

Conférence :
« Productions végétales alternatives en Région Nord-Pas de Calais : le cas des plantes tinctoriales »

Animé par Pauline Guinot et Laurent Candelier

Les deux intervenants font tous deux partie du pôle de compétences Productions Végétales Alternatives de la Région Nord-Pas de Calais.

Présentation du projet par Laurent Candelier :

Le Pôle de Valorisation Agricole (PVA) est un service propre de la faculté de pharmacie de Lille II. Laurent Candelier en est le directeur. Ce pôle a été créé en 2002, à l'initiative du Conseil Régional Nord-Pas de Calais, de l'ADEME, de la Chambre Régionale d'Agriculture et de l'Université de Lille II.

Cette initiative du Conseil Régional trouve ses fondements du fait du poids démographique important de la Région Nord-Pas de Calais qui compte quatre millions d'habitants (autant que la population de l'Irlande) du fait également du passé industriel très riche de cette région et de sa production agricole importante (betteraves, blé, pommes de terre...).

Cette région dispose d'une capacité relativement importante de transformation du végétal, aussi a-t-il été souhaité que soient mises en place des démarches de valorisation alternative dans ce secteur, initiative induite par l'évolution des orientations de la politique agricole commune au niveau européen. Il s'agit de faire évoluer des filières de valorisation et de transformation du végétal en alternative aux ressources fossiles.

Le pôle PVA s'intéresse également à la valorisation des déchets et des sous-produits agro-alimentaires issus des industries en place (produits amylacés, industrie sucrière, légumes). La Région possède un important gisement de coproduits végétaux (par exemple, l'industrie de l'endive génère chaque année 200 000 tonnes de racines, ce qui entraîne un problème de recyclage).

En collaboration avec les chambres d'agriculture des deux départements concernés, le pôle PVA travaille à la diversification agricole : les filières de prédilection sont par exemple le lin ou le chanvre, car dans ces secteurs, les perspectives de développement sont clairement identifiées.

Pour ce qui est des colorants végétaux, au contraire, les perspectives industrielles ne sont pas encore bien connues : les données disponibles concernent des essais de l'ordre de l'hectare et des transformations à l'échelle artisanale. De ce fait, la problématique des couleurs végétales n'est pas encore bien sentie et le projet n'est pas encore bien porteur du point de vue économique.

En fait, jusqu'à présent, la Région Nord-Pas de Calais, forte de son agriculture d'aujourd'hui, ne s'était pas préoccupée du devenir de son agriculture. La situation est différente dans les régions voisines. La Picardie et la Champagne-Ardennes travaillent depuis plus de 15 ans à la recherche de cultures alternatives. C'est aussi le cas dans d'autres régions de France : à Toulouse, par exemple, un CRITT est dédié presque entièrement à ce type de recherche.

L'AGRICE, émanation de l'ADEME, a été créée pour travailler à ces alternatives. En France, 13 régions sont concernées par ces recherches alternatives.

Dans ce contexte, le pôle de compétences PVA de Lille, élément nouvellement créé, ne propose pas de mettre en place un CRITT doté de matériel performant et coûteux. Le pôle PVA s'intéresse plutôt à l'aspect filière.

Il s'agit de faire des avancées technologiques vers de nouveaux produits plutôt que de se contenter de chercher des produits de remplacement à un dérivé pétrolier. Un produit issu du végétal sera nécessairement autre chose. Dans la mesure où un colorant végétal est différent d'un colorant dérivé du pétrole, il convient de s'intéresser à d'autres filières correspondant à de nouvelles technologies, pour de nouveaux produits.

La Région Nord-Pas de Calais est dotée d'un gros potentiel intellectuel (7 universités, plus de 20 écoles d'ingénieurs). L'objectif du PVA est de mettre en réseau des laboratoires de recherche, des industriels et des agriculteurs sur les mêmes projets. Aujourd'hui, le PVA regroupe plusieurs laboratoires de botanique, pharmacognosie, l'institut de chimie pharmaceutique, les laboratoires de galénique, de technologie industrielle pour la pharmacie, de chimie analytique, ainsi que le laboratoire de synthèse organique de l'université du Littoral, le département chimie de l'IUT chimie de l'université d'Artois, le centre horticole de Lomme, ainsi que deux écoles d'ingénieurs : l'institut supérieur d'agriculture et l'école d'ingénieurs en génie industriel.

Le choix des colorants végétaux trouve aussi un fondement dans l'histoire de la Région : héritières du riche passé de l'industrie textile locale, les industries restantes sont concernées par la diversification de leur activité : à ce titre, elles s'intéressent aux colorants naturels.

Du point de vue climatique, notre terroir permet la culture de nombreuses plantes tinctoriales, du point de vue économique, le monde agricole est intéressé par ce secteur.

Notons enfin le contexte général favorable : le consommateur est friand de produits naturels, tandis que du point de vue environnemental, le programme REACH concernant la toxicité des molécules d'usage courant entraînera la nécessité de remplacer certains colorants chimiques. L'existence des colorants végétaux représente donc une opportunité pour notre temps.

Pour mettre en place cette filière, de dimension nécessairement nationale, il fallait réfléchir tout d'abord à notre capacité à produire ces couleurs.

Quatre étapes ont été définies :

- 1- L'acquisition de compétences : un programme a été lancé pour la réalisation d'essais préliminaires en laboratoire, en collaboration avec la faculté de pharmacie de Montpellier. Dès 2003, une thèse de doctorat a été commencée.
- 2- La production des plantes : comme le végétal varie en fonction du climat, un partenariat avec le lycée agricole de Lomme (près de Lille) a permis de disposer de serres, de techniciens et de cultiver 8000 m² quatre des principales plantes tinctoriales.
- 3- La production de lots pilotes : en partenariat avec une entreprise d'insertion locale, dans une démarche de développement durable, des expérimentations pilote concernant la production d'extraits bleus ont été réalisés.
- 4- La recherche de partenaires pour l'utilisation de ces colorants : cette année deux entreprises du secteur textile ont testé les extraits tinctoriaux produits.

Présentation de la première partie du travail de thèse par Pauline Guinot :

Les objectifs de mon travail sont les suivants :

- Concilier les savoir-faire traditionnels et les possibilités d'application industrielle afin d'évaluer la faisabilité du projet.
- Générer des données scientifiques, vérifier des sources historiques, approfondir les connaissances et les procédés dans le secteur des teintures végétales.

Ces deux objectifs ont été définis pour aller vers une réalité qui soit à la fois agricole et industrielle.

Le travail a été réalisé en trois étapes :

- 1- Etude d'une liste de 43 plantes tinctoriales
- 2- Sélection d'espèces intéressantes
- 3- Approfondissement des recherches à partir de cette sélection

Pour ce travail, les principaux partenaires ont été :

L'entreprise *Feutrie* spécialisée dans l'ennoblissement textile (Pas de Calais).

L'entreprise *Plantes et Couleurs* pour le conseil et la mise au point de procédés (Lauris, Vaucluse).

L'association *Couleur Garance* qui a fourni les matières premières. (Lauris, Vaucluse).

La liste des 43 plantes a été validée par Couleur Garance, puis par le centre phytosociologique de Bayeul, pour ce qui est des possibilités de mise en culture de ces plantes dans la Région Nord-Pas de Calais.

Des essais de teinture sur laine et coton ont été réalisés à partir de ces plantes.

Une analyse colorimétrique des échantillons teints, l'évaluation de la stabilité des résultats, et une caractérisation phytochimique préliminaire ont été réalisés également.

L'analyse colorimétrique a permis de générer des données permettant de décrire objectivement la palette, afin de définir des éléments de dialogue avec les formulateurs, et d'établir des corrélations entre les données phytochimiques et les couleurs obtenues.

Les résultats :

Il y a énormément de jaunes (80% des plantes donnent des jaunes sur laine et 75% sur coton), certaines plantes donnent des oranges sur coton et des jaunes sur laine. On n'a pris que des plantes de colorants à mordant pour ne pas compliquer les essais.

Cette analyse a permis de vérifier les données historiques : globalement, les couleurs végétales sont moyennement foncées et moyennement vives ; le coton permet des couleurs plus foncées et plus vives que la laine. Les flavonoïdes donnent des jaunes, les anthraquinones, des rouges ; les anthocyanes donnent des bleus violets, les chalcones/aurones, des tons orangés.

Ce qui est nouveau : les teintes les plus foncées sont obtenues avec des extraits riches en anthraquinones, anthocyanes et auronnes/chalcones ; les teintes les plus ternes proviennent des anthocyanes, les plus vives proviennent des flavones.

L'étude de stabilité des couleurs à l'eau et à la lumière a été réalisée chez Feutrie :

Pour toutes les couleurs : les résultats concernant la décoloration sont globalement très satisfaisants, et pour le dégorgeage, ils sont bons, malgré une certaine faiblesse des anthraquinones sur laine.

La solidité à la lumière : L'entreprise Feutrie, sur une échelle de 1 (très mauvais) à 8 (excellent), ne fait pas de distinction à partir de 5. Pour faire état des teintes qui ont un comportement anormal, par exemple, qui foncent lors du test de solidité, j'ai proposé une note supplémentaire, celle de 0/8. Globalement, les résultats ne sont pas très bons sur la laine : beaucoup d'échantillons ont eu un comportement anormal, et les résultats sont meilleurs sur le coton (20% des échantillons de coton teint ont une bonne stabilité, et 14% des échantillons sur laine, sans aucune optimisation du procédé).

Fait intéressant, certaines formulations déjà présentes dans les plantes permettent une stabilité satisfaisante : il s'agit par exemple des couples flavonoïdes/dérivés galliques, flavonoïdes /dérivés catéchiques, flavonoïdes/acides phénols.

Les anthocyanes ne sont bons ni sur laine, ni sur coton.

Pour la sélection de dix plantes, on a défini divers critères : recherche d'une palette variée, choix d'une stabilité à la lumière satisfaisante, développement agronomique réaliste.

D'autres travaux sont en cours : optimisation de la teinture dès l'extraction et le mordantage ; approfondissement phytochimique (comment la plante synthétise-t-elle ses composés, à quel stade végétatif en contient-elle suffisamment ?) ; localisation histochimique *in vivo* ; caractérisation biologique : activité des extraits sur la prolifération cellulaire (une façon d'évaluer la toxicité des extraits car la prolifération cellulaire est liée au phénomène du cancer).

Dans le cas où l'extrait réduit la prolifération cellulaire, les plantes concernées pourraient faire l'objet de prospectives différentes de développement.

Désireux de combiner la recherche académique et la recherche expérimentale, les intervenants souhaitent élargir la recherche au delà de la Région Nord-Pas de Calais. Une recherche de collaboration est en cours pour avancer dans les étapes de production et intéresser les industriels.

Un programme expérimental sur 3 ans constituera le deuxième volet de cette recherche.