriculture devenir une activité économique de premier plan, épouser son siècle avec les lois d'orientation agricole des années 1960. A partir des années 1970, les chercheurs et les entrepreneurs, soutenus par les élus et les cadres de l'Etat et des collectivités, ont bâti une filière ancrée au territoire, non délocalisable. La clé pour rentrer dans le XXI^e siècle.

Dans les années 1980, la CCI d'Angers a créé le pôle végétal. Depuis la labellisation du pôle de compétitivité à vocation mondiale, en 2005, on mesure le chemin parcouru. La solidité de ce grand bassin est réelle avec le bon niveau de la recherche et de l'enseignement supérieur, la qualité et la diversité de ses productions. La dimension interrégionale du pôle, en phase avec le Grand Ouest - première région agroalimentaire européenne - le situe dans le champ mondial avec la science qui s'y fait et de nombreuses productions positionnées sur les marchés français, européen et international.

Jean Boiffin observe que cet écosystème entreprises – laboratoires, montre sa capacité à survivre à des crises et poursuit son développement²⁰⁵, même si nous ne sommes pas à l'abri de difficultés conjoncturelles pour certaines productions. La force du pôle est là. C'est un véritable patrimoine qui a été élaboré depuis plus d'un siècle, patrimoine au sens moderne du terme, qui donne identité et solidité au territoire dans une démarche et une gestion collective des ressources de production et des compétences. Un territoire qui présente des facultés d'adaptation²³⁷.

Le pôle a des capacités scientifiques et des outils pour rechercher et mettre en œuvre des techniques qui peuvent répondre aux besoins de l'agriculture de demain. Le contexte : produire pour nourrir la planète, produire avec moins d'intrants*, avoir des cultures plus robustes face aux aléas climatiques, développer des applications nouvelles industrielles et urbaines. Les biotechnologies*, le séquençage du génome* des plantes et des bioagresseurs, la sélection assistée par marqueurs moléculaires, l'étude des relations hôte – parasites tant au niveau moléculaire que sur plantes entières, le génotypage et le phénotypage haut débit, la performance des semences et plants, la bio-informatique, l'étude des processus de production, la mesure des qualités des produits, ouvrent des voies pour une agriculture plus respectueuse de l'environnement, pour une production tant qualitative que quantitative. A cela s'ajoutent les technologies faisant appel aux automatismes, aux drones, les itinéraires techniques alternatifs tels la protection biologique intégrée* qui s'affirme ; le désherbage mécanique avec les évolutions des agro-équipements ; le travail biologique du sol qui lui redonne vitalité ; les



Agapanthes Queen Mum, 3 ans après multiplication *in vitro*, Pierre Turc Turcieflor, Mazé (49)

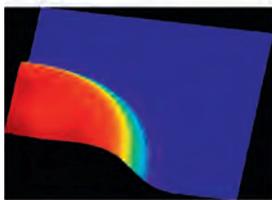
[236] Certains propos n'engagent que l'auteur

[237] Christiane Pajot, *Introduction, in L'Horticulture angevine des origines à l'an 2000*, 17 – 19, 646 p, SHA éd., 2000



Drone Airinov et cartographie blé-colza

nouveaux substrats horticoles, les produits phytosanitaires d'origine naturelle, qui s'inscrivent dans l'agro-écologie*. Une autre voie est le mélange de variétés utilisé comme moyen naturel de contrôle de la dispersion des épidémies. Les modèles mathématiques que développe Natalia Sapoukhina, chercheuse Inra, proposent des stratégies de déploiement de variétés résistantes dans les mélanges culturaux avec l'objectif de contrôler et réduire la maladie.



La dispersion d'une maladie fongique dans une culture homogène et sensible : la couleur chaude correspond à une quantité élevée de maladie (Natalia Sapoukhina)

Substrat avec mycorhizes*, gamme professionnelle, Premier Tech Horticulture



pour abaisser les usages des produits phytosanitaires de synthèse*, que le Grenelle de l'Environnement n'a pas réglé par les textes. On mesure bien aujourd'hui les risques de ces produits pour la nature, « pour les agriculteurs applicateurs qui n'ont aucun plaisir à les utiliser »²³⁹ et les effets possibles sur la santé humaine. Dès son origine, le biocontrôle* qui est une des voies pour « gagner » Ecophyto, a été inscrit dans les priorités du pôle. On peut le mesurer au vu du nombre de projets collaboratifs, listés par ailleurs.

Les entreprises en amont et en aval sont de plus en plus nombreuses à rejoindre Végépolys. Ce sont des forces pour développer la haute technologie. Elles participent à des projets collaboratifs prometteurs pour produire mieux demain, tant sur les plans économiques, sociaux qu'environnementaux.



Agro-écologie, association radis – carotte pour contrôler la flore spontanée

Les consommateurs se tournent de plus en plus vers une alimentation d'origine végétale. Le pôle agroalimentaire ligérien, structuré dans Cap Aliment qui coordonne la recherche pour développer l'innovation, est un allié pour Végépolys, de même que le pôle de compétitivité Valorial. Engager des projets collaboratifs inter pôles est une voie pour inventer de nouveaux aliments. La biodiversité des espaces végétales est une richesse à valoriser.

Les travaux conduits sur les légumineuses et le couvert végétal apportent des pistes pour limiter les herbicides, enrichir naturellement les sols et y réinstaller la vie biologique et microbiologique²³⁸.



Etude de l'interaction entre une légumineuse (lupin) et une céréale (triticale), Leva, serre de l'ESA



Biodiversité blé, GAEC du Pont de l'Arche, Bouchemaine, blés anciens

L'agriculture biologique* a des besoins de recherche pour répondre à une demande de plus en plus forte des consommateurs. Toutes ces voies apporteront des pistes

Le ministère de l'Agriculture encourage l'utilisation des protéines végétales pour préparer des produits alimentaires protéinés, une voie innovante. Le végétal recèle une

[238] Pour François Houillier, PDG de l'Inra, La diversité biologique des sols est devenue une priorité, il y a situation d'urgence, Interview « Séquences de terres » - France2, 31/1/2016
 [239] Pascal Beaujean, visite de l'entreprise Beaujean, Ste Gemmes-sur-Loire, le 25 janvier 2016

richesse de molécules actives pouvant être exploitées et valorisées dans les domaines de la cosmétique, de la santé humaine et animale, de la santé des plantes, de la nutrition. Le bassin chemillois qui associe recherche et production est une des forces du pôle. Le centre de R&D vient de lancer la démarche de *Sourcing vegetal* (recherche d'ingrédients d'origine naturelle) qui permettra de mettre en évidence des plantes d'intérêt pour la santé.



Recherche d'ingrédients d'origine naturelle, Centre de R&D Végépolys

Les recherches conduites à Angers ouvrent aujourd'hui les voies pour comprendre le développement des plantes dès la semence et le jeune plant, leur durabilité, les mécanismes d'élaboration des qualités tant esthétiques que gustatives, pour aller vers une protection des plantes plus « naturelle » et cela dans le contexte du changement climatique. Ces recherches s'inscrivent dans l'esprit du plan « Agriculture - Innovation 2025 », lancé en 2015 par les ministres chargés de l'Agriculture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et « d'Horizon 2020 » lancé par l'Europe. La convention signée en septembre entre l'Inra et la Région Pays de la Loire vient reconnaître et encourager la « pole position » des laboratoires ligériens. Jean-Pierre Renou, Directeur de l'IRHS, à la veille de son deuxième mandat de directeur²⁴⁰, voit se profiler de nouvelles voies d'exploration pour ses collègues et des perspectives pour les filières horticoles et des semences. Végépolys est au cœur de ces questions de recherche à inventer et à développer pour la planète de demain. La nouvelle horticulture du XXI^e siècle, est à inventer à Angers, pour l'Europe²⁴¹. Les nombreux projets collaboratifs engagés ouvrent bien des voies vers cette nouvelle agriculture.

Amplifier les synergies entre différentes disciplines, végétal et mathématiques, végétal et automatisme, végétal et économie, végétal et santé, végétal et droit, végétal et histoire, végétal et tourisme, végétal et électronique / numérique, végétal et culture, développera l'interdisciplinarité qui est une source de nouvelles connaissances, voire de nouvelles sciences et innovations. Les laboratoires ligériens sont bien dans cette dynamique et on voit naître aux interfaces de nouveaux domaines et produits à explorer. Les élus politiques encouragent les acteurs à travailler en réseau, en interaction, pour

amplifier et transformer les nombreux essais menés dans cette démarche intégrée et systémique, au cœur de notre territoire. Les chaires *ConnecTalent* mises en place avec le soutien de la Région Pays de la Loire, ont déjà permis de provoquer un rapprochement entre le pôle végétal et le pôle santé.

Les partenariats engagés avec d'autres pôles et clusters (Cité de l'Objet connecté, WE Network...) permettent d'adopter des méthodes performantes alliant l'énergie, l'électronique, le numérique et les technologies avancées de production pour investir de nouveaux marchés.



Les plaques de semis sont « tracées » avec des QR codes, géraniums, SAS Saulais Groupe Graines Voltz

Dans l'esprit des travaux de la COP21, la transition énergétique, la transition agro écologique, la croissance verte doivent être intégrées, dans une société plus sobre et plus écologique. L'innovation est une des voies pour aller vers une agriculture diversifiée²⁴². L'agro-écologie* avec l'intelligence collective ouvre de véritables perspectives.

Lors du trentième anniversaire du Sival, Stéphane Le Foll, ministre chargé de l'Agriculture, a insisté sur la nécessité d'innover aussi dans les processus de production pour garantir des marges aux producteurs, y compris lorsque les cours sont bas.

Le « consommer local », les rapprochements agriculteurs – consommateurs avec des formes collaboratives et solidaires s'amplifient. La science et la haute technologie, bien raisonnées et appliquées avec humanisme, promettent de nouvelles avancées sociales et économiques. Concilier performance économique, performance environnementale et performance humaine est bien l'enjeu de ce XXI^e siècle. L'accroissement du savoir dans l'Europe de la connaissance avec la stratégie « Europe 2020 », les capacités de calcul et d'automatisation, les biotechnologies*, les technologies de l'information, le numérique, font entrevoir des lendemains positifs si nous gérons bien notre avenir²⁴³. Les jeunes agriculteurs ont une façon de penser différente de leurs aînés, avec cette nouvelle agriculture qui fait appel au *high tech*. Ils discutent d'égal à égal avec les chercheurs, forts de leurs observations de terrain. Le pôle de compétitivité est le lieu pour provoquer cette rencontre et cette co-construction de l'innovation.

[240] Les directeurs d'unité sont nommés pour un mandat de 5 ans, renouvelable une fois

[241] Jean-Luc Gagnard, L'avenir de l'horticulture ornementale est collectif, La tribune du lundi, *Angers Mag*, 1^{er} déc. 2014

[242] Lors de la conférence donnée par Robert Biagi, enseignant-chercheur à l'ESA, le 19 décembre à Angers, plusieurs agricultures ont été décrites : l'agriculture technologique et intensive du futur, l'agro écologie de production, l'agriculture paysanne bio ou de conservation, l'agriculture urbaine de production, l'agriculture urbaine de cadre de vie

[243] Laurent Joffrin, *Le réveil français*, éd Stock, 2015

Sachons faire exprimer la créativité de la jeunesse et provoquons la rencontre entre des jeunes étudiants de différents cursus de formation. Des idées naîtront de l'interdisciplinarité. Nous sommes aujourd'hui dans une économie de l'innovation, c'est-à-dire le remplacement régulier d'anciennes activités par de nouvelles. La conséquence est que les individus sont appelés à évoluer au cours de leur vie professionnelle qui nécessite une formation tout au long de la vie. Les établissements de formation angevins ont à offrir et innover aussi dans cette voie.



Proposition de rénovation de la cour d'un lycée Renoir, Angers, par des étudiants d'Agrocampus Ouest

Cette jeunesse est un autre enjeu pour notre territoire. La Région Pays de la Loire est la 4^{ème} académie pour sa population scolaire. Elle comptera 15 000 lycéens de plus d'ici 2025. En venant se former à Angers, les étudiants savent qu'ils seront au fait des connaissances sur le végétal avec leurs enseignants-chercheurs, qui œuvrent dans ce pôle. Ils ont à proximité les entreprises qui innovent et qui les accueilleront en stage. 2 500 jeunes font des études sur le végétal, à Angers. Terre des Sciences croit en la jeunesse et l'accompagne avec Végépolys et ses adhérents dans la recherche de voies pour son avenir professionnel au travers de l'École du végétal qui fait découvrir aux lycéens et jeunes étudiants le concept technopolitain avec l'innovation. Encourager la créativité avec « Les Jardins d'expression » est à poursuivre et amplifier. La mission Ancre qui développe l'ingénierie culturelle et créative est une ressource pour ces jeunes. Des étudiants et des professeurs d'Agrocampus Ouest sont intégrés dans les équipes d'architectes qui vont concevoir « la Coulée verte » dans la ville. Ils apporteront des idées nouvelles.



Encourager la créativité des jeunes, Jardin d'expression 2014

Notre pays dispose aussi d'un vivier impressionnant de collectifs, d'associations, d'entreprises sociales et solidaires qui cherchent en même temps que l'excellence technologique, de nouveaux modes de vie. A côté des *start up* (ou jeunes pousses) inscrites dans le contexte des technopoles, le *crowdfunding*, littéralement « financement par la foule » ou financement participatif, permet de monter des projets en faisant appel à un grand nombre de personnes (ami, famille ou simple internaute) qui y participent en investissant de petites sommes. La Ferme de Ste Marthe, pour son projet de graineterie – musée, a engagé cette démarche pour son financement. Au-delà de cet aspect, le « crowdfunding » est également une manière d'impliquer une communauté autour de projets, de tester leur viabilité ou de les co-construire. Lors d'*EsaConnect*¹⁵⁸, la start-up « Mimosa » a déclaré avoir collecté 550 000 € pour accompagner 130 agriculteurs. L'économie du partage progresse à grand pas. Les travaux sur l'innovation, conduit par le conseil de développement du Pays d'Angers ont montré cette force populaire qu'il faut encourager¹¹¹.

Les premières expériences d'économie circulaire ont été présentées lors du *showroom* organisé par Végépolys, en septembre 2015²⁴⁴, avec la boîte à champignons cultivés à partir de marc de café. Une nouvelle voie à ouvrir pour innover. La ville végétale peut être un lieu de l'économie circulaire, avec le recyclage intra ville des déchets organiques, par exemple. Lors du Sival 2016, la ferme aquacole de l'Anjou a reçu un Sival d'or, puis un « Innovert d'Or » lors du concours « Innovert » - Salon du végétal, un écosystème dans lequel animal et végétal s'échangent nutriments et oxygène. Dans le cadre du Salon du végétal, 2016, les entreprises ont bien ciblé le thème « Le jardin en ville », qui devient un marché.



Bassin-Potager Aquacole, Terra Botanica



Autre exemple d'économie circulaire !



Economie circulaire, culture de champignons du marc de café

[244] *Showroom* des innovations, Végépolys, Angers, 17 septembre 2015

Dans la ville en 3D, le développement d'une agriculture urbaine et verticale, constitue un enjeu économique pour les entreprises horticoles et du paysage, et pour la population qui sera de plus en plus urbaine. Les effets du végétal sur la santé et le bien-être, sur l'environnement urbain interpellent les décideurs de la ville. Même si l'agriculture urbaine ne nourrira pas la planète ! Végépolys, est le porteur de cette force végétale avec ses productions horticoles et vivrières, avec la ville végétale à bâtir, avec le changement climatique et l'empreinte écologique à limiter, le développement de la biodiversité*, l'agriculture de précision, les techniques alternatives respectueuses de l'environnement... pour une agriculture nouvelle et un cadre de vie urbain durable, le bien-être et la santé avec la qualité de notre alimentation. Le rapprochement avec l'Ecole Nationale d'Architecture de Nantes (Ensan), l'engagement de Végépolys dans le projet Erasmus *Urban Green Train* ouvrent des perspectives pour des initiatives pionnières qui pourraient être testées à Angers. Lors du colloque « Agriculture urbaine, enjeux et innovations », le 17 mars 2016, Végépolys a mis en ligne un catalogue des compétences de ses adhérents sur cette thématique.



Jardin urbain au carré, Graines Voltz



La ville végétale, un enjeu mondial, exposition sur des systèmes de culture urbains, Shenzhen, Chine, novembre 2014



Shenzhen, Chine, novembre 2014

Les consommateurs veulent des fruits et légumes goûteux. Ils veulent savoir ce qu'il y a dans leur assiette, ce qui leur fait du bien. Malgré des budgets repas serrés, des étudiants adoptent des paniers de fruits et légumes frais, souvent bio. Le syndicat étudiants, l'Union Nationale des Etudiants de France (Unef), a proposé à la rentrée 2015, des paniers du Val de Loire dans 6 universités parisiennes (8,10 € par semaine). Les jeunes veulent aussi savoir ce qu'ils mangent et sont solidaires des agriculteurs. De plus en plus de filières et productions (vigne, légumes, plantes médicinales et aromatiques, fruits, jeunes plants) se reconvertissent en bio, avec des questions de recherche qui interpellent les acteurs du pôle. Certaines rejoignent les questions de l'agro-écologie*. « Demain », le documentaire de Mélanie Laurent et Cyril Dion, « révèle un gisement invisible de solutions collectives partout sur la Terre »²⁴⁵. En 2015, Biocoop a connu une croissance de 16,9 %.



Les Maraîchers Nantais présentent leurs techniques de production aux consommateurs, 2013

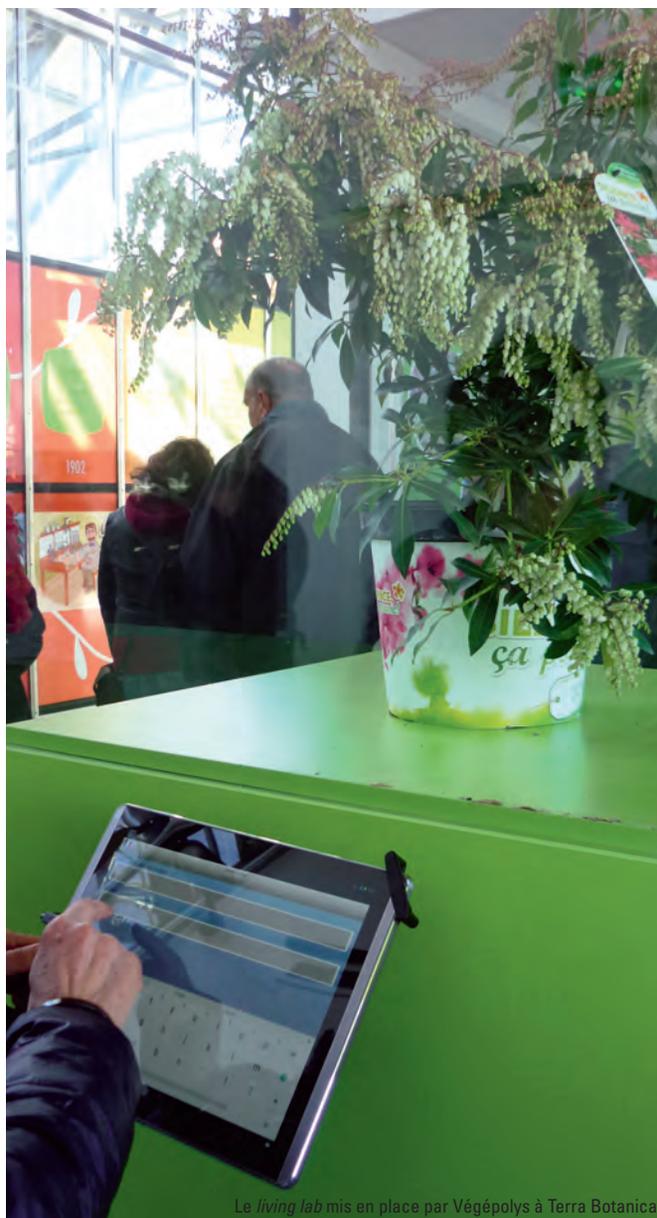
[245] Jean-Michel Djian, Si l'humanité se remettait à croire en elle ? *Ouest-France* 16/3/2016



La distribution moderne (grandes et moyennes surfaces, supérettes) « impose » une offre en fruits et légumes à l'esthétique parfaite qui associe beauté du produit et qualité. Malgré une réglementation européenne moins stricte, les centrales d'achat ont toujours des cahiers des charges exigeants. La France s'est engagée, en juin 2013, dans un pacte national contre le gaspillage alimentaire qui vise à réduire de 50 % les pertes, d'ici à 2025. L'expérience anti gaspi « Gueules cassées » réhabilite des fruits et légumes aux petits défauts d'aspect, qui sont consommables. Cette opération connaît le succès, avec des prix moindres, une démarche de solidarité. A observer et multiplier. Accepter des fruits et légumes non calibrés, tachetés et/ou déformés limite aussi les apports d'intrants*. Une information et explication de l'impact de cette démarche auprès des consommateurs induit un comportement différent de leur part et contribue ainsi à un usage moindre des produits phytosanitaires*. Il en est de même avec les plantes et les fleurs du jardin qui peuvent vivre avec des tâches et autres problèmes phytosanitaires comme le suggèrent les chercheurs de l'Inra avec le rosier « zéro phytosanitaire* »⁵¹.

Chlorosphère « observe de nouvelles pratiques de « merchandising ». Les distributeurs accueillent des producteurs qui présentent leurs gammes dans une forme de « dépôt vente » ou de location d'une surface dans laquelle ils vendent en direct au consommateur. On est passé du *BtoB* (ou *B2B*) au *BtoBtoC* (ou *B2B2C*)²⁴⁶». Les producteurs ligériens ont à s'intéresser à ces tendances, en particulier la filière ornementale qui doit inventer de nouvelles voies commerciales et de distribution. Elles peuvent leur ouvrir de nouvelles pratiques et des marchés, avec les jardinerie par exemple, mais aussi la distribution des fruits et légumes. Les nouveaux modèles de consommation, l'e-commerce est à prendre en compte.

Les élus et l'équipe de Végépolys ont su développer un fonctionnement en réseau, construire un écosystème pour une stratégie de développement. Végépolys est devenu, en



10 ans, un pôle mondial dans ses dimensions économique, réseau et scientifique. Les élus politiques ont régulièrement accompagné les acteurs du végétal. Le Campus du végétal, les récents projets soutenus par la Région Pays de la Loire, le Conseil Départemental de Maine-et-Loire et Angers Loire Métropole, le projet Recherche – Formation - Innovation végétale – « Objectif végétal », les nombreux projets collaboratifs qui naissent grâce à ce fonctionnement en réseau, stimulent une créativité qui débouche sur des innovations, source de compétitivité des entreprises. Ces projets collaboratifs produisent. Végépolys a dénombré 68 innovations introduites sur le marché entre 2013 et 2015²⁴⁷, qui ont forcément des retombées économiques pour les entreprises et le territoire. Végépolys participe au réseau européen *Natureef* qui s'est doté de moyens financiers européens en 2015, réseau qui vise à créer des consortiums d'entreprises appartenant à différents clusters pour développer une offre commerciale au « grand export ».

[246] *BtoB* : *Business to Business*, c'est-à-dire d'entreprise à entreprise, *BtoC*, d'entreprise à consommateur, *BtoBtoC*, d'entreprise à consommateur en passant au travers du client entreprise intermédiaire en prescription. Interview Manuel Rucar, 23 septembre 2015

[247] Conseil d'Administration Végépolys, 25 mars 2016

VÉGÉPOLYS FÊTE SES 10 ANS ET DÉFINIT SA STRATÉGIE À L'HORIZON 2025

En novembre 2015, lors des 10 ans de Végépolys, Jacques-Antoine Cesbron, président, a rappelé le chemin parcouru depuis la lettre de candidature, rédigée en 2004. Elle mentionnait « c'est par la maîtrise de l'innovation que la France pourra garder et développer des positions dominantes », propos qui résonnent toujours autant. Il a indiqué que « les thématiques initialement centrées sur la plante, concernent toujours la plante. Elles se sont élargies aux innovations en amont et en aval avec la robotique, la mécanique et l'agriculture de précision, l'agriculture connectée..., les biostimulants et le biocontrôle*, les innovations d'usage et de service, l'agriculture urbaine avec le végétal qui entre dans notre vie de plus en plus verticale... ». Compte tenu de ses actions, Végépolys souhaite être reconnu pôle Agro-écologie végétal, pôle du Numérique et du Végétal et pôle du Végétal en ville.

Réseau, mutualisation, approche transversale, innovation, compétitivité, des concepts qui se sont étoffés au fil des 10 années, grâce à l'implication des adhérents et des collaborateurs. Aujourd'hui, Végépolys est « le pôle de référence mondial pour la création et la production de végétaux respectueux de l'environnement, de la santé et de la biodiversité ». Il s'inscrit bien dans les orientations du ministère chargé de l'Agriculture, définies dans le cadre d'Agriculture 2025 : « Développer une approche système et faire de l'agriculture un contributeur à la lutte contre le dérèglement climatique avec un axe lié à l'agro-écologie* et un autre lié à la bioéconomie ; permettre le développement des nouvelles technologies dans l'agriculture qu'elles soient liées à l'électronique, à la robotique, au numérique, au biocontrôle ou encore à la génétique et aux biotechnologies* ; fédérer tous les acteurs pour aller vers la compétitivité ».

Les 10 ans de Végépolys, *world café*



Au cours d'un exercice prospectif - *world café* – méthode d'intelligence collective pour développer le dialogue collaboratif, à l'horizon 2015, adhérents et collaborateurs ont lancé les pistes de travail. Des points forts :

- Changement climatique : Plantes bioclimatiques, respirantes, isolantes... ; Optimiser les ressources naturelles : gestion de l'eau au plus près, énergies (ex : photovoltaïques) : stocker et utiliser selon les besoins ; Cycles courts ; Recyclages des ressources actuelles ; Nouvelles variétés avec moins d'eau et plus résistantes au soleil ; Créer des végétaux « usines » aptes à produire de nouvelles matières premières avec moins d'impact ; Plantes résistantes aux stress ; Besoin de cultures « propres » ; Allier « Terre et Mer ».
- Végétal et urbain : Accepter le végétal spontané en ville, entretenir et valoriser la flore spontanée, voire la réintroduire ; Raisonner l'espace, relocaliser les cultures ; Renforcer les innovations en économie circulaire ; Éducation – formation ; Conception architecturale ; Matériaux, éléments de construction aux fonctions multiples : esthétique, régulation thermique, recyclage ; Fermes urbaines, aquaponie ; Innovation sociale avec les jardins partagés ; Développer le métier de jardinier urbain ; Proposer des formations à l'environnement et à la nature, éducation végétale dans les écoles, les enfants sont le futur.
- Des secteurs impactés et en interaction avec le végétal : L'urbanisme, l'architecture, remettre les plantes au cœur des villes, transformer des places minérales en jardins potagers, meilleure convivialité ; Nouveaux matériaux de construction à base de végétaux, maison plus écologique, plus économique ; Le secteur de l'éducation : le végétal représente une valeur commune sur laquelle construire ; L'électronique contribuera à industrialiser des productions végétales, à améliorer les rendements, en surveillant mieux les productions ; Le médical, la santé, le bien être par le développement de plantes médicinales, la cosmétique, le paramédical.



Semences bio, Betterave, La Ferme de Sainte Marthe

- L'agroalimentaire par la recherche de nouvelles variétés, de plus grande valeur nutritive (réponse à l'accroissement de la population) ; La restauration et la restauration collective, circuits courts, production locale, jardins en ville.
- Alimentation du futur : Caractère sain (moins de produits phytosanitaires, OGM, ...) ; Equilibre entre plaisir et nutritionnel, plaisir de cuisiner ; Diversité territoriale avec un besoin d'authenticité ; Selon la cible (âge, activité...), vers l'alicament ? En résumé, plus de changements dans les modes de consommation que dans les produits.
- Quelles seront les relations clients dans 10 ans : proximité du vendeur, vendeur-expert, livraison à domicile. Quelles innovations pour y répondre : produit d'usage et bénéfice immédiat, produit prêt à l'emploi, *do it yourself* (faites-le vous-même).
- La vie en entreprise demain : L'entreprise sera automatisée, au service de l'homme ; Enjeu d'ergonomie, attractivité des métiers ; L'entreprise sera connectée, d'abord à son territoire ; L'entreprise sera plus créative ; Une organisation du travail en phase avec les évolutions sociétales.



Production automatisée de jeunes plantes issues de semis, SAS Saulais, groupe Granies voltz

En ouvrant cette large consultation auprès des adhérents et collaborateurs, Jacques-Antoine Cesbron et Gino Bois-morin ont recueilli une somme d'informations pour préparer l'avenir. Le *living lab* mis en place à Terra Botanica sera un outil permanent pour intégrer les attentes des consommateurs.



En 2015, dans une étude réalisée par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) et l'Agence d'urbanisme de la région angevine (Aura), il est indiqué qu'Angers dispose de nombreux atouts pour développer l'innovation, avec Végépolys et la Cité de l'objet connecté. On sait que « l'économie innovante se concentre dans des lieux à forte image, selon le modèle de la *Silicon valley* »¹⁷⁸.

La nouvelle commune, Loire-Authion, associe le bleu de la Loire et le vert du végétal dans son logo



Lors de l'inauguration du Campus du végétal, le 9 septembre 2015, Henri-Michel Comet, Préfet de Région, a confirmé les atouts du pôle végétal, « une fédération d'acteurs dans Végépolys, un socle avec les étudiants, les chercheurs et les entrepreneurs, une diversité de productions et une spécialisation unique en France. Angers et les Pays de la Loire ont une place singulière dans la production agricole et la consommation qui évoluent et doivent travailler sur l'exigence de la valeur ajoutée ». Il a rappelé la Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt de 2014 qui intègre la recherche, l'excellence scientifique, le transfert de technologie, l'innovation, la vie sociétale.

Christophe Clergeau, alors 1^{er} vice-président de la Région Pays de la Loire²⁴⁸, dans ses propos lors de l'inauguration du Campus du végétal, a rappelé aux acteurs du pôle « qu'ils avaient des défis à relever à un moment où les modèles agricoles doivent évoluer, avec la valorisation des paysages et des territoires, pour développer l'emploi, la qualité environnementale et des produits. A Angers, les forces sont structurées dans une dynamique victorieuse, en France et en Europe, dans le contexte « d'Horizon 2020 ».

Le même jour, Christophe Béchu, maire d'Angers et président d'Angers Loire Métropole, a réaffirmé vouloir valoriser le végétal dans ses dimensions scientifiques, professionnelles, touristiques et culturelles, qui est une source de rayonnement de sa ville, avec toutes les cartes à mettre en jeu. Avec le végétal, il veut faire reconnaître Angers dans le concert des grandes villes.

Lors de la présentation de ses vœux aux angevins, début 2016, Christophe Béchu, a annoncé pour 2018 l'installation de Ecole supérieure d'agro-développement international (Istom), sur le campus de Belle-Beille. L'école, actuellement

[248] Depuis la promulgation de la loi NOTRe (août 2015), la Région a la responsabilité du développement économique, à conduire avec les collectivités locales de son territoire



Le Préfet de Région, les élus de l'Etat, de la Région, du Département, de l'Agglomération et du Département, avec Végépolys, l'Inra, Agrocampus Ouest Centre d'Angers et l'Université d'Angers inaugurent le Campus du végétal.

à Gergy-Pontoise (95) a fait le choix de s'installer au cœur d'une région de référence dans l'innovation végétale, portée par Végépolys et les perspectives de partenariat à développer avec les institutions locales : ESA, Essca, AgroCampus Ouest, UA, Inra²⁴⁹... Angers attire et amplifie ses compétences pour l'agriculture, à l'international dont les pays du sud et leurs populations.

Le développement de la culture scientifique, technique et industrielle, des activités touristiques, culturelles et festives liées au végétal constituent une véritable « saison du végétal ». Faire découvrir aux Angevins les innovations et les produits, concoure à la notoriété du territoire.

Aujourd'hui, tourisme et végétal se retrouvent dans un rapprochement entre des sites et des entreprises : jardins du Château du roi René, Terra Botanica, villages de la Loire, Jardins d'expression, pour constituer une « vallée des jardins et des paysages ». Christophe Béchu, l'homme qui a amené le Conseil général à créer le parc du végétal, poursuit son engagement au cœur de la ville et de l'agglomération. Le végétal, source de créativité et d'innovation, peut procurer fierté et dynamisme aux angevins et peut devenir un socle fondateur de son positionnement territorial. Les étudiants qui ont travaillé sur l'identité végétale, suggèrent de construire une communauté d'ambassadeurs à partir d'un emblème²⁵¹. Cette « vallée des jardins et paysages » rassemble des projets qui allient végétal, patrimoine



Végétal nature et végétal cultivé se rencontrent, Basse Vallées Angevines, Ste Gemmes-sur-Loire et le belvédère de la Piverdière, Bouchemaine

et innovation, l'originalité de l'Anjou. A partir de cette vallée, la communauté d'ambassadeurs pourrait valoriser l'économie angevine et accroître son rayonnement et la notoriété du territoire à l'aide d'internet et des réseaux sociaux. C'est une piste pour partager la destination végétale, au fil de la Loire classée au patrimoine mondial de l'humanité. Le Congrès international qui se tiendra, en 2022, à Angers, pourrait être « l'apothéose » de cette nouvelle dynamique territoriale, tant locale que mondiale.



Dans les parcs et jardins, l'Anjou végétal est valorisé

La mairie d'Angers et Angers Loire Métropole ont lancé début février 2016 le portail internet «Angers Connectez-vous». Une plate-forme intuitive destinée aux investisseurs, étudiants mais aussi à tous les Angevins qui souhaitent faire découvrir leur territoire au-delà de ses frontières. Dans le palmarès établi sur l'usage du réseau *Twitter*, par le très sérieux site web d'analyses et de mesures *Digidust Metrics*, en date du 27 janvier 2016, Angers est en seconde place, derrière Paris²⁵⁰. Angers a les outils pour devenir une ville végétale 2.0. Il y a un foisonnement d'idées, d'initiatives à structurer pour passer de nouveaux caps. L'union fait l'Anjou, l'union bâtira sa notoriété.

L'Anjou a des atouts pour sortir de son confinement comme l'écrivait Julien Gracq²⁵¹, de cette douceur qui lui « colle à la peau » et qui lui donne, parfois, une image de « mollesse ». Le Préfet, François Burdeyron, lors de son départ, fin septembre 2015, « considère que l'Anjou est plus dans la retenue que dans la douceur, chassez en meute, mais mordez un peu plus ! »²⁵². Retenue qui doit être dépassée pour mieux se valoriser hors de ses murs. Dès la labellisation du pôle de compétitivité, les responsables de Végépolys sont bien sortis du confinement et se sont engagés dans « une conquête » nationale et internationale, avec leurs adhérents, le soutien de l'Etat et de la région Pays de la Loire qui a misé sur le développement économique à l'international. Dix ans après, on mesure l'impact de ce travail avec *Plant InterCluster*, *Végépolys International Business Event*, la création de China Association Végépolys et de Végépolys Latina, la participation à des salons à l'étranger et des missions à l'étranger.

[249] Déclaration du président du conseil d'administration de l'Ecole, Angers Février 2016
 [250] Yannick Sourisseau, L'oiseau bleu de Twitter a fait son nid à Angers, *Angers Mag*, 29/01/2016
 [251] Julien Gracq, *La forme d'une ville*, Joé éd., 1985
 [252] Interview, *Ouest-France*, 25 septembre 2015



Plant InterCluster, Angers 2015

Les colloques, l'évolution des salons, Sival, Salon du végétal et Salon des Vins de Loire, confirment le positionnement international du pôle végétal. Avec les chercheurs, membres de l'ISHS, Angers a « remporté » l'accueil de l'*International Horticultural Congress*, en 2022. Les « têtes scientifiques » angevines, les entreprises reconnues à l'international, les étudiants étrangers qui viennent se former à Angers sont des émissaires à associer au rayonnement mondial de la ville. Les entreprises performantes attirent aussi des investisseurs étrangers ou investissent comme Vilmorin & Cie qui a racheté, début 2016, un groupe semencier californien. Le groupe canadien Premier Tech, qui avait racheté Faliénor, en 2013, investit et embauche à Vivy, qui devient son siège européen pour le département horticulture et agriculture²⁵³. Le rayonnement du pôle végétal est bien mondial.



L'Espagne et la Hollande au Salon du végétal, 2016



Premier Tech Horticulture, site de Vivy (49)

L'Académie d'Agriculture de France a tenu début avril 2016 une séance à Angers sur le thème : « Les enjeux de l'horticulture ornementale et de la nature en ville ». C'est pour le pôle une reconnaissance de haut niveau. Dans le cadre du Sival 2016, Christiane Lambert, Vice-présidente de la FNSEA, a observé la réussite de la filière végétale avec cette recherche permanente de l'innovation. Elle y voit un modèle à développer sur d'autres filières en difficultés, telles que les filières bovines et porcines. Une belle reconnaissance pour Végépolys.

Le président et la vice-présidente de la FNSEA observent la place de l'innovation végétale, en compagnie du président du Sival



En décembre 2015, Bruno Retailleau a été élu président du Conseil régional des Pays de la Loire. Le développement économique a été une de ses priorités de campagne. Il a d'ailleurs rencontré les élus et responsables de Végépolys dès l'été. La loi NOTRe confie aux régions l'animation des pôles de compétitivité. Le fort engagement régional auprès des pôles ligériens devrait se poursuivre. Les pôles vont devoir s'inscrire dans la « Nouvelle France Industrielle » qui doit contribuer à la reconquête industrielle, qui est en marche. Végépolys s'inscrit dans les axes : Alimentations/agricultures intelligentes, Villes durables, Economie des données et objet intelligent.

Terre des Sciences apportera toujours sa contribution dans sa mission de culture scientifique, technique et industrielle, tout au long de la vie, associant la découverte des jardins, des paysages, de l'économie du territoire, de l'innovation, des métiers et des formations, dans une région qui a du potentiel pour et avec sa jeunesse.

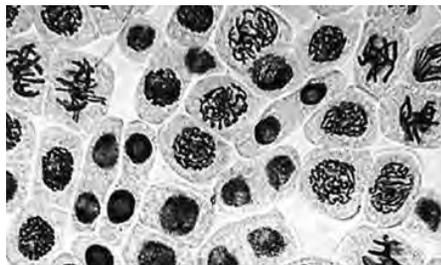


Extraction d'ADN de *Malus* - pommiers, Inra, Ecole du végétal, Science à l'école, Lycée Bellevue Le Mans

[253] Premier Tech investit et embauche à Vivy, Ouest-France, 12/02/2016

DES DÉFINITIONS ET COMMENTAIRES DE L'AUTEUR²⁵⁴

ADN, Acide désoxyribonucléique. L'association de deux brins complémentaires d'ADN enroulés en double hélice constitue le génome* de la plupart des organismes vivants. Cette macromolécule, contenant l'information génétique, appelée génotype*, est composée de nucléotides formés de quatre bases azotées (Adénine, Cytosine, Guanine, Thymine) liée à un ose (désoxyribose) et à un groupe phosphate. L'association de ces quatre bases forment un « très grand livre » de plusieurs millions de caractères ou génome*²⁵⁵.



Cellules végétales, chromosomes



Pelote d'ADN



Du chromosome à la double hélice d'ADN

Adventices ou « mauvaises herbes », flore ou végétation naturelle et spontanée qui pousse dans les cultures, les jardins, dans les interstices des trottoirs et autre milieu urbain. Considérées comme néfastes aux cultures, du fait de leur état de « concurrentes » des plantes cultivées, l'objectif est de les supprimer ou de fortement réduire leur développement. La voie des herbicides (produits phytosanitaires*) est la plus souvent utilisée en agriculture mais aussi dans les jardins publics et des particuliers, en milieu urbanisé.

Dans l'esprit du plan Ecophyto*, l'usage de ces produits doit être fortement réduit tant en production agricole qu'en milieu urbain. Des villes ont pris le parti de supprimer l'usage de l'ensemble des produits phytosanitaires* (ou pesticides) pour aller vers « **Zéro phytosanitaire** ». Elles ont mis en place un accompagnement avec une communication en direction de la population. Aujourd'hui, cette flore évoque le sauvage, la nature dans la ville. Elle est en voie d'être acceptée par la population qui peut l'associer à des « mini jardins » autour du béton et du bitume comme le pratiquent les villes d'Angers, Nantes, Rennes et autres.

Cette flore urbaine spontanée fait aujourd'hui partie du végétal dans la ville comme l'écrivent Hélène Fustier et Michel Conte en parlant « du béton et du bourgeon, une cohabitation difficile »²⁵⁶. En 2015, lors des « Accroche-Cœurs », les étudiants d'Agrocampus Ouest Centre ont tiré un ruban vert dans la ville mettant en évidence les plantes qui s'étaient développées spontanément dans les interstices entre les pavés et aux pieds des murs.



La flore sauvage s'installe dans la ville, sur un mur de schiste, giroflée à Angers, sur un mur de tuffeau, euphorbe, Saumurois



Les plantes reprennent leur place entre les pavés, Promenade du Bout du monde, Angers

Agro-écologie, est à la rencontre de l'agronomie et de l'écologie. Elle repose sur l'utilisation des ressources et des mécanismes de la nature, dans l'objectif de production agricole. C'est un objectif du ministère chargé de l'Agriculture qui veut concilier la performance économique et environnementale, en produisant efficacement plus durablement. Il s'agit de mettre en œuvre des pratiques alternatives aux systèmes conventionnels, protecteurs de l'environnement, durables et rentables. Des voies sont engagées pour produire autrement²⁵⁷ : former les agriculteurs, favoriser l'émergence de dynamiques collectives, réduire l'usage des produits phytosanitaires*, favoriser une méthode naturelle pour protéger les végétaux, les sols et la biodiversité*, développer le biocontrôle*, engager un développement durable de l'apiculture, encourager l'agriculture biologique*, choisir et sélectionner des variétés adaptées. L'agro-écologie renouvelle les pratiques agricoles et tend à un rapprochement de cette agriculture avec l'agriculture biologique

[254] Un certain nombre des définitions sont tirées des travaux d'Anne Chartier, *Glossaire de génétique moléculaire et génie génétique*, Inra – Lavoisier éd, 1991, de quelques consultations de Wikipédia et d'autres sources citées.

[255] Fabrice Foucher, conférence sur le séquençage du génome du rosier, *Fête de la Science*, 4 septembre 2015

[256] Hélène Fustier, Michel Conte, *Edito Le béton et le bourgeon*, Le carnet des tendances du jardin, éd Institut Jardiland, 45 p, 2010

[257] Les 10 clés pour comprendre l'agro écologie, Ministère chargé de l'Agriculture (2012).

Lors du sommet « Agriculture et changement climatique » qui s'est tenu au Salon International de l'Agriculture, en février 2015, François Hollande, Président de la République, a déclaré « que l'agro-écologie offrait des réponses pour atténuer les effets du changement climatique. Il faut s'appuyer sur les scientifiques qui développent des recherches dans cette voie ».

Les recommandations du rapport *Agriculture – Innovation 2025*, formulées le 22 octobre 2015, à travers 30 projets déclinés en une centaine d'actions, visent à mobiliser les acteurs de la recherche et de l'innovation autour de grands enjeux fédérateurs : stimuler les transitions agro écologiques et bioéconomiques, favoriser l'innovation ouverte et soutenir les actions de formation, prendre le virage du numérique et favoriser l'essor de la robotique, mobiliser les biotechnologies* et soutenir le biocontrôle^{258*}. La COP21 a intégré cette notion d'agro-écologie, dans le contexte du changement climatique, une voie pour l'agriculture de demain²⁵⁹.

Le sol est un partenaire de production à intégrer dans cette démarche d'agro-écologie, « avec les assolements, les variétés, les itinéraires techniques, les rotations culturales pour reconstituer des écosystèmes qui amélioreront la qualité biologique, la fertilité et l'état sanitaire des sols»²⁶⁰.

« L'agriculteur – penseur » Pierre Rabhi a une conception de l'agro-écologie qu'il définit selon trois principes²⁶¹ : 1. Le sol étant composé de différentes couches, il faut le respecter et éviter de retourner les couches profondes lors du labour, 2. Pour fertiliser le sol, il faut utiliser du compost qui a fermenté, 3. « Ainsi traitée, la plante va se relier aux énergies subtiles, car tout est énergie ». Ce dernier point semble assez mystérieux, écrit le journaliste qui l'a interviewé.



Agriculture biologique, née dans les années 20, officiellement définie en France en 1980 et dans l'Union européenne en 1991. L'agriculture biologique interdit l'utilisation d'engrais de synthèse, de produits phytosanitaires* de synthèse. L'utilisation de produits d'origine minérale (soufre, cuivre) est autorisée. Leur usage répété sur des cultures pérennes (vignobles et vergers par exemple) n'est pas sans poser de questions pour le sol. La production agricole biologique doit en effet connaître et utiliser au mieux les fonctionnements biologiques des écosystèmes présents sur l'exploitation. Les recherches et les pratiques de l'agriculture biologique sont d'ailleurs utiles pour toutes les agricultures qui doivent aussi abaisser l'utilisation d'intrants*, et mettre en œuvre des méthodes alternatives, comme l'agro-écologie*. D'ailleurs, agriculture biologique et agro-écologie se rejoignent dans certaines approches et pratiques.

Il s'agit d'un signe officiel d'identification de la qualité et de l'origine reconnu par le Ministère chargé de l'Agriculture. Il garantit une qualité attachée à un mode de production respectueux de l'environnement et du bien-être animal²⁶². L'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (Itab) assure la coordination nationale de la recherche – expérimentation en bio. Il est géré par les professionnels. Cet Institut technique travaille avec l'Inra, en particulier le Comité Interne en Agriculture Biologique qui coordonne le programme AgriBio, destiné aux chercheurs de l'Inra.

En France, en 2015, 3,9 % de la surface agricole utile est conduit en agriculture biologique (19^e position en Europe). Le Ministère a lancé en 2013 le programme national « Ambition Bio 2017 » avec pour objectif de doubler les surfaces cultivées en bio et d'augmenter fortement la consommation française des produits issus de l'Agriculture biologique. Dans ce sens, de nombreuses communes introduisent ces produits dans les cantines scolaires. Deux logos permettent d'identifier ces produits, un français et un européen.



La Ville d'Angers détient les archives personnelles de Raoul Lemaire et celles de l'entreprise, qui a été pionnière dans l'Agriculture biologique, avec la méthode Lemaire – Boucher. Ces fonds ont été collectés dans le cadre du programme Histoire, mémoire et archives du végétal en Anjou.

[258] Communiqué de presse du ministère chargé de l'Agriculture, 22 septembre 2015

[259] Trois chercheurs de l'IRHS, ont présenté le schéma de création de la pomme Ariane et expliqué les leçons à tirer de l'extraordinaire capacité des graines à tolérer la dessiccation complète, dans le cadre de l'Exposition *Solutions COP21*, Paris (4/10/2015)

[260] Elisabeth Verame, Secrétaire générale de l'Observatoire Français des sols, lors des Journées nationales de l'innovation agricole, 2-3 nov 2105, Angers

[261] Eric Aeschmann, Rencontre, Rabhi supersage, *L'OBS*, 15-21 octobre 2015

[262] www.inra.fr/agriculturebiologique

Agriculture écologiquement intensive, née pendant le Grenelle de l'environnement, en août 2008. Il s'agit de construire une agriculture française (et mondiale) capable de faire face aux importants besoins de production alimentaire qui se profilent, tout en étant compatible avec la santé humaine et l'équilibre des écosystèmes. Ce mouvement mondial vers un nouveau modèle agricole, une « révolution doublement verte », concerne les agricultures conventionnelles hautement productives comme l'agriculture européenne : il s'agit d'y produire « autant ou plus, et mieux, avec beaucoup moins d'intrants* »²⁶³. Terrena est engagée dans ce concept fondé par l'économiste Michel Griffon. Cela peut être considéré comme une forme d'agro-écologie*. Mais comment le consommateur perçoit-il l'association des termes « écologiquement » et « intensif » ?

Bioagresseurs : champignons, bactéries, virus, (pathogènes), insectes et nématodes (parasites) qui attaquent les plantes cultivées, les semences, les jeunes plants et les productions, responsables de pertes. Les pratiques de lutte conventionnelles consistent à appliquer des méthodes prophylactiques et culturales contre les bioagresseurs et la lutte phytosanitaire (produits phytosanitaires*). Très tôt les chercheurs ont mesuré les risques à long terme d'un usage intensif des produits phytosanitaires* et ont engagé alors des recherches pour des voies alternatives (lutte raisonnée, lutte biologique*, variétés moins sensibles aux bioagresseurs obtenues par sélection...).



Symptômes de tavelure sur pommier, provoqués par le champignon *Venturia inaequalis*



Contrôle phytosanitaire qui permet de s'assurer de la qualité sanitaire des plants à l'import/export

Biocontrôle, repose sur la gestion des équilibres des populations de bioagresseurs* plutôt que sur leur éradication à l'aide de produits phytosanitaires*, en utilisant les mécanismes d'interaction naturels pour protéger les plantes. Les quatre principaux types d'agents de biocontrôle²⁶⁴ sont les macro-organismes auxiliaires (invertébrés, insectes, acariens ou nématodes) utilisés de façon raisonnée pour protéger contre les attaques des bioagresseurs* ; les micro-organismes (champignons, bactéries) utilisés pour protéger les cultures contre les ravageurs et maladies, ou stimuler la vitalité des plantes ; les médiateurs chimiques (phéromones d'insectes et les kairomones) qui permettent le suivi des vols et le contrôle des populations d'insectes ravageurs par le piégeage et la méthode de confusion sexuelle ; les substances naturelles sont utilisées comme produits de biocontrôle composées d'éléments présents dans le milieu naturel, d'origine végétale, animale ou minérale. Il faut tenir compte que certaines substances naturelles peuvent présenter une toxicité. Ces techniques s'inscrivent dans le plan Ecophyto*.

Aujourd'hui, on mesure les limites du plan Ecophyto* qui n'a pas apporté aux agriculteurs des voies alternatives. Le biocontrôle est une voie de recherche à amplifier pour qu'Ecophyto devienne réalité. C'est une des composantes de l'agro-écologie*.

De nombreux projets collaboratifs labellisés par Végépolys font appel au biocontrôle. A titre d'exemple, les enseignants – chercheurs d'Agrocampus-Ouest ont sélectionné un macro-organisme auxiliaire, la chrysope, aujourd'hui diffusée par l'entreprise angevine Iftech.

Un consortium public-privé sur le biocontrôle, créé par l'Inra, regroupe des acteurs de la recherche, de la R&D et de l'innovation. Il a pour objectif de développer pour les agriculteurs des méthodes alternatives aux produits phytosanitaires* et de contribuer à la consolidation du secteur français du biocontrôle. Ce consortium répond à l'une des priorités du plan « Agriculture – innovation 2025 ». L'IRHS participe aux travaux de ce consortium.



Eudémis (*Lobesia botrana*), chenille



Eudémis (*Lobesia botrana*), adulte



Piège à Eudémis (*Lobesia botrana*), vignoble Saumur-Champigny



Aubergine, plante hôte de certains parasites (Thrips), Gaignard Horticulteur

[263] www.chaire-aei.fr

[264] Source : www.agriculture.gouv.fr

Biodiversité. Il faut considérer la biodiversité dans l'évolution continue de la vie sur Terre – dont l'espèce humaine est devenue un acteur majeur²⁶⁵. Elle se considère à plusieurs niveaux :

- diversité des gènes (diversité invisible qui est à l'origine de la biodiversité)
- diversité des espèces (dont l'espèce humaine) à l'échelle inter et intra spécifique
- diversité des écosystèmes (dont ceux abritant une forte biodiversité endémique et menacée).

Derrière cette diversité du vivant, avec une multitude d'espèces, avec cette diversité de formes, de tailles, de modes de vie, il est essentiel de noter que tout provient d'une origine commune, d'un même ADN* qui se différencie, et donc qu'il existe des relations de parenté entre espèces.

Cette biodiversité résulte d'une évolution façonnée pendant des millions d'années, au gré des processus naturels et en partie sous l'influence des êtres humains depuis leur apparition. En constante évolution, la biodiversité constitue la toile de fond de la vie dont nous faisons intégralement partie. Et dont nous dépendons.

Pour se nourrir l'homme a « domestiqué » des plantes issues de la nature ou « sauvages ». Aujourd'hui, le chercheur, avec les outils de la génétique, peut sélectionner des variétés nouvelles qui vont enrichir la « biodiversité cultivée » et éviter de perdre la biodiversité. Bien sûr la biodiversité « naturelle » ou « spontanée » fait partie de notre cadre de vie, y compris en milieu urbain.



La Ferme de Sainte Marthe conserve et valorise la biodiversité cultivée



Ferme du Pont de l'Arche conserve et valorise les variétés de blé, Bouchemaine



Les Croqueurs de Pommes et l'Inra conservent et valorisent les variétés de fruits à pépins



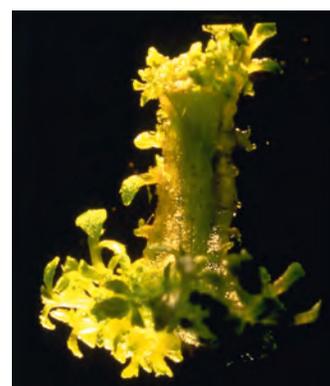
Diversité des légumes, Min de Vivy



Les ruches dans la ville



Nantes plante des vergers dans la ville



Néoformation de bourgeons sur tige de Weigela

Biotechnologie, l'OCDE définit la biotechnologie comme « l'application des principes scientifiques et de l'ingénierie de la transformation de matériaux par des agents biologiques pour produire des biens et des services ». Elle résulte de la rencontre de la biologie et des techniques nouvelles. Les processus de fermentation ont été les premières biotechnologies. La maîtrise de la culture des cellules *in vitro* et la découverte de l'ADN ont amené les nouvelles biotechnologies.

Certificat d'Obtention Végétale (COV), le COV constitue un titre de propriété délivré à l'obteneur d'une nouvelle variété qui lui permet de contrôler l'exploitation de sa variété et de percevoir des royalties pour financer ses travaux de recherche. La variété doit répondre aux critères de nouveauté, de Distinction – Homogénéité - Stabilité (DHS) et recevoir une dénomination. La durée de la protection est au minimum de 20 à 25 années selon les espèces. La protection est obtenue par pays ou bien sûr le territoire de l'Union Européenne, selon les principes de l'Union pour la Protection des Obtentions Végétales (Upov) qui regroupe les Etats ayant ratifié la Convention de Paris adoptée en 1961, révisée en 1972 – 1978 et 1991. Pour la France, le COV est délivré par l'Instance Nationale des Obtentions Végétales (Inov). Pour l'Europe, c'est l'Office Communautaire des Variétés Végétales (OCVV) - Community Plant Variety Office (CPVO), installé à Angers, qui le délivre.



Etude de la DHS, Gêves

[265] Manuelle Rovillé, *Qu'est-ce-que la biodiversité*, CNRS/sagasciences

La particularité majeure du COV par rapport au brevet d'invention est qu'il permet, sans l'autorisation du détenteur du COV, l'utilisation de la variété protégée pour créer une nouvelle variété. Si vous achetez deux pommiers de deux variétés différentes, protégées par un COV, vous payez les royalties (ou redevances) en faisant ces achats. Si vous croisez ces deux variétés et obtenez une variété nouvelle, vous pourrez l'exploiter sans rien payer aux sélectionneurs des deux variétés parents et récupérer des royalties si vous obtenez un COV sur cette nouvelle variété.

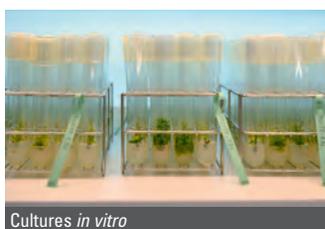
Culture en conteneur ou en pot, nous venant des Etats-Unis, elle fait son apparition en France dans les années 1960-70. Il s'agit d'une culture hors sol, conduite sur des plates-formes aménagées pour cet usage²⁶⁶. La presque totalité des jeunes plants, des arbustes d'ornement et des plantes fleuries est cultivée et commercialisée dans un conteneur. Les techniques d'irrigation et de fertilisation de plus en plus automatisées et contrôlées, l'utilisation de substrats (ou terreaux) spécifiques de la plante permettent un bon contrôle de sa croissance. La plante en conteneur peut être commercialisée toute l'année et dans différents lieux de vente, y compris les grandes surfaces alimentaires puisqu'on a un produit « propre » à la différence de la plante en racines nues. De plus, il est plus agréable de planter au printemps qu'à la Sainte Catherine. Mais attention à la reprise. La plante doit être entretenue avec soins quand elle est plantée au printemps dans le jardin, en particulier bien surveiller son état hydrique.



Culture hors sol, dans les serres ou tunnels, de nombreuses plantes telles que la tomate, le concombre, la courgette, le poivron... sont cultivées sur des lignes de laine de roche. Leur développement est entièrement programmé, avec notamment une alimentation composée d'un mélange eau + éléments nutritifs, adaptée à chaque production. La solution nutritive utilisée est apportée par un goutte-à-goutte. La culture en conteneur ou en pot est une forme de culture hors sol.



Culture *in vitro* des plantes, la culture de tissus végétaux est pratiquée depuis le début du XX^e siècle. Dans les années 1950, G. Morel et C. Martin, deux chercheurs du centre Inra de Versailles, ont régénéré des plantes entières de dahlia et de pomme de terre indemnes de virus, à partir de méristèmes²⁶⁷et²⁶⁸ (= quelques jeunes cellules végétales). Sur vigne et arbres fruitiers, la technique de régénération de plantes a été mise au point dans les années 1970. Dans les années 1980, on a vu se développer la production rapide et à grande échelle de nombreuses espèces ligneuses à partir des techniques de micro-bouturage *in vitro*. Après cette étape *in vitro*, les plantes sont repiquées en serre saturées d'humidité.



Dans les années 1980, l'Inra a proposé aux Villes d'Angers et de Beaucozé, de nommer la Route de St Clément qui dessert l'Inra, du nom du physiologiste Georges Morel, disparu prématurément. Cette proposition rend hommage à ses

[266] Francis Lemaire, André Dartigues, Louis-Marie Rivière, Sylvain Charpentier, Philippe Morel, *Cultures en pots et conteneurs*, Inra éditions, 2003

[267] G. Morel, C. Martin, 1952. Guérison de dahlias atteints d'une maladie à virus, *C. R. Acad. Sci.*, 218, 1324 - 1325

[268] G. Morel, C. Martin, 1955. Guérison de pommes de terre atteintes d'une maladie à virus, *C.R. Acad. Agr. Fr.*, 41, 472-475

recherches qui ont permis aux scientifiques de disposer d'une technique et de plantes conduites dans des conditions contrôlées pour faire des recherches, pour assainir des variétés virosées et pour sélectionner des variétés nouvelles. Ce fut une innovation qui a eu un impact scientifique et économique, au niveau mondial, dont la création du Laboratoire de Recherche en Physiologie Végétale qui a permis aux pépiniéristes et horticulteurs angevins de profiter de ces méthodes.

EcoJardin, un label et outil de communication et de reconnaissance à destination du public, des équipes d'entretien des parcs et jardins et des élus. Les principes de base du label sont les suivants :

- un label par site, qui s'assure toutefois que le gestionnaire du site est bien engagé dans une démarche globale de gestion écologique,
- des audits réalisés par des organismes externes compétents et indépendants, basés sur des grilles d'évaluation communes,
- l'engagement dans une démarche d'amélioration continue²⁶⁹.



Epigénétique, étude des modifications de caractères héréditaires qui ne sont pas liées à des variations de la séquence génétique²⁷⁰. Elles peuvent être liées à l'environnement, par exemple.

Filière, succession d'actions menées par les acteurs pour produire, transformer, vendre et consommer un produit.

Fleurs de France, mention valorisant la production horticole nationale. Elle incite les Français à préférer des végétaux produits dans l'Hexagone favorisant ainsi le maintien de l'activité économique et les emplois. Stéphane Le Foll, ministre chargé de l'Agriculture, lors du Salon du Végétal, en février 2015, a remis aux premiers producteurs engagés un kit de communication pour promouvoir « Fleurs de France ». On compte plusieurs entreprises dans les Pays de la Loire.



Labels et outils en horticulture, ValHor, Salon du végétal 2016



Produit « Fleurs de France »

Fruits et légumes de France, Pommes de terre de France, des démarches et logos qui ont été lancés le 21 octobre 2015, lors des Assises des Fruits et Légumes. Cette démarche collective des interprofessions offrira au consommateur une garantie sur la traçabilité et l'origine française des fruits et des légumes. Le ministre chargé de l'agriculture s'est félicité de cette initiative qui répond à des attentes fortes des consommateurs et des citoyens, et qui permettra également de valoriser l'excellence de nos fruits et de nos légumes.

Génotypage, permet d'étudier un génome* entier ou une partie, par exemple des séquences codant pour une résistance à un stress. On dispose aujourd'hui d'appareils permettant de faire du génotypage haut débit avec du matériel automatisé. La première plante, séquencée totalement, est l'arabette des dames (*Arabidopsis thaliana*), qui est une plante modèle pour les chercheurs. Les chercheurs du site Inra Angers ont participé à un consortium qui a séquencé le pommier. Les chercheurs de l'IRHS (Inra, Agrocampus Ouest Centre d'Angers et Université d'Angers) co-pilotent un programme de séquençage du rosier (plante modèle horticole) dans un consortium international (12 pays).

Génotype, ensemble de l'information génétique d'un organisme vivant.

Gestion différenciée, une façon de gérer les espaces communaux qui consiste à ne pas appliquer partout la même intensité ni la même nature d'interventions culturales. Les Villes de Rennes et d'Orléans ont été les premières dans les années 1980 à s'engager dans cette démarche, pour des raisons économiques puis environnementales. Aujourd'hui Rennes a cinq codes de gestions pour cinq ambiances : Jardins structurés fleuris, Jardins structurés, Jardins d'accompagnement, Jardin champêtres, Jardins de nature, dans lesquels sont mises en œuvre des pratiques différenciées.



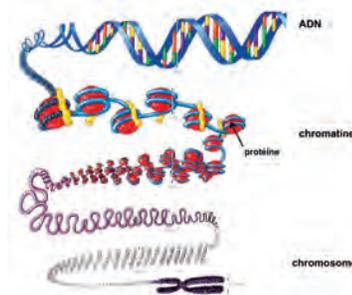
Rosiers couvre-sols qui remplacent les pelouses et limitent les interventions, Pépinières Levavasseur

[269] www.label-ecojardin.fr

[270] Etienne Bucher, IRHS, *Conférence sur l'épigénétique*, 9 septembre 2015

Bien sûr, la plupart des villes ont rejoint cette démarche, dont Angers, Nantes... Plante & Cité, dès sa création, a travaillé sur ce sujet pour apporter aux collectivités et entreprises adhérentes des connaissances et conseils, en particulier dans le contexte du Grenelle de l'Environnement, vers le « 0 phyto » en milieu urbain.

Hérédité, génome, génétique, en 1866, le tchèque Gregor Mendel a découvert les lois de l'hérédité à partir d'expériences réalisées sur le pois. La notion de génome est liée aux concepts fondamentaux de la génétique, science de l'hérédité, et à une découverte majeure en biologie réalisée par Griffith, Avery *et al*, entre 1928 et 1944, sur son support physique et moléculaire, la molécule d'acide désoxyribonucléique ou ADN*. Sa structure fut élucidée par Watson et Crick en 1953 : c'est la fameuse double hélice.



Le terme de génétique a été utilisé pour la première fois par Beatson en 1909. Depuis, c'est une science à part entière incluant les notions de gène, terme créé en 1909 par Johannsen, et de génome. Les gènes sont les supports matériels des caractères héréditaires (Mendel, Morgan). Les gènes sont portés par l'ADN*, filament moléculaire essentiellement contenu dans le noyau des cellules, et pelotonnés sous la forme condensée de chromosomes. Le gène porte l'information codée dont le produit final est fréquemment la protéine. Enfin, l'ensemble des gènes et régulateurs des gènes d'un organisme vivant forme le génome²⁷¹.

Horticulture, pour beaucoup l'horticulture est synonyme d'horticulture ornementale. En réalité les activités horticoles ne sont pas aussi limitées. L'horticulture doit se comprendre au sens large, avec les cultures légumières, les cultures fruitières et les cultures ornementales²⁶. Le paysage est classé dans l'horticulture par l'association internationale d'horticulture. Mais les paysagistes français considèrent que le paysage est beaucoup plus large que le jardin d'agrément.

Hybridation peut être définie comme le croisement naturel entre deux plantes, élément qui caractérise les espèces dites allogames. Dans le cadre de la création de nouvelles variétés, l'hybridation est forcée dans l'objectif d'associer au sein d'une future variété, des caractéristiques présentes indépendamment dans deux variétés A et B, les chercheurs prélèvent du pollen sur les fleurs d'une variété A - parent mâle - et le déposent sur le pistil de la variété B - parent femelle. Les organes mâles de la variété B choisie comme parent femelle sont retirés par castration pour éviter une autopolinisation. Le pollen de la variété A féconderont les ovules contenus dans les ovaires situés à la base du pistil. Sur l'exemple du pommier, à l'automne, les chercheurs récoltent les fruits et récupèrent les pépins qui sont chacun un hybride*. Après stratification (passage au froid), les pépins sont semés en serre. Ils donnent naissance à des plantules sur lesquelles on mesure la résistance aux maladies après contamination par un ou plusieurs bioagresseurs, en conditions contrôlées. Les plantes présentant une résistance ou faible sensibilité sont greffées pour être plantées en pépinières et observées pendant 10 à 15 ans. Cette phase s'appelle **la sélection** au cours de laquelle les chercheurs et les pépiniéristes repèrent l'hybride ou les hybrides qui sont retenus.



Pollinisation sur pommier

Aujourd'hui, les chercheurs associent les connaissances acquises avec la biologie moléculaire permettant d'appliquer les outils de la sélection assistée par marqueurs moléculaires* (Sam), c'est-à-dire de choisir des parents qui présentent des gènes d'intérêt dans leurs chromosomes, puis au moment de la sélection, des hybrides qui « contiennent » ces gènes. Cette sélection précoce au niveau du génotype* sera poursuivie par une sélection sur le phénotype*, conduite par l'observation en pépinière, durant plusieurs années. Cette phase d'observation sur le terrain sera toujours nécessaire. La Sam* permet d'accélérer les différentes phases de sélection et de réduire le nombre d'hybrides à observer au champ, ce qui réduit les coûts.

Hybrides, résultats de croisements entre variétés d'une même espèce qui donnent naissance à une nouvelle variété*. On peut aussi croiser des espèces proches, à l'intérieur d'un même genre*, pour obtenir des hybrides interspécifiques. C'est par exemple ce qu'on fait les chercheurs de l'Inra Angers pour obtenir des hybrides de pommier rassemblant des qualités gustatives et la résistance aux maladies (*Malus x domestica* - pommier domestique ou commun - et *Malus floribunda*).

[271] Christian Dumas, Plantes et génomes, *Revue* 303, 103, 58 – 61, 2008

Innovation, l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) fait référence au Manuel d'Oslo²⁷² qui définit quatre types d'innovation : les innovations de produit, les innovations de procédé, les innovations de commercialisation et les innovations d'organisation.

- l'innovation produit : introduction d'un bien ou d'un service nouveau. Cette définition inclut les améliorations sensibles des spécifications techniques, des composants et des matières, du logiciel intégré, de la convivialité ou autres caractéristiques fonctionnelles
- l'innovation de procédé : mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée. Cette notion implique des changements significatifs dans les techniques, le matériel et/ou le logiciel
- l'innovation de commercialisation : mise en œuvre d'une nouvelle méthode de commercialisation impliquant des changements significatifs de la conception ou du conditionnement, du placement, de la promotion ou de la tarification d'un produit
- l'innovation d'organisation : mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de la firme

En 2015, le Conseil de développement de la région d'Angers a travaillé sur l'innovation et a remis aux élus une contribution intitulée : « Angers, Terre d'innovations : potentiel, stratégie et responsabilité collective »¹¹¹, qui va au-delà des pratiques institutionnelles, avec en particulier, le soutien à la créativité de la population, dès le plus jeune âge. Les « Jardins d'expression » en sont une illustration.



Innovation procédé. Fin XIX^e siècle, le vigneron Antoine Cristal innove en plantant la vigne « le ventre au soleil et les pieds à l'ombre », Le Clos d'entre les murs, Château de Parnay (49), inscrit Monument historique



Innovert d'or 2016, *Petunia x grandiflora* Nightsky 'kelph15313' en production pour vente printemps 2016



Innovation Produits



Innovation marketing – commercialisation



Innovation produits, Agrum'Bio®, Agrumes de Méditerranée, Tiercé (49)



Innovation produit

Intrants, des produits qui ne sont pas naturellement présents dans le sol et qui sont apportés dans les cultures afin d'améliorer le rendement : engrais, amendements, activateurs ou retardateurs de croissance, produits phytosanitaires. On compte deux types de produits phytosanitaires*, les produits de synthèse et les produits d'origine minérale (cuivre, soufre...). Ces derniers sont autorisés dans l'agriculture biologique*, même si on peut se questionner sur leur usage répété dans une même parcelle, par exemple vignoble, verger ? Dès les années 1970, les chercheurs et les agriculteurs ont mesuré qu'il fallait limiter ces intrants en mettant en œuvre l'agriculture raisonnée. Aujourd'hui, on veut aller plus loin avec le biocontrôle*, l'agro-écologie*, et bien sûr l'agriculture biologique* qui proposent des pratiques agricoles et des intrants alternatifs. L'apport d'eau doit être aussi raisonné.

LED, Diode électroluminescente (DEL), traduction de l'anglais *Light – emitting diode*. Lumière monochromatique. Le rendement des *Led* de dernières générations est supérieur aux éclairages classiques. Elles convertissent très peu d'électricité en chaleur, ce qui est un avantage certain pour la culture des plantes en milieu clos.

Licence, un obtenteur qui souhaite une diffusion large d'une nouvelle variété peut signer une licence en passant des accords de multiplication de celle-ci avec un ou des pépiniéristes. Ils signeront ensemble un contrat de licence qui les engagera. Le licencié payera une redevance ou royalties à l'obteneur pour chaque plant vendu, pour rétribuer les années de recherche pour la création d'une variété souvent protégée par un COV*.

[272] <http://www.oecd.org/fr>

Lutte intégrée, définie comme étant la « conception de la protection de cultures dont l'application fait intervenir un ensemble de méthodes satisfaisant les exigences à la fois écologiques, économiques et toxicologiques en réservant la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation et en respectant les seuils de tolérance »²⁷³.

En Europe, la lutte intégrée est définie par la directive communautaire 91/414/CEE du 15 juillet 1991, comme suit : « l'application rationnelle d'une combinaison de mesures biologiques, biotechnologiques, chimiques, physiques, culturales ou intéressant la sélection des végétaux dans laquelle l'emploi de produits chimiques phytosanitaires* est limité au strict nécessaire pour maintenir la présence des organismes nuisibles en dessous du seuil à partir duquel apparaissent des dommages ou des pertes économiquement inacceptables ».

Lutte biologique, une méthode pour lutter contre les parasites des cultures et les pathogènes au moyen d'organismes vivants antagonistes, appelés agents de lutte biologique ou auxiliaires de cultures. Le but est de maintenir les populations de bioagresseurs à des niveaux non nuisibles pour les cultures et d'éviter l'usage des produits phytosanitaires*. Par exemple, les coccinelles et les chrysopes.



Nid à chrysopes, Angers



Nichoires à mésanges qui détruiront les insectes parasites, Vergers de la Blottière, Chemillé-Melay



« Hôtel » à insectes auxiliaires, prédateurs des parasites du jardin

Marque, délivrée par l'Institut National de la Propriété Industrielle (Inpi), pour une durée de 10 ans, renouvelable. Elle est un signe de propriété qui permet de distinguer un produit. Elle est facultative et reconnaissable par le sigle ® qui suit le nom de la marque. Elle est attachée à une entreprise et est utilisée pour différents produits de celle-ci. Elle peut être associée à une protection par COV et renforcer ainsi la protection d'une variété en utilisant à la fois la marque et la dénomination de la variété protégée par COV (ex. *Caryopteris x clandonensis* Grand Bleu® 'INOVERIS'). On peut solliciter une marque pour une gamme de variétés aux caractéristiques précises (ex. Saphyr® déposée par Sapho pour sa nouvelle gamme de plantes ornementales peu sensibles au feu bactérien).



Caryopteris Grand Bleu® 'INOVERIS', le plus bleu des caryoptéris

Multiplication des plantes, la voie sexuée et la voie asexuée ou végétative. La première voie, sexuée, les plantes se multiplient lors de la floraison par fécondation au cours de laquelle les gamètes mâles et femelles d'une même plante (autofécondation) ou des deux parents fusionnent pour produire une graine. C'est cette graine multipliée en quantité qui sera semée à maturité (semence) et donnera naissance à une nouvelle plante.



La fleur est constituée des organes de la reproduction sexuée



Semis sur microplaques, SAS Saulais Groupe Graine Woltz, multiplication sexuée



Pieds mères de dahlia et boutures pour multiplication végétative, E. Turc



Culture de pieds mères de dahlia, multiplication végétative



Pieds-mères camélias Minier



Boutures d'*Hydrangea* à différents stades, Boos Hortensia, multiplication végétative

[273] Selon l'Organisation Internationale de Lutte Biologique (OILB), et l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agriculture Organization of the United Nation - FAO)

Les plantes autogames s'autofécondent. La descendance est donc génétiquement identique aux parents. En revanche, les plantes allogames ne peuvent s'autoféconder. Il y a interfécondation entre deux parents distincts. Les graines obtenues seront donc des hybrides, qu'on pourra semer. C'est ce qui se pratique avec le maïs par exemple à propos duquel l'agriculteur rachète tous les ans ses semences hybrides.

La seconde voie, asexuée ou végétative, se fait par clonage avec la bouture, la marcotte, la greffe et plus récemment la culture *in vitro**. C'est ce que pratiquent les pépiniéristes pour les plantes ligneuses par exemple (arbustes, plants fruitiers, rosiers...). Les clones sont génétiquement identiques à la plante mère. Les bulbes, rhizomes sont des formes asexuées de multiplication des plantes. Par exemple, la pomme de terre se multiplie par voie asexuée ou végétative.

Dans la nature la multiplication végétative (stolons, drageons, rejets, bulbes, racines et tiges tubérisées) est aussi importante que la multiplication sexuée mais n'a pas les mêmes conséquences. La multiplication sexuée fournit à la plante les moyens de s'adapter à des biotopes nouveaux (variabilité), la multiplication végétative permet aux plantes de coloniser rapidement le biotope auquel elles sont particulièrement adaptées. Les deux peuvent coexister chez une même plante.

Mutation, phénomène naturel qui se produit d'une génération à l'autre, qui participe à l'évolution des espèces. Pour augmenter la fréquence des mutations et obtenir des résultats plus rapidement, le chercheur accélère le processus en utilisant la mutagenèse. Il s'agit d'un ensemble de techniques pour produire des modifications de caractères génétiques, en utilisant des agents mutagènes (ex. élément chimique radioactif, rayons...). On touche au hasard des gènes qui vont entraîner une modification au niveau de la plante. Cette technique est utilisée fréquemment pour la création de plantes ornementales nouvelles²⁷⁴, en modifiant un ou des caractères (ex. feuillage panaché, entre nœuds courts changeant le port de la plante...) et plus largement pour des plantes vivrières, par exemple afin d'obtenir la résistance à une maladie. La première mutation a été décrite par le Néerlandais Hugo de Vries, en 1909.



Mutations naturelles observées sur *Hydrangea*, couleur des feuilles, couleur brune de la tige

Les nouveaux outils d'édition du génome permettent de créer des mutations ciblées qui n'affectent que le gène « cible »

Mycorhize, symbiose entre des champignons et les racines des plantes.



Plant non mycorhisé, plant mycorhisé, Iftech



Racine mycorhisée, Premier Tech Faliénor

Nom des plantes, les individus sont classés selon leurs caractéristiques botaniques en unités systématiques ou taxons s'emboîtant les uns dans les autres. L'unité de base est l'espèce. Appartiennent à une même espèce les individus morphologiquement, physiologiquement et chromosomiquement semblables : tous ces individus sont interfertiles, capables de se reproduire entre eux²⁷⁵.

Les plantes appartiennent aux unités suivantes, dans l'ordre de taille décroissante :

Famille	genre	espèce	sous-espèce (subsp)	puis variété*
Rosacées	<i>Rosa</i>	<i>canina</i> (églantier)		
Apiacées	<i>Daucus</i>	<i>carota</i>	ssp. <i>Sativus</i> (carotte cultivée)	

On désigne habituellement un individu par un binôme latin (pour être universel et en général écrit en italiques), composé du genre (avec majuscule) suivi du nom de l'espèce (sans majuscule). On doit à Carl Linné (1707 – 1778) cette méthode de classification ou de dénomination²⁷⁶ (ex. *Corylus avellana* pour le noisetier).

Pour être valablement nommée une espèce doit faire l'objet d'une publication où apparaissent le binôme choisi, le nom de l'auteur, une description de la plante (autrefois en latin, aujourd'hui en anglais – depuis le XVIII^e Congrès international de botanique qui s'est tenu à Melbourne en juillet 2011), la citation d'un spécimen échantillon type, conservé dans un herbier officiellement répertorié au niveau international. Le nom de l'auteur sera indiqué (ex. L pour Linné).

[274] Alain Cadic, La mutagenèse en pleine mutation, <http://www.jardinsdefrance.org/la-mutagenese-en-pleine-mutation>, 2014

[275] A. Decerier et al, 1980. *Biologie – Terminale D*, Nathan éd

[276] A. Raynal – Roques, 1994. *La botanique redécouverte*, Belin – Inra Editions



Verger botanique Inra, composé d'espèces de pommier



Parc de l'Arboretum, Angers



Jardin de la Faculté de Pharmacie, Angers

A côté du genre et de l'espèce exprimés en latin, on peut utiliser le nom « vulgaire » ou commun (ex. noisetier). Le Code international pour la nomenclature des plantes cultivées (CINPC) règlemente la désignation des espèces cultivées.

Organisme génétiquement modifié (OGM), on sait isoler (séquencer), multiplier (cloner) et introduire un gène dans un organisme par différentes techniques connues sous le nom de transfert de gène ou transgénèse permettant de produire des organismes génétiquement modifiés (OGM). Il s'agit d'introduire de l'ADN à l'intérieur d'une cellule, dans des conditions contrôlées en laboratoire. Ces techniques du génie génétique permettent de modifier le génome* d'un être vivant. Pour une plante, on parle alors de plante génétiquement modifiée (PGM).

L'Union européenne dans la directive 2001/18/CE a défini un OGM comme un organisme, à l'exception des êtres humains, dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par multiplication et/ou par recombinaison naturelle. Les chercheurs utilisent cette technique dans des conditions contrôlées à des fins de recherche pour acquérir des connaissances sur le fonctionnement des plantes. En 2015, en France, on ne comptait plus d'essais au champ, à des fins agronomiques. Le départ des recherches, de la France, pourrait poser à terme la question de la dépendance de notre pays.

Avec les PGM, la question de la brevetabilité, de la propriété du vivant est posée, avec la mainmise sur la propriété des semences porteuses de cette génétique, par quelques grands groupes internationaux. Dans les années 1990, l'une des promesses de l'industrie des biotechnologies était « moins de pesticides, moins de risques », pour appuyer le développement de cultures transgéniques rendues tolérantes au glyphosate – le principe actif de l'herbicide, le Roundup®. Deux décennies plus tard, le résultat est mitigé selon Sylvie Bonny (Inra) qui observe des adventices résistantes de plus en plus nombreuses, au fil des années²⁷⁷. Un résultat plus mitigé encore après que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ait classé le glyphosate, en mars 2015, comme cancérigène probable²⁷⁸.

Les chercheurs du centre Inra de Rennes avaient d'ailleurs mené une expérimentation sur les colzas tolérants à l'herbicide dans les années 1990 qui avaient mis en évidence des transferts de pollens des plantes modifiées vers des espèces voisines et provoquaient ainsi des tolérances aux herbicides chez des adventices*.

A l'inverse, des cultivars de papaye génétiquement modifiés, rendus résistants à un virus, ont permis de sauver la majorité des plantations hawaïennes de papayes gravement atteintes depuis des années.

On mesure qu'on est dans du cas par cas et que le transfert de gène doit être raisonné, en particulier dans l'obtention de plantes résistantes à des pathogènes pour sauver certaines cultures vivrières et/ou limiter l'usage de produits phytosanitaires* ou encore pour améliorer le comportement de variétés vis-à-vis de facteurs du milieu (sécheresse, salinité...).

Phénotypage, consiste à observer et caractériser l'ensemble des caractères que présente un individu. Le phénotypage haut débit est maintenant développé sur des plates-formes comme en comptent les équipes d'Angers, permettant de qualifier et de quantifier de nombreux caractères.

Le phénotypage haut débit associé au génotypage* haut débit ouvre des voies nouvelles à la recherche agronomique pour comprendre les relations entre génotype* et phénotype*, afin de sélectionner les plantes de demain.



Phénotypage – banc de germination de semences, Géves

[277] Sylvie Bonny, Genetically Modified Herbicide-Tolerant Crops, Weeds, and Herbicides: Overview and impact. *Environmental Management*, 2015

[278] Les experts européens de l'Autorité européenne de sécurité sanitaire et alimentaire a estimé « improbable » le risque de développer le risque de développer des cancers liés à l'exposition à cet herbicide. La France et les Pays-Bas s'interrogent.

Phénotype, ensemble des caractères exprimés d'un individu. Il correspond à l'expression du génotype dans un environnement donné.

Plan Ecophyto : La France est le premier pays européen et le troisième au monde, pour l'utilisation des produits phytosanitaires*. Ce plan est l'une des mesures proposées par le Grenelle de l'Environnement, fin 2007. Il visait à diminuer par deux l'utilisation des produits phytosanitaires* avant 2018, y compris pour des usages non agricoles, tout en maintenant un niveau de production élevé.



A partir d'une évaluation du plan faite en 2014 et à une très large consultation publique menée en 2015, Stéphane Le Foll, Ministre chargé de l'Agriculture, a annoncé le 26 octobre 2015 une nouvelle version du plan Ecophyto, le report de l'objectif initial. Le calendrier est revu. Ecophyto 2 vise une réduction de 25 % d'ici à 2020 et 25 % supplémentaires à l'horizon 2025. Il inscrit ce plan dans la perspective plus large de l'agro-écologie*. Un réseau de démonstration, expérimentation et production de références sur les systèmes économes en phytosanitaires est en place (Dephy). Le ministère crée le 1^{er} juillet 2016 les certificats d'économie phytosanitaires qui complètent ce dispositif.

La Loi de transition énergétique et de la croissance verte interdit l'usage des produits phytosanitaires* en milieu urbain public à partir du 1^{er} janvier 2017. L'abandon des produits phytosanitaires* dans les jardins privés est fixé en 2019. On peut conseiller de consulter le site www.jardiner-autrement.fr pour les particuliers.

Plante Bleue, est une certification horticole française environnementale et sociale mise en œuvre par les horticulteurs et pépiniéristes qui s'engagent dans une démarche de production respectueuse de l'environnement. Elle garantit officiellement que les végétaux certifiés ont été produits de manière éco-responsable par des entreprises de production horticole françaises. Elle concerne les horticulteurs et pépiniéristes produisant des plantes en pot ou à massif, des fleurs, des arbres, des arbustes et des bulbes. Les végétaux conduits selon ces pratiques sont identifiables grâce au logo « Plante Bleue »^[279].

Pomologie, science des variétés fruitières, description et classification des fruits

Porte-greffe et greffon, les arbres fruitiers, un certain nombre de plantes d'ornement, en particulier le rosier, sont composés de deux entités, le porte-greffe adapté au sol, au climat, et qui constitue le système racinaire et le greffon qui constitue la variété qui produira la fleur et le fruit. Le greffon est implanté sur le porte-greffe par la technique du greffage.

Pour les hautes tiges et mi-tiges le pépiniériste peut greffer une variété « intermédiaire » qui a la qualité de pousser bien droit pour former le futur tronc. La variété fruitière ou florale sera greffée en tête. On comptera alors deux greffes.

On greffe aujourd'hui des plantes légumières par exemple pour associer des qualités différentes et complémentaires entre le porte-greffe qui peut résister à un parasite et le greffon porteur de la variété récoltée.



Greffage du rosier



Greffage du rosier



Rosiers, un an après le greffage, Le Clos des arbres, Méron (49)



Greffage en tête sur arbre haute tige



Conifère greffé, Pépinières Levasseur, Brain-sur-l'Authion (49)



Pommiers greffés, Inra

[279] www.plantebleue.fr

Production légumière intégrée® - PLI, s'inscrit dans les objectifs du développement durable et met en œuvre des techniques de production en fonction des risques évalués sinon prévus, des outils d'aide à la décision prenant en compte le risque environnemental, des outils de mesure de l'impact des techniques sur l'environnement, la qualité des produits et la situation socio-économique de l'exploitation. Elle concerne aussi bien les productions en serre qu'en plein champ²⁸⁰.

Produit phytosanitaire, préparation contenant une ou plusieurs substances actives, ayant pour but de protéger les végétaux ou produits végétaux contre tout organisme nuisible, d'exercer une action sur leurs processus vitaux, d'assurer leur conservation et de détruire les indésirables (Règlement (CE) n° 1107/2009 – Article 2-1).

On distingue plusieurs types de produits phytosanitaires en fonction de leur usage :

- les herbicides contre les adventices* et la flore spontanée (dites « mauvaises herbes »)
- les fongicides contre les maladies cryptogamiques
- les insecticides contre les insectes ravageurs
- les acaricides, les molluscicides, les rodenticides, les nématicides, les taupicides, etc...

Les autorisations de produits phytosanitaires sont délivrées pour un usage précis (culture, bio-agresseur, dose, etc.) sur la base de critères d'efficacité mais également d'acceptabilité des risques vis-à-vis de l'homme et de l'environnement.

Les substances actives sont d'origine minérale ou organique. Elles sont d'origines naturelles ou issues de la chimie de synthèse.

Les produits phytosanitaires ou produits phytopharmaceutiques font partie des pesticides. Ces derniers englobent également les produits à usage domestique (shampooing anti poux, poudre anti mites...) qu'il faut utiliser raisonnablement, voire trouver là aussi des alternatives.

Les produits phytosanitaires sont, avec les engrais, les deux sources de pollutions des eaux superficielles et souterraines par le secteur agricole. Pour répondre aux exigences de la Directive Cadre de l'eau et aux orientations du Grenelle de l'Environnement, la France s'est engagée à réduire l'utilisation de ces produits de manière compatible avec la performance économique des exploitations, Plan Ecophyto. On mesure qu'il faudra développer la recherche pour trouver des voies alternatives à la hauteur des attentes de l'agriculture qui doit nourrir la planète. Le biocontrôle est une des voies en progression.

Dans la revue de Plante & Cité consacrée à *La flore spontanée en ville – pour une approche écologique du désherbage* (2015), Louis-Marie Rivière, président du conseil scientifique de l'institut, cite une expertise de l'INSERM, « bien que mal caractérisées, les connaissances actuelles montrent une relation entre l'usage professionnel des pesticides et certaines pathologies lourdes (Parkinson, cancers...) »²⁸¹. Ces travaux confirment la nécessité de rechercher des voies alternatives aux produits phytosanitaires.

Protection Biologique intégrée (PBI), est une des composantes de la lutte intégrée*. Elle fait appel en priorité à la lutte biologique* et en complément à la lutte chimique raisonnée. C'est une première alternative à la lutte chimique conventionnelle.

Sélection, voir hybridation.

Sélection assistée par marqueurs moléculaires (Sam). Le fait d'avoir séquencé le génome* ou une partie du génome permet d'avoir décrypté « le grand livre » des bases et de repérer des marqueurs moléculaires qui sont des « bornes » ou repères qu'on va retrouver dans le génome des plantes avec les outils de la biologie moléculaire. Ils sont utilisés pour faire de la sélection assistée à l'aide de ces marqueurs (Sam), pour choisir des variétés parents qu'on croisera entre elles puisqu'elles portent des caractères d'intérêt complémentaire. On applique cette méthode de sélection sur les hybrides* et on peut vérifier si les gènes d'intérêt sont intégrés dans le génome du dit hybride.

Avec les travaux faits dans des consortiums de recherche, le plus souvent au niveau européen, voire au niveau mondial, les chercheurs disposent de milliers de marqueurs moléculaires et à l'aide d'une puce à ADN*, ils peuvent faire du screening ou tri « haut débit » appelé sélection génomique.

[280] Source : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL)

[281] Source, Expertise collective de l'INSERM, 2013

Séquençage du génome, consiste à lire des bases et les mettre dans le bon ordre, puis décrypter le génome pour l'annoter. Ce travail permet de produire des connaissances, d'avoir des ressources nouvelles pour accélérer le travail du généticien. Celui-ci pourra étudier d'un seul coup l'ensemble des gènes avec la génomique, aider le sélectionneur pour caractériser les ressources génétiques détenues dans les conservatoires et collections végétales puis développer des marqueurs moléculaires pour la sélection (choix des deux parents et tri des hybrides).



Signes officiels de l'identification de la qualité en agriculture :

L'appellation d'origine protégée (AOP) désigne un produit dont les principales étapes de production sont réalisées selon un savoir-faire reconnu dans une même aire géographique, qui donne ses caractéristiques au produit. C'est un signe européen qui protège le nom du produit dans toute l'Union européenne.

L'appellation d'origine contrôlée (AOC) désigne des produits répondant aux critères de l'AOP et protège la dénomination sur le territoire français. Elle constitue une étape vers l'AOP, désormais signe européen. Elle peut aussi concerner des produits non couverts par la réglementation européenne (cas des produits de la forêt par exemple). C'est la notion de terroir qui fonde le concept des Appellations d'origine. AOC et AOP se rejoignent.

L'indication géographique protégée (IGP) identifie un produit agricole, brut ou transformé, dont la qualité, la réputation ou d'autres caractéristiques sont liées à son origine géographique. C'est un signe européen. L'IGP s'applique aux secteurs agricoles, agroalimentaires et viticoles.

La spécialité traditionnelle garantie (STG) correspond à un produit dont les qualités spécifiques sont liées à une composition, des méthodes de fabrication ou de transformation fondées sur une tradition. La particularité de la « Spécialité traditionnelle garantie » se définit par deux éléments distincts et pourtant très liés : la spécificité et l'aspect traditionnel.

L'agriculture Biologique (AB) est un mode de production qui allie les pratiques environnementales optimales, le respect de la biodiversité, la préservation des ressources naturelles et l'assurance d'un niveau élevé de bien-être animal. Les produits portant le logo AB sont certifiés par un organisme indépendant.

Le label Rouge est un signe national qui désigne des produits qui, par leurs conditions de production ou de fabrication, ont un niveau de qualité supérieur par rapport aux autres produits similaires habituellement commercialisés. En horticulture ornementale, par exemple, des gammes de dahlias et de rosiers sont porteuses d'un label rouge. Des mentions valorisantes sont en place : « montagne », « fermier », « produits pays » ; ainsi que des certifications de conformité²⁸².

Taxon, entité conceptuelle qui est censée regrouper tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères

Variété, ce terme, classiquement utilisé dans le domaine horticole, qualifie un ensemble de plantes cultivées, sélectionnées par l'homme, conservant leurs ressemblances dans des conditions de multiplication données.

Depuis 1953, c'est le terme cultivar qui sert à désigner ces plantes cultivées. Ce terme, contraction de *cultigen variety* a été créé en 1923 par Bailey. Il a été intégré dans un recueil de règles de nomenclature intitulé, Code International pour la Nomenclature des Plantes Cultivées, dont la 8^{ème} édition a été publiée en 2009²⁸³. Un exemple : *Malus 'Courtarrow' COCCINELLA*® (*Malus* doit être écrit en italiques, la variété 'Courtarrow' avec une majuscule entouré de guillemets simples et COCCINELLA® en lettres capitales suivi du symbole indiquant une marque protégée.



[282] Système des signes de qualité défini dans la Loi d'orientation agricole du 5 janvier 2006, ordonnance 2006 – 1547 du 7 décembre 2006, avec une entrée en vigueur le 1er janvier 2007.

[283] Valéry Malécot, <http://jardinsdefrance.snhf-production.mbwa-dev.com/varietes-variations-cultivars-et-obtentions/>

Vergers écoresponsable, les pomiculteurs de France sont engagés dans une démarche de progrès respectant les principes de la Production Fruitière Intégrée (PFI), une méthode de production de fruits de haute qualité donnant la priorité aux méthodes écologiquement sûres afin d'améliorer la protection de l'environnement et la sécurité alimentaire. Depuis septembre 2010, *Vergers écoresponsables* est devenue l'identité des fruits issus de vergers engagés dans la *Charte Qualité des Pomiculteurs de France*²⁸⁴. A la demande du ministère de l'Agriculture, le Groupement d'intérêt scientifique Fruits (Gis Fruits) et l'Inra ont coordonné la réalisation d'un « Guide Ecophyto Fruits » pour la conception de systèmes de production fruitière économes en produits phytosanitaires*.



La maîtrise du climat et l'observation-destruction des premiers foyers de maladies permettent d'aller vers 0 phyto

Zéro phytosanitaire ou « 0 phyto », voir Plan Ecophyto.

ZOOM

LES PERSONNELS DE LA RECHERCHE ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Le corps des chercheurs des EPST* est composé de deux catégories : chargé(e) de recherche (junior, recrutement Bac + 8) et directeur(rice) de recherche (senior). Le corps des enseignants – chercheurs des EPSCP* est composé de deux catégories : maître de conférences (junior, Bac + 8) et professeur(e) des universités (senior). Les doctorants(es) sont des jeunes chercheurs en formation qui, après un master (Bac + 5), vont réaliser une thèse dans un laboratoire, durant 3 ans, pour la soutenir devant un jury universitaire (Bac + 8). Titulaires d'une thèse, ils pourront postuler sur des postes de chercheurs, de chargés de recherche, de maîtres de conférences et d'ingénieurs de recherche et dans le public et dans le privé.

Les enseignants-chercheurs et les chercheurs peuvent obtenir l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) qui reconnaît un haut niveau scientifique du candidat. C'est le diplôme le plus élevé en France, requis pour postuler à un poste de professeur des universités ou directeur de recherche.

Le corps des ingénieurs(es) et cadres est composé de trois catégories : assistant(e) ingénieur(e) (Bac + 2), ingénieur(e) d'études (Bac + 5), ingénieur(e) de recherche (Bac + 8). Le corps des techniciens est composé des techniciens(nes) (Bac, BT, BP) et adjoints(es) techniques de la recherche (CAP, BEP)²⁸⁵. Les formations se préparent dans les lycées techniques, les instituts universitaires de technologie, les écoles d'ingénieurs et les universités.



Faculté des sciences, Université d'Angers



Université Catholique de l'Ouest

Tous les postes de la fonction publique, cités ici, sont accessibles par la voie du concours. Chaque établissement diffuse régulièrement la liste des postes ouverts aux concours, aux différents niveaux de recrutements, tant dans les EPST que dans les EPSCP.

Dans le privé, on trouve également des emplois dans la recherche qui s'alignent sur ceux du public, au niveau des recrutements.



Un métier : technicien analyste de la qualité physique des semences, Snés – Géves

[284] www.lapomme.org/production/vergers-ecoresponsables
 [285] <http://jobs.inra.fr/Nos-metiers>

PRINCIPAUX SIGLES

Acta - Association de coordination technique agricole
Ademe - Agence de l'environnement et la maîtrise de l'énergie
Aldev - Angers Loire développement
Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ANR - Agence nationale de la recherche
Arexhor Pays de la Loire - Agence régionale pour l'expérimentation horticole en Pays de la Loire
Arelpal - Association régionale d'expérimentation légumière des Pays de la Loire
Arfho - Association régionale de la filière horticole ornementale
BHR - Bureau Horticole Régional
Bpifrance - Banque publique d'investissement
Casdar - Compte d'affectation spéciale pour le développement agricole et rural – ministère de l'Agriculture
CCI - Chambre de Commerce et d'Industrie
CCSTI - Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle
CCVS - Conservatoire des Collections Végétales spécialisées
CDT – Comité Départemental du Tourisme
CFPPA - Centre de Formation professionnelle et de Promotion pour Adultes
Ciat – Comité Interministériel d'aménagement du territoire
Ciadt – Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire
CIVDL - Comité interprofessionnel des vins IGP du Val de Loire
CIVS - Conseil Interprofessionnel du Végétal spécialisé
CNPH - Centre National de la Promotion Horticole
Comue - Communauté d'Universités et d'Etablissements, Université Bretagne – Loire (UBL)
Cop21 - 21^e Conférence des parties - Conférence des Nations unies sur les changements climatiques, Paris
Cosst - Comité d'orientation et de suivi scientifique et technologique
COV - Certificat d'Obtention Végétale
CPER - Contrat de Projet Etat Région, CER – Contrat Etat Région
CTC - Centre Technique du Champignon
Enita-H – Ecole nationale des travaux agricoles et horticoles devenue Enithp, puis INH, puis Agrocampus Ouest
Enithp – Ecole nationale des travaux horticoles et du paysage
ENSAN - Ecole Nationale d'Architecture de Nantes
EPSCP : Etablissement Public à caractères Scientifique, Culturel et Professionnel
EPST - Etablissements Publics à caractère Scientifique et Technologique
ESA- Ecole Supérieure d'Agricultures
Essca – Ecole supérieures des sciences commerciales d'Angers
FAO – *Food and Agriculture Organization*, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
Feder - Fonds européen de développement régional
Fnams - Fédération nationale des agriculteurs et multiplicateurs de semences
FNSEA – Fédération National des Syndicats d'Exploitation Agricole
Fredon - Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles
FUI – Fonds Unique Interministériel
Géves - Groupe d'études et de contrôle des variétés et des semences
Gnis - Groupement national interprofessionnel des semences et plants
Granem - Groupe de recherche angevin en économie et management
Grappe - Unité de recherche en agroalimentaire sur les produits et les procédés - ESA
HW2 - Hydrangea World Wide
IFPC - Institut Français des Productions Cidricoles, recherche et expérimentation
IHC - International Horticultural Congress
INA - Institut National Agronomique , aujourd'hui Agro Paris Tech
INAO - Institut National des Appellations d'Origine, devenu en 2007 l'Institut national de l'origine et de la qualité
INH – Institut National d'Horticulture
Inov - Instance nationale des obtentions végétales
Inra - Institut national de la recherche agronomique
Interfel - Interprofession des fruits et légumes
Ipsos - Institut de sondages français et société internationale de marketing d'opinion

IRHS - Institut de Recherche en Horticulture et Semences, UMR rassemblant l'Inra, Agrocampus Ouest et l'UA
 ISHS - *International Society for Horticulture Science*
 Istom – Ecole supérieure d'agro-développement international
 Iteipmai - Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales et aromatiques
 Labosem - Laboratoire d'analyse des semences
 MIN - Marché d'Intérêt National
 OCVV - Office Communautaire des Variétés Végétales, CPVO - *Community Plant Variety Office*
 OGM - Organismes Génétiquement Modifiés, PGM - Plantes Génétiquement Modifiées
 PIC - *Plant InterCluster*
 PRI - Plate-forme régionale d'innovation
 Pria - Pôle recherche innovation d'Angers
 R&D – Recherche et Développement
 RFI - Recherche – Formation – Innovation
 Safer - Société d'aménagement foncier et d'établissement rural
 SAM - Sélection Assistée par Marqueurs moléculaires
 Sapho - Syndicat pour l'amélioration des plantes horticoles d'ornement, aujourd'hui Sarl
 SEV - Service des Variétés - Géves
 SFR Quasav - Structure fédérative de recherche Qualité et santé du Végétal
 SHA - Société Horticole d'Angers et du Maine-et-Loire
 Snes - Station nationale d'essai de semences – Géves
 SNHF - Société Nationale d'Horticulture de France
 Sominval - Société d'économie mixte pour l'exploitation du marché d'intérêt national
 SRAL - Service Régional de l'Alimentation, ancien SRPV - Service Régional de la Protection des Végétaux
 UA - Université d'Angers
 UCO - Université Catholique de l'Ouest
 UFR – Unité de Formation et de Recherche (ou Faculté...)
 UHA - Union Horticole de l'Anjou
 UMR – Unité Mixte de Recherche
 UMT – Unité Mixte Technologique
 Unep - Union nationale des entreprises du paysage
 Upov - Union pour la protection des obtentions végétales
 Val'Hor - Interprofession de l'horticulture, de la fleuristerie et du paysage
 Venam - Ecole doctorale végétal – environnement – nutrition – agroalimentaire - mer
 Vibe - *Végépolys International Business Event*
 VVF - Villes et Villages Fleuris



Campus du végétal, Maison du végétal, Angers



Parc de l'Arborétum, Histoire, patrimoine, végétal et art - Sculpture François Cacheux

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

- © Agrocampus Ouest : p 16b
© Eric Allard, MétéoFrance : p 66b
© Airinov : p 150a,b
© Alliance Loire : p 38 c, 81b,c, 127c
© Archives Départementales de Maine-et-Loire : p 18b, 20a, 20b, 24b,c,d, 26a,d, 47d
© Archives Municipales Angers, coll. Verrecchia, 40 Fi : p 27b
© Didier Boos : p 26f,
© Florence Boucard – Terre des Sciences : p 142b,d, 152b
© Monique Bozini : p 41c
© Charène Buchalet, Terre des Sciences : p 144b
© Bureau Horticole Régional : p 109a
© Alain Cadic – Inra : p 35b,c,d
© Camifolia : p36b, 118b
© Cellule Terroirs viticoles : p38a,b, 49c
© Cesbron Dalkia Groupe EDF : p 113a
© Chlorospère : p 85a
© CMF GROUPE ©EARL du Plantis - Olivier Calvez : p 105e
© CMF GROUPE ©EARL Méry Jean-Philippe - Olivier Calvez : p 71
© Comité d'expansion économique de Maine-et-Loire : p 12a, 67c
© Communauté de communes Loire Authion : p 30a
© Conseil Général de Maine-et-Loire : p 63c
© L. Crespel et P. Morel - IRHS : p 32c
© Ctifl : p 64a, 68b, 76e
© Direction des Parcs, Jardins et Paysages Ville d'Angers et Angers Loire Métropole : p 99c, 108a, 110a,e, 122, 139b, 140c, 141a
© Marc Damage, éditions 303 : p 127b
© Michel Duron - Inra : p 162h
© Ecole de l'ADN des Pays de la Loire : p 172e
© Marion Eraud – Terre des Sciences : p 144d, 172a,b,c
© Ferme de Ste Marthe : p79d, 147, 155b
© P. Février : p 165b
© Fleuron d'Anjou : p 13a, 13b, 76d, 78d, 83c, 104b,c, 104b, 105b, 163d
© Charles Gaignard - Le Clos des arbres : p 31a, 167e, 170c
© Jean-Luc Gaignard - Inra : p 48a,b, 55a, 166a
© Jean-Luc Gaignard - Terre des Sciences : p 2, 4, 6, 8, 12, 14, 17, 20f, 21a,b,c,d, 22a,b, 23a,b,c,d, 24a,e,f, 25, 26e, 27a,b, 28a,b,c,d, 29a,b,c, 31a,b,c, 33, 34a,b, 35a, 36a,c,d,e, 37, 39b, 40b,c, 42b, 43a,b, 44b, 45, 46, 47b, 48d,e, 49b, 50, 51a,b, 52, 53a,c, 54, 55a,b, 56a, 57b,c, 58a,b,c, 59, 60b, 64b,c, 65a,b, 69c,d, 70c, 72c, 75, 76a,b, 77, 78a,b,c, 79a,b,c, 80, 81a,d, 82d,e,g, 83b,d,e, 84b,c, 89b,c,d,e,f,g, 90, 93a,b, 94a, 98a, 99a,b,d, 100, 101b, 103c,d, 104d, 104a,c, 106, 107a, 109b, 110b,d, 111, 112a, 114, 115, 116, 117, 118a,b,c, 119, 120b,c,d, 121a,b,c, 123, 124b, 125, 126, 127d, 130, 131, 132a,b,c,e,f,g, 133, 134, 135, 136, 137a,b, 139c, 140, 141b, 141a, 142c, 144a, 145, 146b,c, 149, 150e,f,g, 151b, 152ac,d,e, 153a, 154b,c, 156a, 157b,c, 158b,d, 159d,e,f, 160b, 161bf, 162a,c,d,f,g, 163a,b,c,f,g,i,j, 164, 165b, 166b,c,d,e,f, 167a,c,f,g,j,k,l, 168a, 169a,b,c, 170a, b,c,e,f,g, 172d,f, 173a,b,c, 175, 176, 180
© Gecko Production : p 137c
© Géves : p 49d, 52, 83a, 91b,c, 94b, 95a, 159c, 160a,c, 162i, 167d, 169d, 173d
© IFPC : p 105d
© Iftech : p 104a, 168b
© Inra : p 20c, 39c, 47a,c, 48c, 56b, 57a, 159a, 165a
© Inra – Sapho : p 51b
© Inra – Terre des Sciences : p 67a
© IRHS : p 32a, 44a, 91
© Iteipmai : p 11, 82a,b,c, 97b,c, 98c,d,
© M Joncheray – Végépolys : p 98b, 151a
© La Recherche : p 61
© Bruno Le Cam – Inra : p 43c
© Les Chemins de la Rose : p 120a
© Les Jardins de Séquoia : p 108b
© Marcel Le Lézec – Inra : p 39a, 40a, 41a,
© Loire-Authion : p 156c
© Lycée Edgard Pisani : p 20d
© Maraîchers Nantais : p 154a
© David Macherel, Université d'Angers : p 86, 87, 93c, 153b,c
© Christophe Maître – Inra : p 159b
© Aurore Micand – Plante & Cité : p 112b
© Vincent Millot – Terre des sciences : p 41b, 96b, 113b, 124a,
© Philippe Morel – Inra : p 32a,
© Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou : p 127a
© Muséum des Sciences naturelles Angers, T Rouillard, F Redois et R Brossé : p 16a
© Objectif végétal : p 102a
© Olivier Pantin, Sapho : p 103e
© Parc Oriental Maulévrier : p 118d
© Pépinières Minier : p 49a, 49c, 60a
© Plante & Cité : p 98e, 109c, 110c,
© Perrine Portier – Inra : p 88b, 89a,
© Premier Tech Faliénor : p 84a, 150d, 158c, 168c
© Jean-Pierre et Nicole Prunier - Collection particulière : p 30b
© Michel Ridé – Inra : p 161a
© Antoine Ruais, Centre des Monuments Nationaux : p 132d
© Mathieu Sandrone – Iftech : p 103f
© Natalia Sapoukhina – Inra : 150c
© SFR Quasav : p 88a
© Marie-Anne Simonneau, Syndicat des Producteurs de Saumur-Champigny : p 103a,b, 161a,b,c,
© Somival : p 76c, 82f, 85b,c, 162e,
© Christian Tailliez : p 158e
© Tatiana Thouroude – Inra : p 102b
© Terra Botanica : p 20e, 128-129, 134b, 143a, 146a,
© Terre des Sciences : p 58d, 97a, 101a, 121a, 143b,
© Tricoire Design : p 139a
© Ernest Turc : couverture, p 26a,b, 26c, h,i, 167d,e
© Gilles Vasseur – Inra : p 63b
© Végépolys : p 32b, 42a, 53b, 62a,b, 63a, 65c, 67b, , 68a, 69b, 70a,b, 72a,b, 73, 74, 95b, 102c, 153d, 155a, 156b, 157a, 158a, 163e, h,
© Vergers de la Blottière : p 42b, 167b
© Ville Angers et HW2 : p 34

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie tous ses collègues et les professionnels qui au fil de ces 45 années ont toujours été des partenaires qui partageaient leurs connaissances et leur passion pour le végétal. Il remercie aussi les élus, les décideurs économiques, les décideurs culturels et les financeurs qui ont soutenu la création et le développement de Terre des Sciences au fil de ces 24 années, et en particulier cette activité liée au végétal. En 1992, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a été le premier à encourager et à soutenir la création de ce centre de culture scientifique, technique et industrielle. La Ville d'Angers, Angers Loire Métropole, le Département de Maine-et-Loire et la Région Pays de la Loire ont immédiatement adhéré à ce projet et poursuivent son accompagnement. L'Europe et des fondations apportent aussi leur concours.

L'auteur remercie Jean Boiffin, directeur de recherche Inra, pour l'avoir encouragé lors de la genèse de ce projet d'écriture et Jacques-Antoine Cesbron, président de Végépolys, pour avoir rédigé la préface de cet ouvrage. Il est reconnaissant envers les membres du bureau de Terre des Sciences qui ont engagé sa publication ; envers Gino Boismorin, directeur de Végépolys et Denis Griffon, directeur général de Terra Botanica qui ont décidé de s'associer à sa publication.

L'apport des membres du comité de lecture a enrichi son contenu, qu'ils en soient remerciés : Gaëlle Auvray, responsable de l'Ecole de l'ADN des Pays de la Loire, Charlène Buchalet, chargée de mission Ecole du végétal, Elisabeth Chevreau, directrice de recherche Inra, Jacques Cochard, professeur agrégé de géographie, Louis Coquin, journaliste, Noëlle Dorion, professeure émérite d'horticulture, Martine Gaignard, Terre des sciences, Joël Guiard, Ingénieur agronome, Vincent Millot, directeur opérationnel Terre des Sciences, Piétrick Hudhomme, professeur des universités UA et président de Terre des Sciences, Emmanuelle Rousseau, responsable communication de Végépolys.

Pour l'aide qu'ils ont apportée, l'auteur tient à remercier ses collègues, partenaires et amis rencontrés lors de l'écriture de cet ouvrage. Ils ont apporté leur contribution à partir de leurs travaux, ont mis à disposition des documents : Cécile Abalain, directrice technique Végépolys, Eric Allard, directeur départemental MétéoFrance Maine-et-Loire, Lise Antier, assistante commerciale Groupe CMF, Nathalie Augé, chargée de la communication Géves, Anne Baty, Mission Ancre - Angers Loire Développement, Frank Blachère, Proviseur du Lycée Angers – Le Fresne, Gino Boismorin, directeur Végépolys, Aude Bonnin, responsable cellier et communication, Caves des vigneronns de Saumur, Didier Boos, président d'*Hydrangea World Wide*, Florence Boucard, Chargée de missions Terre des Sciences, Anne BouSSION, directrice Salons et Communication Angers Expo Congrès, Jean-Marie Bossenec, responsable de la photothèque Inra, Tristan Boureau, enseignant-chercheur Université d'Angers - IRHS, Eric Brageul, directeur centre Ctifl Carquefou, Noémie Burel, ingénieure paysagiste BE Paysage, Alain Cadic, ancien ingénieur de recherche Inra, Pauline Capus, chargée de l'international Végépolys, Louise-Marie Chauchepart, étudiante stagiaire Végépolys, Julieta Contreras, chargée du pôle agronomique Airinov, Claire Delaunay, chargée de mission Végépolys en région Bretagne, Nadine Duéso, directrice du projet Objectif végétal, Marion Eraud, responsable du laboratoire et médiatrice scientifique Ecole de l'ADN des Pays de la Loire, Fabrice Foucher, chercheur Inra - IRHS, Carole Fournier, responsable marketing et communication Ernest Turc, Charles Gaignard, Le Clos des Arbres, Bruno Gaudin, responsable valorisation Iteipmai, Yves Gidoïn, directeur général Fleuron d'Anjou, Camille Grillon, Les Vergers de la Blottière, Etienne Goulet, directeur Pôle Val de Loire - Centre IFV, Vincent Guérin, ingénieur de recherche Inra - IRHS, Anne-Laure Gumery, assistante communication Végépolys, Christian Hecker, directeur Iftech, Laurence Hibrand Saint-Oyant, ingénieure de recherche Inra – IRHS, Julien Lanson, photothèque Inra, François Laurens, ingénieur de recherche Inra - IRHS, Michel Lebrin, responsable du site des Pépinières Minier Ste Gemmes-sur-Loire, Valérie Lebourgeois, consultante marketing www.comm-unique.net, Bruno Lecam, chercheur Inra - IRHS, Valérie Le Clerc, enseignante – chercheuse Agrocampus Ouest - IRHS, Pierre Lerebours, technicien communication et documentation Géves, David Macherel, Professeur Université d'Angers – IRHS, Jacques Malagié, directeur général Vergers d'Anjou, Nicolas Maniez, chargée de mission Végépolys en Région Centre – Val de Loire, Nathalie Mansion, communication Inra Angers – Nantes, Emmanuelle Marchand, responsable communication Sominval, Fanny Maujean, directrice du Service des Parcs, Jardins et Paysages de la Ville d'Angers et Angers Loire Métropole, Sylvain Milliand, botanique et photographie Pépinières Minier, Vincent Millot, directeur opérationnel, Terre des Sciences, Stéphanie Moyou, responsable marketing et communication, Anne-Laure Pasquereau, chargée de communication, Musée de la Vigne et du Vin d'Anjou, Alexandre Piette, chargé d'animation, Camifolia, Raphaël Poncet, responsable production SAS Saulais, Groupe Graines Voltz, Périnne Portier, Ingénieur de recherche Inra - IRHS, Ludovic Provost, chargé de communication Plante & Cité, Christian Rabin, directeur Innovation, Cesbron – Dalkia Groupe EDF, Mireille Raveneau, directrice générale honoraire d'Angers Parc Expo, Jean-Pierre Renou, directeur de recherche Inra – directeur IRHS, Jean-Pierre Rossignol, ancien professeur Agrocampus Ouest, Thomas Rouillard, responsable des collections botaniques du Muséum d'Angers, Manuel Rucar, président de Chlorosphère, Martine Servant – Rouvreau, assistante de direction Terre des Sciences, Christelle Sioméo, responsable marketing et commercial Premier Tech Horticulture, Marie-Anne Simonneau, Syndicat des Producteurs de Saumur-Champigny, Marie Tellier-Godicheau, ancienne assistante-ingénieure, Inra et le personnel des Archives Départementales de Maine-et-Loire.

L'auteur remercie les auteurs des photographies, les structures et entreprises adhérentes de Végépolys qui ont répondu très favorablement.

LA RENCONTRE ENTRE LA SCIENCE, L'INNOVATION ET LA SOCIÉTÉ



Créé en 1992, à Angers, Terre des Sciences développe la culture scientifique, technique et industrielle, tout au long de la vie. Son action se situe au cœur de trois enjeux : éducatif, sociétal et économique. La découverte de la science en train de se faire, de l'innovation « naissante », des métiers et des formations, est proposée au public, en Pays de la Loire. Le plus souvent, les jeunes deviennent acteurs de leurs découvertes, avec leurs enseignants et animateurs au travers des structures scientifiques et économiques qui les accueillent. La volonté est de mettre les jeunes sur les voies de la réussite et que les ligériens s'approprient, la recherche, les formations et l'économie de leur région. Une équipe de 17 personnes accompagne les projets, crée des ressources, forme, anime, dans des domaines aussi variés que le végétal, la santé, l'alimentation, l'agriculture, l'énergie, l'environnement, les biotechnologies, l'électronique et le numérique, les sciences humaines et sociales...

Plus d'informations : www.terre-des-sciences.fr

Suivre l'actualité :



L'action de Terre des Sciences est soutenue par



TERRA BOTANICA, UN PARC UNIQUE EN EUROPE



C'est à la fin du 19^{ème} siècle, que la toute première idée d'un parc dédié au végétal et ouvert au grand public en Anjou germa. Un siècle plus tard, à la fin des années 90, élus, professionnels et services de l'Etat relancent l'idée. Les études se suivent et c'est en 2004, que le projet est présenté par Christophe Béchu, alors Président du Conseil général du Maine et Loire. En 2010, Terra Botanica ouvre ses portes sur 18 hectares, à Angers, et devient le premier parc végétal d'Europe.

Véritable enjeu économique et touristique pour l'agglomération d'Angers, le site Terra Botanica a pour vocation principale d'être la vitrine du savoir-faire et de l'histoire végétale de l'Anjou. De jardins potagers en serres tropicales, des roseraies de Doué la Fontaine en rizières d'Asie, ce ne sont pas moins de 275 000 végétaux d'exception, présentés dans un décor thématique, qui offrent aux visiteurs l'une des plus belles balades végétales au monde.

Plus d'informations : www.terrabotanica.fr

Nos partenaires :



VEGEPOLYS, PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ DU VÉGÉTAL



Né en 2005 en Pays de la Loire, le pôle de compétitivité à vocation mondiale, VEGEPOLYS, compte 350 adhérents (entreprises, centres de recherche et de formation) issus du secteur du végétal spécialisé ainsi que de l'agroéquipement et de l'agrofourniture correspondantes (l'horticulture ornementale, l'arboriculture et maraîchage, les semences, la viticulture, les plantes médicinales, les champignons, le cidre). Une des missions principales du pôle est de favoriser entre ses membres l'innovation sous toutes ses formes. Le pôle travaille sur plusieurs axes technologiques dont notamment l'innovation variétale, la protection des plantes, les systèmes de culture et la contribution des végétaux au bien-être, à la santé et au cadre de vie.

Plus d'informations : www.vegepolys.eu

Avec le soutien de :



L'association VEGEPOLYS est co-financée par l'Union Européenne avec le Fond européen de développement régional



Co-édition : Terre des Sciences, Terra Botanica et Végépolys
Terre des Sciences, 2 rue Fleming, 49066 Angers cedex 01 - www.terre-des-sciences.fr
Conception graphique : Caroline Lablanche, SETIG Palussière, Angers

Impression : SETIG Palussière, Angers
Ce document est imprimé avec des encres végétales

Tirage : 1500 exemplaires

ISBN 978-2-95-28101-1-1

Dépôt légal, Mai 2016