

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="137 454 411 651">Application d'un nouveau procédé de cristallisation en mousse de sucres pour l'élaboration de tensioactifs issus de matières premières végétales</p> <p data-bbox="220 797 316 842">2000</p>	<p data-bbox="440 454 1406 533">Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire.</p> <p data-bbox="440 539 1417 618">Dans un marché principalement occupé par des produits d'origine pétrochimique, des tensioactifs comportant une partie d'origine végétale, les APG ont connu un développement significatif atteignant un volume de 60 000t en 1998.</p> <p data-bbox="440 624 1406 763">Le développement de ces APG a sans doute été permis grâce à la mise au point d'une glycosylation directe des sucres. Aujourd'hui cette glycosylation directe n'est développée que pour des sucres cristallisés, ce qui n'est pas adapté aux sucres issus de coproduits de blé développés par ARD, qui sont liquides. Il serait nécessaire de mettre au point un procédé de cristallisation de ces sucres pour permettre leur transformation en tensioactif à un prix abordable.</p> <p data-bbox="440 770 1422 882">L'objectif du projet est de cristalliser des mélanges xylose, arabinose, glucose issus de coproduits agricoles, ce qui permet leur utilisation directe en glycosilation. La première phase devra permettre de mettre en place l'utilisation des mélanges de sucre xylose, arabinose, glucose, sous forme cristalline. La seconde phase devra permettre une amélioration de la cinétique de la réaction en particulier pour diminuer la coloration parasite.</p>
<p data-bbox="153 987 411 1099">Synthèse de nouveaux tensioactifs dérivés d'alpha-hydroxy- acides (AHA)</p> <p data-bbox="220 1272 316 1317">2000</p>	<p data-bbox="440 987 1385 1066">Les alpha hydroxy acides (AHA) sont des principes actifs utilisés en cosmétique pour leur propriété régénératrice de l'épiderme. Ils sont utilisés en forte concentration souvent associés à d'autres additifs et présentent l'inconvénient d'être légèrement irritants.</p> <p data-bbox="440 1072 1401 1184">Des travaux préliminaires ont montré qu'il était possible de greffer sur les AHA des chaînes grasses, des protéines ou des saccharides d'origine agricole qui, d'une part, réduisent le problème d'irritation et, d'autre part, confèrent aux AHA de nouvelles propriétés, en particulier tensioactives, qui améliorent entre autres la solubilisation des différents actifs.</p> <p data-bbox="440 1191 1406 1359">L'objectif de ce projet est de synthétiser de nouvelles molécules aux propriétés tensioactives associées à un pouvoir régénérateur d'épiderme non irritant à partir d'AHA tels que l'acide glycolique, lactique, malique, citrique et tartrique. La première étape concernera la faisabilité des différentes étapes de synthèse. La deuxième étape sera une étape d'optimisation au stade laboratoire puis pilote. La troisième étape sera une sélection des molécules industrialisables grâce à une étude économique couvrant toutes les applications envisageables.</p>
<p data-bbox="129 1417 411 1518">Production de liposucres par voie enzymatique</p> <p data-bbox="220 1805 316 1850">2000</p>	<p data-bbox="440 1462 1406 1541">Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agroalimentaire.</p> <p data-bbox="440 1547 1374 1603">Des tensioactifs en partie d'origine végétale comme les APG et les esters de saccharose (lipo-sucre) sont maintenant commercialisés. Bien que d'origine végétale, ces composés sont obtenus par voie chimique.</p> <p data-bbox="440 1610 1422 1711">L'utilisation d'enzymes permettrait d'élargir la gamme de ces tensioactifs avec des esters de sucres différents du saccharose tout en assurant une meilleure sélectivité de la réaction. Des travaux précédents ont mis en avant un problème d'accumulation de l'eau produit par la réaction d'estérification qui limite le rendement de la réaction.</p> <p data-bbox="440 1718 1406 1886">L'objectif de ce projet est de poursuivre ces travaux afin de développer un procédé d'élimination de l'eau permettant d'augmenter le rendement et d'orienter la sélectivité de la réaction. La première étape sera consacrée à une évaluation des techniques de déshydratation de solvant. La deuxième étape sera réservée à une étude laboratoire du système couplé bioréacteur-déshydratation du solvant. La troisième étape sera une étape de production pilote de nouveaux esters de fructose. Enfin, l'évaluation des propriétés physico-chimiques et cosmétiques sera réalisée.</p>

Biomolécules

(Tensioactifs)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Synthèse sélective de polyglycérol et d'ester de polyglycérol</p> <p>2000</p>	<p>Les polyglycérols et les esters de polyglycérols sont des tensioactifs non ioniques émulsifiants qui trouvent des applications en formulation dans l'industrie cosmétique et agro-alimentaire. Ces tensioactifs sont produits à partir du glycérol, un coproduit du procédé de fabrication du diester, un biocarburant produit à partir d'oléagineux pour les moteurs Diesel.</p> <p>A l'heure actuelle, ces produits sont synthétisés en mélange complexe, ce qui rend difficile le contrôle de la qualité et entraîne des étapes supplémentaires de fractionnement coûteuses. Il y a besoin de développer un nouveau procédé de synthèse plus sélectif afin de rendre plus compétitifs ces produits et de développer la valorisation du glycérol. L'objectif de ce projet est de transposer à l'échelle pilote (100 à 300 l) les réactions de synthèses sélectives de di ou triglycérol ou des esters correspondants, développées jusqu'à présent à l'échelle du laboratoire. Le procédé sera mono étape, sans solvant, sans formation de produits secondaires et les catalyseurs solides seront recyclés. La fabrication par synthèse sélective devrait rendre le procédé plus concurrentiel par rapport aux voies de synthèses classiques. Les procédés développés sur un exemple particulier seront ensuite généralisés.</p>
<p>Nouveaux agents solubilisants écologiques issus de coproduits agricoles de plantes de grandes cultures</p> <p>2000</p>	<p>Les tensioactifs, et plus précisément dans ce projet, les solubilisants, sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquide dans de nombreuses applications comme la cosmétique, la détergence ou encore la phytochimie. Les solubilisants sont caractérisés par une longueur de leur chaîne hydrophobe plus courte que les tensioactifs, c'est-à-dire 5 atomes de carbone.</p> <p>Dans des travaux précédents, une synthèse de nouveaux tensioactifs à base de sucres issus de sons ou de paille de blé et d'alcool gras de palme ou de coprah avait été validée. Il serait intéressant d'essayer de substituer les alcools gras de palme ou de coprah non produits en France par des alcools gras de coproduits agricoles.</p> <p>L'objectif est de synthétiser de nouveaux agents solubilisants (tensioactifs) dont la partie lipophile proviendra d'alcools gras, issus de coproduits de la fermentation de l'éthanol et la partie hydrophile d'hexose ou pentoses issus de son ou paille de blé. La première étape concernera l'optimisation de la production des alcools gras. La deuxième étape sera consacrée à l'optimisation de la synthèse des tensioactifs. La troisième étape sera consacrée à l'évaluation des propriétés physico-chimiques. Enfin, la dernière étape concernera les applications des tensioactifs.</p>
<p>Nouveaux tensioactifs issus d'huiles végétales métropolitaines pour la formulation du glyphosate</p> <p>2000</p>	<p>Les phytosanitaires sont pour la plupart formulés à l'aide d'huiles minérales et de tensioactifs chimiques, des produits non-biodégradables et agressifs pour l'environnement. En particulier, le glyphosate, l'herbicide le mieux vendu au monde, est formulé avec un tensioactif du type amine éthoxylée, toxique à l'égard de la faune aquatique.</p> <p>Lors d'un projet précédent, des tensioactifs d'origine végétale non agressifs pour l'environnement et biodégradables ont été développés avec succès pour la formulation de phytosanitaires. Il serait intéressant d'évaluer ces tensioactifs pour la substitution de l'amine éthoxylée dans les formulations de glyphosate.</p> <p>L'objectif de ce projet est de développer de nouveaux adjuvants pour la formulation du glyphosate, matière active herbicide non sélective. Ces produits devront se substituer aux formulations courantes toxiques pour l'environnement. La première phase concerne la synthèse puis l'analyse d'huiles végétales éthoxylées en fonction de leur effet sur la pénétration foliaire. La deuxième étape sera une étude des résultats de l'éthoxylation sur les tensions superficielles et les pouvoirs mouillants. La troisième étape sera un test en champs des huiles sélectionnées (formulées avec du glyphosate) et une validation par des tests de toxicité et écotoxicité.</p>
<p>Nouveaux tensioactifs à partir de matières premières d'origine agricole</p> <p>1999</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire. Dans un marché principalement occupé par des produits d'origine pétrochimique, des tensioactifs comportant une partie d'origine végétale, les APG, ont connu un développement significatif atteignant un volume de 60 000 t en 1998. Le développement des tensioactifs d'origine végétale est aujourd'hui freiné en raison d'une balance hydrophile lipophile (HLB) qui reste faible. Il serait intéressant de développer de nouveaux tensioactifs végétaux possédant une gamme HLB plus large.</p> <p>L'objectif de ce projet est de développer une nouvelle gamme de tensioactifs dont l'hydrophilie sera modulable et beaucoup plus importante que les dérivés actuels de glucose, sucrose, glycérol ou sorbitol. La première étape permettra la mise au point d'une nouvelle chimie pour la préparation des nouveaux tensioactifs. La deuxième étape aura pour but l'évaluation de leurs propriétés physico-chimiques. La troisième étape aura pour objet la réalisation des tests de toxicité et d'écotoxicité des produits synthétisés. La dernière étape concernera l'extrapolation industrielle et la production de ces nouveaux tensioactifs à l'échelle pilote.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Réactions d'estérification et de transestérification. Amélioration de la qualité du produit fini (Phase 3 et 4)	<p>En dehors de leur débouché en biocarburant, les esters d'huiles végétales sont des molécules qui sont utilisées traditionnellement dans de nombreux secteurs en particulier dans l'industrie cosmétique et pharmaceutique. Ces domaines d'applications sont très exigeants sur la qualité des produits et en particulier sur l'absence de couleur. Pour répondre au cahier des charges, l'industriel doit réaliser une étape de décoloration supplémentaire qui entraîne la génération de 450 t/an de déchets liquides et solides qui ont un fort coût environnemental. Au cours d'un précédent projet, la faisabilité technique de la suppression de l'étape de purification par un changement de catalyseur a été démontrée à l'échelle laboratoire, il reste à valider l'approche à l'échelle industrielle.</p> <p>L'objectif de ce projet est de compléter et de transposer les résultats laboratoire à l'activité de la Stéarinerie. Les première et deuxième phases viseront à compléter la connaissance de la nature des impuretés et de leur mode de formation et à optimiser en laboratoire la nouvelle catalyse. La troisième phase évaluera la qualité des produits obtenus à l'échelle du laboratoire. Enfin, la dernière phase sera consacrée à la transposition des résultats de l'échelle laboratoire à l'échelle pilote, puis à l'échelle industrielle.</p>
1999	

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Développement des applications industrielles de nouveaux tensioactifs dérivés de coproduits de blé	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité.</p> <p>Des premiers travaux menés sur les tensioactifs d'origine végétale ont permis de mettre au point une synthèse prometteuse valorisant les sucres extraits de coproduits de blé et des huiles végétales dont il serait intéressant de poursuivre le développement sur de nouveaux marchés comme celui des phytosanitaires.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'élargir les débouchés des tensioactifs développés précédemment. La première phase sera consacrée à l'adaptation du procédé de fabrication des sirops de sucres aux exigences des marchés (micropilote et pilote). La deuxième phase concernera la préparation des tensioactifs pour évaluation de leurs propriétés physico-chimiques et de leurs performances en formulation. La troisième phase sera une évaluation des propriétés physico-chimiques des produits préparés.</p>
1999	

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Développement de tensioactifs trimodulaires 100 % végétaux	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agro-alimentaire. Dans un précédent projet, la synthèse de tensioactifs trimodulaires 100 % végétaux, constitués d'un sucre associé à un bras amino-acide et à une partie lipophile a été mise au point. Des propriétés spécifiques conférées par cette particularité structurale ont été alors identifiées. Il serait intéressant de poursuivre le développement de ces produits.</p> <p>L'objectif de ce projet est de développer à l'échelle pilote la synthèse des tensioactifs trimodulaires et d'évaluer leurs propriétés physico-chimiques et biologiques. La première phase concernera la transposition des synthèses sur des matières premières industrielles. La deuxième phase sera réservée à la production des lots pilotes. La troisième phase concernera la caractérisation des propriétés de surfaces et la quatrième phase, celle des activités pro ou anti-microbiennes, de leur biodégradabilité et de leur écotoxicité. La cinquième phase sera consacrée aux tests applicatifs en panification, fermentations, crèmes glacées, sauces et cosmétiques. La sixième étape sera une analyse économique. La dernière étape sera une évaluation de la cytotoxicité et de la genotoxicité.</p>
1999	

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Préparation par oxydation sélective de la cellulose, d'oligomères d'acide glucuronique à balance hydrophile / hydrophobe variable	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agroalimentaire. Sous leur forme oxydée, la pulpe de betterave et les pailles de céréales présentent une activité tensioactive intéressante, en particulier pour substituer les polyesters acryliques ou méthacryliques utilisés aujourd'hui pour le traitement de l'eau et le travail des métaux. En particulier, ces composés d'origine végétale présentant potentiellement une moindre écotoxicité et une meilleure biodégradabilité, pourraient réduire les problèmes environnementaux liés à l'utilisation des polyesters.</p> <p>Les objectifs de ce projet sont dans un premier temps de synthétiser des oligomères de l'acide glucuronique à partir de la réaction d'oxydation utilisant le radical nitroxy, réaction décrite comme sélective des hydroxyles primaires. Dans un deuxième temps, il s'agira de contrôler et de favoriser en parallèle la réaction de dépolymérisation du substrat cellulosique. Dans un troisième temps, il s'agira de modifier les oligomères de l'acide glucuronique précédemment préparés avec des groupements hydroxyles.</p>
1999	

Biomolécules

(Tensioactifs)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Modifications enzymatiques d'Alkyl-PolyGlucoside (APG)</p> <p>1999</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agro-alimentaire. Dans un marché principalement occupé par des produits d'origine pétrochimique, des tensioactifs comportant une partie d'origine végétale, les APG ont connu un développement significatif atteignant un volume de 60 000 t en 1998. Le développement des APG est aujourd'hui freiné en raison d'une balance hydrophile-lipophile (HLB) qui reste faible. Cette limite est due à la difficulté de greffer chimiquement plus de deux glucoses sur la chaîne alkyl. Il serait intéressant d'étudier si une approche enzymatique plus sélective et plus propre permettrait de résoudre ce problème. L'objectif de ce projet est de proposer une nouvelle gamme d'APG dont la HLB pourra être contrôlée, afin de développer de nouvelles applications et de diversifier les voies de valorisation du saccharose. La première phase du projet concernera la sélection des alkyl-glucosides. La deuxième phase sera consacrée à la préparation des enzymes. La troisième phase étudiera les réactions d'élongation en phase homogène. La quatrième phase étudiera la même réaction en phase hétérogène. La cinquième phase consistera à sélectionner les meilleurs produits.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Exploration de voies permettant d'augmenter la pénétration des tensioactifs d'origine végétale</p> <p>1998</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des acides aminés et des sucres, et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs, en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité. Aujourd'hui, le développement des tensioactifs d'origine végétale est difficile en dehors de marchés de niche comme la cosmétique. Une étude fine du marché serait nécessaire pour augmenter la pénétration de ces produits. L'objectif de ce projet est d'explorer des voies permettant d'augmenter la pénétration des tensioactifs d'origine végétale. Le rapport sera constitué des données de bases sur les tensioactifs d'origine pétrolière, végétale, animale, minérale (caractéristiques, modes de synthèses) et d'une liste des qualités et des coûts de revient demandés pour les principaux tensioactifs en fonction des applications. La conclusion fera ressortir les principaux facteurs influençant le développement des tensioactifs d'origine végétale.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Préparation et formulation de nouveaux tensioactifs dérivés de sucres</p> <p>1998</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité. Aujourd'hui, les tensioactifs d'origine chimique ne remplissent pas tous les besoins en particulier en terme de multifonctionnalité. En revanche, la complexité des matières premières végétales pourrait permettre d'y répondre. L'objectif de ce projet est d'une part de rechercher des tensioactifs d'origine végétale multifonctionnels permettant de simplifier les formulations, notamment cosmétiques, et d'autre part, de rechercher des tensioactifs labiles susceptibles de se décomposer une fois leur fonction remplie. La première étape sera consacrée aux synthèses de deux familles de tensioactifs dérivés de sucres pour améliorer la biodégradabilité et l'innocuité des produits classiquement synthétisés. La seconde étape sera réservée à l'évaluation des propriétés ainsi qu'à l'optimisation des synthèses, à la synthèse pilote (10 kg), et aux formulations cosmétiques.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Synthèse par activation sous micro-ondes, de tensioactifs, esters et éthers à chaînes longues de mono et disaccharides</p> <p>1998</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité. Aujourd'hui, la synthèse des tensioactifs d'origine végétale reste complexe, coûteuse et pas complètement propre, ce qui limite leur développement. Il serait intéressant d'étudier des moyens de synthèses inexplorés, comme par exemple l'activation par micro-ondes, qui permettraient de lever certains freins. L'objectif de ce projet est de mettre au point de nouvelles méthodes de synthèse de tensioactifs non ioniques biodégradables par une technologie micro-onde à partir d'hydrates de carbones issus de produits ou sous-produits de l'industrie agricole et de résidus gras de longueur variable. Les réactions de glycosidations, d'estérifications et d'éthérifications seront plus particulièrement étudiées. Les conditions de réaction par activation micro-ondes se feront en l'absence de solvant ou en milieux très concentrés, ce qui réduira l'impact environnemental.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Réactions d'estérification et de transestérification. Amélioration de la qualité du produit fini (Phase 1 et 2)</p> <p>1995</p>	<p>En dehors de leur débouché en biocarburant, les esters d'huiles végétales sont des molécules qui sont utilisées traditionnellement dans de nombreux secteurs en particulier dans l'industrie cosmétique, pharmaceutique et alimentaire.</p> <p>Ces domaines d'applications sont très exigeants sur la qualité des produits et en particulier sur l'absence de couleur. Pour répondre au cahier des charges, l'industriel doit réaliser une étape de décoloration supplémentaire qui entraîne la génération de 450 t/an de déchets liquides et solides qui ont un fort coût environnemental. Il y aurait un besoin pour le développement d'une technologie d'estérification plus propre qui permettrait d'obtenir directement des produits répondant au cahier des charges sans passer par une décoloration.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'identifier les causes de cette coloration et de les diminuer.</p> <p>La première étape consistera en une partie fondamentale. Il s'agit de rechercher les composés ou impuretés responsables de la coloration et d'identifier les réactions parasites. La seconde étape concernera le remplacement du catalyseur utilisé dans le procédé industriel par un catalyseur solide pour limiter les réactions de coloration des produits et par conséquent diminuer les étapes de décoloration au sein du procédé et générer moins de déchets.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Etude de la migration et du devenir dans le sol des huiles végétales utilisées comme adjuvants dans les formulations phytosanitaires</p> <p>1998</p>	<p>L'ester méthylique de l'acide oléique est un dérivé d'huile végétale (colza ou tournesol) qui pourrait trouver un débouché comme adjuvant dans la formulation des pesticides en substitution aux huiles minérales actuelles. Deux freins limitent le développement de ce débouché : l'absence d'information relative au devenir de l'ester méthylique de l'acide oléique dans le sol et l'absence de norme spécifique à ce nouvel adjuvant.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'étudier le devenir dans le sol des huiles d'origine végétale utilisées comme solvants dans les formulations phytosanitaires, et d'élaborer une norme spécifique du produit.</p> <p>La première étape consistera en un suivi spatio-temporel de l'oléate de méthyle et des sous-produits de dégradation dans les lysimètres. La deuxième étape sera consacrée à la comparaison des expériences sur lysimètre avec des essais réalisés en plein champ, afin d'affiner le modèle théorique. La troisième étape sera réservée aux expériences d'identification des micro-organismes et des tests complémentaires de dégradation "in vitro" sur chaque souche de micro-organismes isolée. Une norme devrait suivre ces expériences. La quatrième étape sera réservée à des tests complémentaires d'écotoxicité sur des micro-organismes, des poissons et des lombriciens.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Fluides viscoélastiques de fracturation à base de nouveaux tensioactifs dérivés du colza</p> <p>1998</p>	<p>Les fluides de fracturation viscoélastique sont des produits utilisés pour améliorer le rendement d'extraction des puits de forage pétroliers au cours de leur exploitation. Ces produits sont aujourd'hui principalement d'origine pétrochimique. L'exploitation pétrolière ayant souvent lieu dans des zones écologiquement fragiles (océan, Alaska, forêt amazonienne), la substitution de ces produits chimiques par des produits naturels biodégradables ayant des propriétés comparables ou supérieures est prometteuse.</p> <p>L'objectif de ce projet est de développer de nouveaux fluides de fracturations à partir de colza érucique.</p> <p>La première phase de l'étude portera sur la préparation de nouveaux tensioactifs présentant un avantage écologique (biodégradabilité, non écotoxicité) et économique. La deuxième phase concernera la détermination d'une structure idéale de systèmes stables jusqu'à 150°C afin d'envisager des forages très profonds.</p> <p>La troisième phase sera consacrée à la détermination de l'influence de la chaîne érucique. Une évaluation des propriétés des nouveaux tensioactifs ainsi que de ceux de structure classique mais ayant des chaînes éruciques sera ensuite effectuée.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Nouveaux émulsionnants dérivés du blé pour des applications en cosmétique et agrochimie</p> <p>1997</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire.</p> <p>Les propriétés d'hydrophilie et des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs, en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité.</p> <p>Au cours de travaux précédents, il a été développé une source nouvelle de sucre directement à partir de dérivés de blé. Il serait intéressant d'évaluer le potentiel de tensioactifs de type glycoside d'alkyle obtenus à partir de ces sucres.</p> <p>L'objectif de ce projet est de synthétiser de nouveaux émulsionnants d'origine naturelle à partir de coproduits du blé et d'alcools gras dérivés d'huiles végétales. La première phase de ce projet va permettre l'adaptation du procédé de fabrication des sirops de sucres aux exigences de la synthèse des émulsionnants et de leurs propriétés. La deuxième phase concernera la synthèse de nouveaux glycosides d'alkyle émulsionnants à partir des sucres extraits de la paille et du son, et d'alcool gras d'origine végétale, et sera suivie par la validation des acquis au stade pilote. Ensuite, des émulsionnants préparés seront évalués puis la formulation d'émulsions cosmétiques et phytosanitaires sera réalisée.</p>

Biomolécules

(Tensioactifs)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Production par voie enzymatique et caractérisation de nouveaux tensioactifs : des esters de sucres et d'acides gras</p> <p>1997</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agro-alimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité.</p> <p>Les tensioactifs synthétisés à partir de matières premières végétales, les APG par exemple, sont principalement obtenus par voie chimique peu sélective. Il serait intéressant d'étudier la synthèse enzymatique, non polluante. L'objectif de ce projet est de développer une technologie de synthèse enzymatique, en milieu non-aqueux, de nouveaux liposucres (esters de sucres et acides gras) comme ingrédients multifonctionnels à base de matières végétales. La première étape sera consacrée à l'optimisation du procédé à partir des matières premières industrielles les plus économiques. La deuxième étape sera réservée aux essais d'extrapolation pour l'obtention de lots de produits et à l'évaluation économique précise de la technologie. La troisième étape consistera en une caractérisation physico-chimique des sucroesters produits et à l'évaluation de leurs propriétés en cosmétique.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Réactions d'amidation et d'estérification sélectives en catalyse hétérogène : synthèse de nouvelles molécules de tensioactifs et de lubrifiants</p> <p>1997</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité.</p> <p>Aujourd'hui un frein au développement des tensioactifs d'origine végétale est le manque de voies de synthèse originales et "propres" pour la formation de molécules complexes à partir de composants végétaux. La recherche de nouveaux procédés de synthèse et en particulier de catalyseurs moins polluants est donc essentielle. L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre des procédés de synthèse de nouvelles molécules tensioactives en remplacement aux nitrosamines cancérigènes. Le projet ciblera l'étude de la réaction difficile entre un ester gras d'origine végétale et une amine primaire, et visera au développement de nouveaux catalyseurs solides actifs ayant une action sélective.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Corrélation entre la structure des huiles végétales modifiées et l'activité biologique des matières phytosanitaires</p> <p>1997</p>	<p>Actuellement, les principes actifs phytosanitaires sont formulés à l'aide d'huiles, pour l'essentiel d'origine pétrolière, et à l'aide de tensioactifs souvent à noyaux aromatiques dont la fonction est d'accroître l'activité biologique de l'actif. A l'heure actuelle, l'utilisation des huiles végétales pour la formulation des phytosanitaires est freinée par des problèmes de mise en forme galénique qui empêchent d'atteindre les propriétés des produits d'origine pétrochimique. Il serait intéressant d'expérimenter de nouveaux dérivés modifiés de ces huiles végétales afin d'améliorer leurs propriétés et de permettre un large développement de ce débouché.</p> <p>L'objectif de ce projet est la valorisation des huiles végétales (tournesol, colza, lin, maïs) dans le domaine des phytosanitaires, grâce à des modifications de leurs structures chimiques. La première étape sera réservée à la synthèse d'une soixantaine d'huiles végétales modifiées variant par la nature de l'huile et le degré d'alkoxylation. La deuxième étape sera constituée d'évaluations physico-chimiques des huiles végétales modifiées. La troisième étape sera une évaluation de la pénétration foliaires des huiles végétales modifiées. La quatrième étape sera constituée d'études mécanistiques et de tests biologiques. Enfin, des tests de toxicité et d'écotoxicité seront réalisés.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Mise au point de nouveaux bio-surfactants destinés à la production d'émulsions et de certains milieux spécifiques</p> <p>1996</p>	<p>Les biosurfactants sont des composés produits par des micro-organismes ayant des propriétés tensioactives associées à d'autres propriétés biologiques valorisables, en particulier sur le marché des cosmétiques. Le substrat de croissance des microorganismes peut être une agroressource que l'on souhaite valoriser.</p> <p>Il a déjà été démontré que <i>Candida Bombicola</i> pouvait transformer des dérivés d'huile de colza (ester méthylique) en biosurfactant (produit Sopholiance). Il serait intéressant de rechercher d'autres souches transformant ces dérivés d'huile végétale afin d'obtenir une variété de biosurfactant aux propriétés valorisables, en particulier en cosmétique.</p> <p>L'objectif de ce projet est de rechercher systématiquement de nouveaux microorganismes producteurs de molécules aux propriétés tensioactives et bactéricides à partir d'ester méthylique d'huile végétale. La première étape consistera en la sélection de microorganismes produisant des biosurfactants à caractère antimicrobien. La deuxième étape sera consacrée à l'évaluation in vitro du spectre antimicrobien des biosurfactants. La troisième étape sera réservée à la production de biosurfactants et particulièrement à la faisabilité technologique et au positionnement du produit sur le marché des antimicrobiens.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Valorisation simultanée de protéines et de sucres réducteurs pour des applications dans le domaine des tensioactifs</p> <p>1996</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique, ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des acides aminés et des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité. Aujourd'hui leur synthèse à partir de sucres nécessite une purification poussée des sirops de sucre. Développer un nouveau procédé de synthèse valorisant également les protéines permettrait d'utiliser des coproduits contenant des protéines et des sucres en évitant une étape de purification onéreuse. L'objectif de ce projet est de synthétiser de nouveaux tensioactifs à partir de mélanges de protéines et de sucres extraits de coproduits de l'amidonnerie. La première étape sera consacrée à la glycosidation de sirops de sucres réducteurs issus de l'hydrolyse de coproduits d'amidonnerie. La deuxième étape sera réservée à l'optimisation de la synthèse d'alkyl-esters de peptides tensioactifs. La troisième étape concernera la valorisation des protéines et des hémicelluloses des principaux coproduits agricoles. La quatrième étape sera une étape d'évaluation des produits préparés. La cinquième étape consistera en l'extrapolation au stade pilote.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Synthèse , évaluation et développement de nouveaux amphiphiles bolaformes pour la cosmétique, la santé et l'agrochimie</p> <p>1996</p>	<p>Les bolaformes sont des molécules susceptibles de conduire à des agrégats ou vésicules (cages) en milieu aqueux, dans lesquelles des molécules actives peuvent être incorporées. Cette propriété se développe pour la formulation des actifs en pharmacie, en cosmétique ou en agrochimie. Devant le potentiel de ces molécules, il serait intéressant d'étudier la synthèse et les propriétés de nouveaux bolaformes afin d'en valider l'intérêt. L'objectif de ce projet est de synthétiser de nouvelles molécules bolaformes originales de structures chimiques variées. La première étape concernera la synthèse de bolaamphiphiles. La deuxième étape sera consacrée à l'évaluation des propriétés physico-chimiques des molécules synthétisées, l'influence de la structure chimique sur leurs propriétés tensioactives et sur leur aptitude à former des agrégats vésiculaires stables. La troisième étape sera réservée au développement de procédés de synthèse chimique de mise en œuvre simple, respectueux de l'environnement et transposables à grande échelle.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Production de biopolymères amphiphiles à partir de polysaccharides végétaux , pour l'inclusion et la libération de principes actifs hydrophobes</p> <p>1996</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs, en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité. En particulier, les polysaccharides tels que les pectines présentes dans la pulpe de betterave, un coproduit de l'industrie sucrière, pourraient être valorisés sur le marché des tensioactifs en formulation. L'objectif du projet est de modifier des polysaccharides issus des pulpes de betterave en tensioactifs pour l'inclusion et la libération contrôlée de principes actifs. La première phase du projet concernera l'obtention des polysaccharides précurseurs, la modification chimique et la caractérisation physico-chimique des polymères obtenus. La deuxième phase portera sur l'étude des propriétés rhéologiques des polymères, ainsi qu'un contrôle de la rétention et de la libération des principes actifs hydrophobes. Les propriétés d'usage de ces polymères dans le domaine des produits d'entretien ménager et des cosmétiques seront évaluées dans un troisième temps.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Synthèse de nouveaux agents floculants anioniques et cationiques à partir des polymères végétaux extraits de son de blé</p> <p>1997</p>	<p>Les procédés biologiques de traitement de l'eau nécessitent une étape de séparation de la boue activée qui contient les micro-organismes biodégradants de l'eau traitée. Cette séparation fait appel entre autres à des floculants d'origine chimique qui entraînent l'agglomération des particules de boue entre elles, puis leur précipitation. Ces floculants ont un impact négatif fort sur l'environnement, et leur utilisation est très discutée aujourd'hui. Le développement de polymères végétaux biodégradables et non écotoxiques ayant des propriétés floculantes présente donc un intérêt important. Il serait intéressant d'évaluer des polymères végétaux extraits de sons de blé, un coproduit de la transformation du blé en éthanol pour la production de biocarburant. L'objectif de ce projet est de mettre au point des agents floculants anioniques et cationiques à partir des celluloses de son de blé sous forme de microfibrilles. La première étape concernera la préparation des microfibrilles à partir de son de blé. La deuxième étape sera consacrée à la production de nouveaux polysaccharides à partir de coproduits agricoles, et à la caractérisation des polysaccharides. La troisième étape sera réservée à l'application au traitement des eaux, à la floculation des boues urbaines et industrielles.</p>

Biomolécules

(Tensioactifs)

<i>Titre du Projet</i>	<i>Besoins et objectifs</i>
<p>Développement de tensioactifs trimodulaires 100 % végétaux</p> <p>1995</p>	<p>Les tensioactifs sont des molécules ayant des propriétés de tension de surface utilisées dans la formulation de liquides dans de nombreuses applications comme l'agrochimie, la détergence, la cosmétique ou l'agroalimentaire. Les propriétés d'hydrophilie des acides aminés et des sucres et d'hydrophobie des huiles sont valorisables dans la production de tensioactifs en particulier pour leur plus grande neutralité et leur biodégradabilité. Aujourd'hui, les tensioactifs sont généralement constitués de deux modules (hydrophiles et hydrophobes), et il n'existe pas encore de tensioactifs trimodulaires d'origine agricole.</p> <p>L'objectif de ce projet est de synthétiser de nouveaux agents tensioactifs (trimodulaires : sucre – bras amino-acide (lysine) – matière grasse) d'origine végétale. La première phase sera consacrée à l'étude et à l'optimisation des réactions chimiques. La deuxième phase sera réservée à la caractérisation des propriétés physico-chimiques des produits. La troisième phase sera une phase de mise en œuvre et une évaluation des tensioactifs comme ingrédients de formulation. La quatrième phase concernera la production de lots "pilote" de tensioactifs divers.</p>
<p>Optimisation du pressage de la pulpe de betterave en vue de la production de pectines à des fins non alimentaires</p> <p>1994</p>	<p>La pectine est un composé pouvant être obtenu à partir de la pulpe de betterave, un coproduit issu de la filière bioéthanol. Ce co-produit pourrait être valorisé comme matière première pour la production de tensioactifs utilisés pour la formulation de produits détergents ou cosmétiques par exemple.</p> <p>Un des verrous technologiques bloquant ce débouché est le mauvais rendement du pressage. Il est nécessaire d'optimiser cette étape pour pouvoir valoriser ce co-produit.</p> <p>L'objectif de ce projet est de développer un nouveau procédé de pressage en condition basique. La première étape sera consacrée à l'optimisation des conditions à l'aide de la presse dans le cadre d'un fonctionnement continu. La deuxième étape sera consacrée à l'analyse des résultats obtenus sur la presse. La troisième étape sera une analyse économique des coûts de fabrication du sirop. La quatrième étape sera consacrée aux essais de confirmation en laboratoire. La cinquième étape sera réservée à la réception et au montage de l'installation. La sixième étape sera une analyse économique des résultats, avec la préparation du dossier process pour l'industrialisation du procédé.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Mise au point d'une nouvelle génération de biolubrifiants pour des applications "moteurs" de tracteurs agricoles</p> <p>1999</p>	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés modifiés chimiquement peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants en raison de leurs propriétés physico-chimiques et rhéologiques proches de celles des lubrifiants pétrochimiques. Aujourd'hui, les lubrifiants utilisés pour la lubrification des moteurs sont exclusivement d'origine pétrochimique en raison de contraintes technologiques très fortes. Afin de pouvoir développer l'utilisation des biolubrifiants sur le marché très exigeant des moteurs, il est nécessaire d'envisager des développements d'envergure visant à développer des biolubrifiants répondant au cahier des charges en particulier en terme de reproductibilité. L'objectif de ce projet est d'élaborer des lubrifiants biodégradables à partir d'huiles oléagineuses (tournesol et colza oléiques) et d'esters d'origine végétale, et de valider leurs performances dans des applications "huile moteur" sur des tracteurs agricoles. La première étape concernera le choix des semences, l'extraction d'huile et son raffinage, la caractérisation des bases lubrifiantes "huiles oléiques", la mise au point d'esters. La deuxième étape sera consacrée à la mise en place des cultures et à la formulation d'huiles moteur. La troisième étape sera réservée à la trituration et au raffinage industriel, à la formulation pré-industrielle, aux tests d'endurance et à la pré-homologation.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Essais sur la stabilité et la résistance à l'oxydation d'un biolubrifiant</p> <p>1999</p>	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés modifiés chimiquement peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants en raison de leurs propriétés physico-chimiques et rhéologiques proches de celles des lubrifiants pétrochimiques. Aujourd'hui, les lubrifiants utilisés pour la lubrification des moteurs sont exclusivement d'origine pétrochimique en raison de contraintes technologiques très fortes. Un des paramètres essentiels est la résistance à l'oxydation. Les biolubrifiants ciblant le marché des moteurs devront avant tout être testés pour leur résistance à l'oxydation. L'objectif de ce projet est de caractériser la stabilité et la résistance à l'oxydation d'un biolubrifiant constitué essentiellement d'huile de tournesol oléique par des essais en laboratoire et des essais moteurs normalisés. La première étape sera consacrée à la formulation. La deuxième étape sera réservée aux tests de laboratoire. Afin de sélectionner les formules, la détergence et la stabilité du lubrifiant en présence d'air seront évaluées par cokéfaction (projection du lubrifiant sur une surface métallique chauffée). Des tests de résistance à l'oxydation seront effectués. La troisième étape consistera en des tests normalisés sur moteurs. Il s'agit de tests de résistance à l'oxydation, et d'essais destinés à évaluer la dispersivité de l'huile en présence de suies à température moyenne.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Evaluation des performances des huiles d'ensilage textile formulées sur base de dérivés d'huile végétale.</p> <p>1999</p>	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés modifiés chimiquement peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants en raison de leurs propriétés physico-chimiques et rhéologiques proches de celles des lubrifiants pétrochimiques. L'industrie textile est consommatrice de lubrifiants, encore appelés huiles d'ensilage, utilisées dans le traitement des fibres. Cet ensilage doit être éliminé des fibres textiles avant les opérations d'ennoblissement, et se retrouve dans les eaux de rejets de ces industries posant des problèmes en raison de limites de rejets imposées. Le remplacement des lubrifiants pétrochimiques par des biolubrifiants apparaît être un débouché potentiel à explorer. L'objectif de ce projet est d'étudier sur différents sites industriels le remplacement des huiles minérales par des dérivés d'huiles végétales et de proposer une méthode de dosage des hydrocarbures permettant de différencier les deux familles de produit dans les eaux de rejets. La première étape sera consacrée à la finalisation des formules, à la réalisation d'essais pilotes, à la production industrielle des fûts, aux essais en conditions industrielles, au contrôle des rejets aqueux, au contrôle de la pollution, et à la réalisation d'un bilan technique, économique et environnemental. La seconde étape sera réservée au développement de méthodes analytiques.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Etude d'esters à chaîne ramifiée pour lubrifiants biodégradables. Deuxième phase</p> <p>1999</p>	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés modifiés chimiquement peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants en raison de leurs propriétés physico-chimiques et rhéologiques proches de celles des lubrifiants pétrochimiques. Aujourd'hui, les molécules produites par lipochimie à partir d'huile végétale ne subissent pas de modifications de leur chaîne grasse. Il serait intéressant de rechercher quels seraient les débouchés pour de nouveaux composés à chaînes grasses ramifiées en fonction de leurs caractéristiques technico-économiques. L'objectif de ce projet est d'estimer le marché potentiel des classes de dérivés à partir de leur coût de fabrication et de leurs performances techniques. La première étape sera réservée à l'actualisation de la bibliographie (synthèse et propriétés de composés à chaînes ramifiées). La deuxième étape sera consacrée à la production d'esters dérivés de la voie cétonique à partir de coupes industrielles. La troisième étape consistera à étudier leurs propriétés physico-chimiques et la sélection en fonction du cahier des charges des partenaires industriels ou encore la recherche d'une autre application. La quatrième étape sera réservée à la fabrication pilote des esters sélectionnés. La cinquième étape sera consacrée à des tests en formulation.</p>

Biomolécules

(Lubrifiants)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Mise en œuvre d'une filière de production de biolubrifiants (fluides hydrauliques) à base de colza, tournesol et tournesol oléique</p> <p>1999</p>	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés modifiés chimiquement peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants en raison de leurs propriétés physico-chimiques et rhéologiques proches de celles des lubrifiants pétrochimiques. Aujourd'hui, l'utilisation de ces biolubrifiants se développe de façon importante en raison de leur faible impact sur l'environnement. Afin de pouvoir garantir un approvisionnement en amont d'huiles végétales à partir de colza et de tournesol, il faudrait organiser la filière et tenir compte de la disponibilité en nouvelles semences (tournesol oléique). L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre une filière de production de biolubrifiants (fluides hydrauliques) à base d'huile de colza, de tournesol et de tournesol oléique dans une démarche environnementale. La première étape sera consacrée à l'établissement des méthodes de culture, de l'expérimentation des tourteaux pour élevage des porcs, de l'extraction d'huile, des techniques de caractérisation des biolubrifiants et d'une charte filière agroindustrielle pour l'environnement. La deuxième étape sera réservée à la mise en place des cultures et à la formulation des fluides hydrauliques. La troisième étape consistera à triturer et tester les tourteaux en alimentation animale. La quatrième étape sera consacrée aux tests des fluides hydrauliques en situation réelle d'exploitation.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Huiles de décoffrage</p> <p>1998</p>	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés modifiés chimiquement peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants en raison de leurs propriétés physico-chimiques et rhéologiques proches de celles des lubrifiants pétrochimiques. Le secteur des Travaux Publics et du Bâtiment est consommateur d'huiles lubrifiantes pour le décoffrage ou le démoulage d'éléments en béton ou en céramique. Ces huiles sont généralement d'origine pétrolière ce qui représente une source de pollution de l'environnement. Il serait intéressant de savoir si des lubrifiants d'origine végétale pourraient substituer les produits chimiques tout en apportant un gain environnemental. L'objectif de ce projet est de quantifier les avantages techniques et économiques qui découlent de l'utilisation d'huiles biodégradables dans le domaine de la construction. La première phase sera constituée de deux périodes d'essais avec une période intermédiaire pour faire le point et définir l'orientation de la deuxième période. La deuxième phase sera consacrée à la validation des formulations candidates. La troisième phase sera consacrée à la diffusion des résultats : fiches de préconisation, fiches d'information, publications, concertation avec l'AFNOR pour la valorisation des résultats sous forme de spécifications techniques.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Lubrifiants d'origine agricole dans les industries agroalimentaires</p> <p>1998</p>	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés modifiés chimiquement peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants, en raison de leurs propriétés physico-chimiques et rhéologiques proches de celles des lubrifiants pétrochimiques. Dans le domaine des industries agroalimentaires, la lubrification est réalisée à l'aide de produits d'origine pétrochimique et il n'y a pas de dynamique réglementaire ou environnementale pouvant faire évoluer les pratiques. Il est donc nécessaire d'analyser finement le contexte de la lubrification dans l'industrie agroalimentaire, afin d'identifier les éléments qui pourraient servir à la promotion des biolubrifiants. L'objectif de ce projet est de promouvoir l'utilisation des lubrifiants à base végétale dans les industries agroalimentaires. La première étape sera un état des lieux technique, économique et réglementaire dans le but d'identifier les risques liés à l'usage de lubrifiants chimiques. La deuxième étape devra permettre de proposer les biolubrifiants pour maîtriser ces risques. La troisième étape sera consacrée à la réalisation d'un bilan technico-économique. La quatrième étape sera une étape de définition du terme biocompatibilité. Cette étape passe par une recherche bibliographique et documentaire et des contacts avec les experts.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Additifs à partir de dérivés d'acide gras</p> <p>1998</p>	<p>Les huiles végétales de colza et de tournesol sont des matières premières qui peuvent être valorisées après transformation chimique sur le marché de la lipochimie industrielle, en particulier comme lubrifiant. Aujourd'hui, les molécules produites par lipochimie à partir d'huile végétale ne subissent pas de modification de leur chaîne grasse. Il serait intéressant d'étudier les propriétés nouvelles que pourrait conférer une modification de cette chaîne grasse. L'objectif de ce projet est d'adapter le procédé de synthèse de dérivés lipochimiques par catalyse métallique, de fabriquer ces dérivés, et de tester leurs propriétés dans deux applications, les additifs pour carburants et les lubrifiants. La première étape sera consacrée à l'étude bibliographique. La deuxième étape sera réservée à l'amélioration du procédé de synthèse. La troisième étape concernera l'obtention d'échantillons (2 kg). La quatrième étape sera consacrée à l'étude des propriétés physico-chimiques. La cinquième étape sera réservée à des tests d'application sur véhicule et châssis dynamométrique. La sixième étape consistera à l'étude de l'impact sur l'environnement par des tests de biodégradabilité, et des aspects économiques.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Réalisation d'une campagne d'essais sur machines forestières de lubrifiants biodégradables 1998	<p>Les esters d'huiles végétales (colza, tournesol), mais aussi d'autres dérivés chimiques des huiles végétales, peuvent trouver des débouchés en tant que lubrifiants en raison de leurs propriétés physicochimiques et rhéologiques. Aujourd'hui, l'exploitation forestière est une activité mécanisée qui utilise de grandes quantités de lubrifiants d'origine minérale qui sont une source de pollution importante. Il serait intéressant de savoir si les lubrifiants d'origine végétale ne pourraient pas se substituer à ces huiles minérales tout en limitant l'impact environnemental de cette activité. L'objectif de ce projet est de réaliser des essais de faisabilité pour promouvoir le développement du marché des lubrifiants respectueux de l'environnement. La première phase sera réservée aux analyses qui ont pour but de fournir les indications recherchées en matière de performances techniques et de sécurité d'utilisation des produits vis-à-vis de l'homme et de l'environnement. La deuxième phase sera consacrée à une étude comparative entre les lubrifiants d'origine végétale et les lubrifiants conventionnels. La troisième étape recherchera l'approbation des produits de la part d'utilisateurs et de constructeurs de matériel. La quatrième étape sera réservée à l'établissement d'un cahier des charges.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Nouveaux fluides lubrifiants à base d'huile de crambe produit en France 1997	<p>Le crambe <i>Abyssinica</i> est une plante oléagineuse qui n'est pas cultivée en France aujourd'hui mais dont l'huile pourrait présenter un intérêt pour la production de lubrifiants en raison de sa composition potentiellement différente des huiles de colza ou de tournesol. Différents travaux tendent à montrer qu'il serait possible de cultiver le crambe sous le climat français. Cependant, les caractéristiques de l'huile de crambe sont peu connues aujourd'hui. Il serait intéressant de caractériser l'huile de crambe afin d'évaluer si il y a un intérêt à cultiver cette plante nouvelle en France. L'objectif de ce projet est d'affiner l'évaluation de l'intérêt de l'huile de crambe dans le domaine des lubrifiants, en se basant sur la mesure de critères pertinents et sur une approche comparative intégrant l'huile de colza. La première étape sera consacrée à l'amélioration de la production française de crambe. La deuxième étape sera réservée à la trituration et à la mise au point de dérivés de l'huile de crambe. La troisième étape concernera la caractérisation analytique et technologique de l'huile brute de crambe et de ses dérivés. La quatrième étape sera réservée au développement industriel d'un fluide lubrifiant à base de crambe.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Fonctionnalisation de polymères végétaux. Production de biomolécules innovantes 1997	<p>Pour la lubrification, appliquée au travail des métaux, il est produit plusieurs milliers de tonnes d'additifs extrême pression qui sont en partie des paraffines soufrées, chlorées, et sulfochlorées. Les polymères végétaux, produits de polymérisation des huiles de colza ou de tournesol sont des biomolécules qui trouvent des applications en lubrification mais qui ont des propriétés encore insuffisantes pour vraiment se développer. Il y a un besoin d'étudier l'amélioration de leurs propriétés en particulier par modification chimique. L'objectif de ce projet est de fonctionnaliser les polymères obtenus à partir d'huile de tournesol et de colza par réaction des liaisons et esters avec plusieurs types de réactifs chimiques pour fabriquer de nouvelles biomolécules et élargir le champ d'application de cette matière première, dont la principale caractéristique est une biodégradabilité supérieure à 80 %. La première étape sera consacrée à la mise au point de la fabrication des biomolécules par des procédés existants dans l'industrie oléochimique. La deuxième étape sera réservée à l'étude de la transposition à l'échelle pilote et à la préparation d'échantillons, afin de valider au niveau pilote les résultats de la phase précédente. La troisième étape sera une étape de caractérisation et de tests d'application des biomolécules.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Production d'une ligne européenne de lubrifiants de formage et d'emboutissage à partir de produits d'origine agricole 1997	<p>L'utilisation de lubrifiants est nécessaire pendant les opérations de formage et d'emboutissage de pièces métalliques. Ce marché est actuellement dominé par des huiles issues du raffinage pétrolier. Des lubrifiants d'origine végétale peuvent également être utilisés pour cette application mais leur champ d'application est actuellement limité par leur viscosité et leur faible résistance à l'oxydation. Pour vraiment pénétrer ce marché, il serait nécessaire d'améliorer leurs propriétés par modification chimique et/ou par la formulation. Les objectifs de ce projet sont d'une part de substituer les lubrifiants utilisés aujourd'hui dans des opérations de formage et d'emboutissage en utilisant des bases végétales, colza polymérisé ou soufflé, pour leurs formulations, et d'autre part de s'affranchir des problèmes de faible biodégradabilité, de risques cancérigènes, de dioxines et du faible recyclage inhérents aux lubrifiants actuels. La première phase sera consacrée à l'amélioration des propriétés de viscosité et de stabilité à l'oxydation des lubrifiants d'origine végétale en utilisant des huiles polymérisées ou soufflées. La seconde phase consistera à évaluer leurs propriétés en les testant avec différents systèmes d'additifs puis à développer industriellement une gamme de lubrifiants de base végétale.</p>

Biomolécules

(Lubrifiants)

Liste des projets
classés
par sous-thèmes

<i>Titre du Projet</i>	<i>Besoins et objectifs</i>
Transformation directe en monoesters par traitement chimique de fractions lipidiques de graines oléoprotéagineuses 1996	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés peuvent trouver des débouchés comme lubrifiants. Aujourd'hui, la production d'esters d'huile végétale se fait à l'échelle industrielle pour la production de biocarburant par un procédé en plusieurs étapes qui n'est pas adapté au développement d'esters pour le marché de la lubrification. Il serait donc très intéressant de développer un nouveau procédé de production d'esters d'huile végétale nécessitant moins d'étapes et plus adapté à des volumes plus faibles comme ceux de marchés de niche.</p> <p>L'objectif de ce projet est de développer un procédé compact de synthèse d'esters d'alkyles purs directement à partir de graines de tournesol oléique dans un extrudeur bi-vis. La première étape consistera en une caractérisation des matières premières. La deuxième étape sera réservée à la mise au point analytique de synthèses chimiques et à la caractérisation des produits. La troisième étape sera consacrée à l'étude du procédé de transestérification in situ. La quatrième étape concernera l'évaluation des fractions des monoesters. La cinquième étape sera consacrée à l'étude des raffinats.</p>
Synthèse lipochimique et étude de composés à chaîne ramifiée pour les lubrifiants 1995	<p>Les huiles végétales et leurs dérivés peuvent trouver des débouchés comme lubrifiant.</p> <p>Aujourd'hui, les molécules produites par lipochimie à partir d'huile végétale ne subissent pas de modification de leur chaîne grasse. Il serait intéressant d'explorer la synthèse et les propriétés nouvelles de composés à chaîne grasse modifiée afin d'élargir les potentialités des biolubrifiants.</p> <p>L'objectif de ce projet est de synthétiser des dérivés lipochimiques nouveaux à partir d'acides gras saturés ou monoinsaturés. La première étape consistera en une étude bibliographique. La deuxième étape sera consacrée au choix de composés ciblés, en tenant compte des applications envisagées. La troisième étape sera réservée à la mise au point des procédés de synthèse. La quatrième étape concernera l'étude des propriétés des composés, en vue de la fabrication pilote des échantillons. Enfin, les essais industriels seront suivis d'une étude de faisabilité économique.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Evaluation des esters méthyliques de tournesol isomérisés comme substituts de solvant (COV) dans le domaine des peintures et vernis & assimilés</p> <p>2000</p>	<p>En raison de l'application de nouvelles législations, en particulier celle sur les composés organiques volatils (COV), plusieurs solvants d'origine pétrochimique devront impérativement être remplacés à l'horizon 2007. Les solvants issus de l'agriculture, et en particulier les huiles végétales et leurs dérivés, présentent une alternative intéressante pour substituer ces solvants pétrochimiques en raison de leur haut pouvoir solvant, de leur innocuité, et par le fait qu'ils ne sont pas considérés comme des COV. Cependant, il reste des problèmes techniques à résoudre. En effet, ces produits restent dans la peinture une fois sèche et peuvent causer des perturbations. L'objectif de ce projet est d'évaluer les performances techniques d'esters méthyliques isomérisés d'huile de tournesol à 60 % de linoléique, dans l'industrie des peintures et des vernis contenant des COV en proportions élevées. La première étape sera consacrée à la mise au point de formules à base d'esters méthyliques d'huile de tournesol isomérisés. La deuxième étape sera réservée à l'évaluation des performances des peintures. La troisième étape concernera la comparaison avec des systèmes actuels commerciaux dans chaque domaine. La quatrième étape sera une approche économique. La cinquième étape s'intéressera à la conclusion globale par secteur de marché.</p>
<p>Utilisation des matières premières issues de l'agroressource oléagineuse dans la construction routière</p> <p>2000</p>	<p>L'industrie routière fait aujourd'hui appel à des produits d'origine carbo ou pétrochimique pour rendre le bitume fluide. Ces composés volatils s'évaporent après application du bitume et restaurent la consistance du produit tout en entraînant une pollution de l'atmosphère. Des produits d'origine végétale comme des esters d'huile végétale peuvent remplir ce rôle avec l'avantage d'une moindre toxicité pour l'environnement. Néanmoins, il reste à convaincre les maîtres d'ouvrage de l'intérêt environnemental et technologique de ces produits pour qu'ils les sélectionnent dans les appels d'offres. L'objectif de ce projet est d'élaborer un bitume fluidisé par des esters méthyliques végétaux qui remplaceront les produits d'origine pétrolière. Le programme portera sur les deux types de couches de roulement, les enduits et les enrobés. La première étape sera consacrée au chantier de démonstration sur enduit. La deuxième étape sera réservée à l'étude laboratoire de l'impact environnemental. La troisième étape concernera les analyses physico-chimiques de différents esters méthyliques. La quatrième étape sera consacrée à l'accélération de la siccation par ajout d'huiles. La cinquième étape concernera les enrobés stockables, et la sixième les enrobés à chaud.</p>
<p>Synthèse des composés cyclocarbonates glycériques et évaluation de leurs propriétés solvantes dans les électrolytes des batteries au lithium</p> <p>1999</p>	<p>Les cyclocarbonates comme le carbonate d'éthylène sont utilisés comme solvants pour le bon fonctionnement des accumulateurs "lithium-ion". Ces cyclocarbonates sont d'origine pétrochimique. Lors d'un précédent programme AGRICE, la synthèse de cyclocarbonates de glycérol a été mise au point à partir du glycérol, un coproduit issu de la production de biodiesel à partir d'huiles végétales. Il serait intéressant d'évaluer l'utilisation de ces cyclocarbonates dans des piles "lithium-ion". L'objectif de ce projet est de synthétiser des solvants dérivés du carbonate de glycérol pouvant être utilisés dans les électrolytes d'accumulation "lithium-ion", ceci dans la logique de valorisation du glycérol. La première étape consistera en une caractérisation physico-chimique. La deuxième étape sera réservée aux essais de compatibilité des composés cyclocarbonates glycériques dans les solutions électrolytes. La troisième étape sera consacrée à l'évaluation du solvant comme composant de l'électrolyte. La quatrième étape consistera en tests de cyclage d'électrodes carbonées dans différents électrolytes obtenus à partir de solvants dérivés du carbonate de glycérol. La cinquième étape sera une caractérisation des films de passivation.</p>
<p>Solvants de remplacement totalement ou partiellement formulés à partir d'huiles végétales</p> <p>1999</p>	<p>En raison de l'application de nouvelles directives européennes et nationales, plusieurs solvants d'origine pétrochimique devront impérativement être remplacés à l'horizon 2007. De plus, les solvants chlorés et hydrocarbonés posant des problèmes environnementaux majeurs devront être remplacés. Les solvants issus de l'agriculture, et en particulier les huiles végétales et leurs dérivés présentent une alternative intéressante pour substituer les solvants pétrochimiques dans les domaines où les risques de pollution, ou liés à la toxicité, sont importants. L'objectif de ce projet est de réaliser des formulations totalement ou partiellement à base d'esters d'huiles végétales afin de tenter de remplacer, dans différents secteurs d'application, les solvants existants. La première phase sera une phase d'identification des distributeurs et des utilisateurs de solvants industriels dans les domaines sensibles, les plus exposés aux nouvelles réglementations en cours d'élaboration. La deuxième phase sera consacrée à l'utilisation des bases oléochimiques dans la formulation de résines pour peinture. La troisième phase sera réservée à la réalisation de fiches techniques des produits et des applications.</p>

Biomolécules

(Solvants)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Activité biologique et propriétés solvantes et / ou émulsifiantes des terpènes présents dans les huiles essentielles pour des applications en cosmétique et phytosanitaires</p> <p>1999</p>	<p>Les solvants entrent dans la formulation de nombreux produits comme les peintures industrielles, les encres ou les produits phytosanitaires, cosmétiques et pharmaceutiques. La formulation de ces produits nécessite également l'addition d'adjuvants et en particulier de tensioactifs, d'émulsionnants ou d'antibactériens.</p> <p>Les terpènes et les dérivés d'esters gras des plantes aromatiques, seuls ou en combinaison, présentent à la fois des propriétés de solvant et des activités complémentaires d'émulsifiants ou d'antibactériens qu'il serait intéressant de valoriser pour substituer le solvant tout en apportant une fonctionnalité évitant le recours à un additif.</p> <p>L'objectif du projet est d'étudier les propriétés solvantes et/ou émulsifiantes d'huiles essentielles sélectionnées, présentant une ou plusieurs activités biologiques, pour fournir un combiné "solvant/actif".</p> <p>La première phase de ce projet concernera la réalisation des combinés en faisant appel à des méthodes de solubilisation ou d'émulsification. La deuxième phase aura pour but de démontrer l'efficacité, principalement dans le domaine antibactérien et antifongique, et de démontrer l'innocuité primaire des "combinés".</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Etude des perspectives de développement des solvants industriels issus du fractionnement et de la transformation des produits d'origine agricole</p> <p>1998</p>	<p>Les solvants sont aujourd'hui au cœur des préoccupations environnementales avec notamment les obligations de limitation des émissions de composés organiques volatils.</p> <p>Les solvants d'origine agricole qui sont peu volatils et présentent des propriétés de biodégradabilité et de non toxicité pourraient représenter une solution de substitution sur certaines applications.</p> <p>Aujourd'hui, la vision de la nature des produits solvants utilisés et de leur application étant insuffisante pour guider une politique de soutien de la recherche, il est nécessaire d'étudier ce marché avant d'aller plus loin.</p> <p>L'objectif de ce projet est de proposer une lecture du secteur des solvants susceptible d'aider à la définition des axes prioritaires de recherche et, le cas échéant, de mesurer le potentiel de substitution des solvants industriels par les agrosolvants. Dans un premier temps, une analyse du marché des solvants industriels, en terme de produits et d'applications sera réalisée dans le but de permettre une estimation de la demande en substitution. Dans un second temps, un recensement de la biomasse disponible et valorisable dans des applications solvants sera effectuée.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Etude du désencrage des encres d'imprimerie dans le but de substituer les huiles minérales par des huiles végétales</p> <p>1995</p>	<p>Les encres d'imprimeries sont aujourd'hui formulées à l'aide d'huiles minérales. La substitution de ces huiles par des huiles végétales présenterait plusieurs avantages, par exemple en éliminant les problèmes de migration et d'odeurs pour les encres "alimentaires" et pour améliorer la résistance au frottement des encres fraîchement imprimées.</p> <p>Cependant, la présence d'huiles végétales dans la composition des encres est soupçonnée d'être à l'origine de problèmes de désencrage en particulier concernant les vieux imprimés. Il y aurait besoin d'analyser et de résoudre ce problème, afin de permettre le développement des huiles végétales pour la formulation des encres offset.</p> <p>L'objectif de ce projet est de définir des formulations d'encres et des stratégies de désencrage permettant d'améliorer le recyclage de ces variétés d'encres. La première étape sera consacrée à la compréhension de l'aptitude au désencrage des encres contenant des huiles végétales. La deuxième étape sera une étape de recherche laboratoire sur l'optimisation conjointe de la formulation de l'encre et des conditions de désencrage dans le but de réaliser le meilleur compromis entre propriétés de l'encre et désencrabilité. La troisième étape sera réservée à la validation à l'échelle pilote. La quatrième étape concernera la validation industrielle.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Production de 1,3-propanediol à partir de matières premières renouvelables (amidon, saccharose) par de nouveaux biocatalyseurs ne nécessitant pas l'ajout de vitamine B12</p> <p>2000</p>	<p>Le 1,3-propanediol est un monomère de base de l'industrie des polymères pour la production de fibre ou de résine. Il est actuellement produit industriellement par un procédé pétrochimique coûteux et générant des déchets non valorisables. Le développement de procédés compétitifs économiquement et environnementalement est recherché. Plusieurs industriels ont étudié la production de 1,3-propanediol par fermentation. Henkel a utilisé le glycérol comme substrat, et Dupont le glucose, deux voies qui présentent des limitations aujourd'hui, la première en raison du coût élevé du glycérol, la seconde en raison du coût élevé de la nécessaire vitamine B12. Il y a donc besoin d'étudier d'autres substrats comme l'amidon ou le saccharose pour contourner ces problèmes. L'objectif de ce projet est de produire du 1,3-propanediol directement à partir de matière première végétale peu chère (amidon et/ou saccharose) sans apport de vitamine B12 (technologie développée au cours des précédents projets). L'étude sera menée en parallèle sur deux souches recombinantes de <i>Clostridium acetobutylicum</i> et de <i>S. cerevisiae</i>. La première voie consistera à modifier <i>C. acetobutylicum</i> dans le but de convertir l'amidon en glycérol et 1,3-propanediol, et la seconde s'attachera à développer des souches de <i>S. cerevisiae</i> produisant 1,3-propanediol et glycérol à partir de saccharose.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Mise en place d'un centre de ressources- Etude de faisabilité</p> <p>2000</p>	<p>Aujourd'hui, les initiatives dans le domaine des valorisations agricoles non alimentaires (VANAs) sont de plus en plus nombreuses et diversifiées en raison d'un intérêt de plus en plus fort du public pour des produits d'origine végétale. Les sources d'information sur ce vaste domaine touchant des secteurs aussi variés que l'automobile, la chimie ou le bâtiment sont également dispersées. Il y aurait besoin d'une centralisation des informations, en particulier économiques, relatives aux VANAs afin d'aider efficacement l'orientation des actions en particulier de la part des institutionnels mais aussi des industriels. L'objectif du projet est de réaliser l'étude de faisabilité d'un centre d'intelligence économique pour les produits renouvelables et l'effet de serre. La première tâche sera d'obtenir des supports de communication pour communiquer auprès des futurs adhérents. La deuxième tâche consistera à rédiger un projet de statut servant de support pour le statut final. La troisième tâche sera réservée à la détermination des adhérents. La quatrième tâche sera consacrée à la préparation du dépôt de projet européen. La cinquième tâche sera une tâche de coordination et de suivi du projet qui sera menée tout au long du projet.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Valorisation de colorants, pigments végétaux et "néo-pigment" dans le secteur de l'impression textile et des peintures pour bâtiment et automobile</p> <p>2000</p>	<p>Les colorants et pigments utilisés pour la coloration de la peinture, des plastiques et des encres sont aujourd'hui essentiellement des produits de synthèse et génèrent une large pollution (effluents, métaux lourds...). Dans un contexte où les produits respectueux de l'environnement sont de plus en plus demandés, le retour aux colorants et pigments végétaux pourrait être envisagé pour certaines applications. Aujourd'hui, le frein à leur développement est la qualité inférieure des colorants naturels en terme de rendu, de solidités des couleurs et de coût par rapport aux colorants synthétiques. Ces problèmes pourraient être résolus par une étude approfondie des méthodes de fixation par différents systèmes (néo-pigments, mordants). L'objectif de ce projet est d'une part de développer des méthodes de production des plantes tinctoriales pré sélectionnées, d'autre part de travailler à la mise au point des pigments et colorants ainsi que au développement de leurs usages chez les partenaires industriels impliqués. La première étape visera à constituer une filière de production agricole puis à optimiser les extractions des colorants et pigments. La seconde étape concernera le développement d'applications industrielles en particulier dans les secteurs de l'imprimerie textile de luxe.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Production par fermentation d'acides alpha-oméga dicarboxyliques à partir d'esters méthyliques</p> <p>2000</p>	<p>La variété d'acides alpha-oméga dicarboxyliques produits par synthèse est limitée bien qu'ils aient un potentiel important dans la production de polyamides, de polyesters, d'adhésifs de musc ou même d'antibiotiques. Des premiers travaux ont montré que des souches de <i>Candida tropicalis</i> étaient capables de réaliser la conversion biologique d'esters d'huiles végétales en acides alpha-oméga dicarboxyliques insaturés. Les esters d'huiles végétales sont une ressource d'origine agricole abondamment disponible dont le débouché principal aujourd'hui est la production de biocarburants pour moteurs Diesel. Il serait intéressant d'approfondir ces travaux prometteurs. L'objectif de ce projet est de produire par fermentation des acides alpha-oméga dicarboxyliques à partir d'esters méthyliques ou d'acides gras issus des huiles végétales ou de graisses. La première étape sera consacrée à l'étude de la vitesse de croissance. La deuxième étape sera réservée à l'étude des cinétiques de production d'alpha-oméga AD. La troisième étape concernera l'étude de la production d'alpha-oméga AD sur les esters méthyliques obtenus par méthanolyse des huiles et à la caractérisation des alpha-oméga AD obtenus. La quatrième étape sera consacrée à la mise au point du processus au stade 50 l, et aux tests sur la synthèse d'autres polymères.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Amplification de l'effet des huiles végétales utilisées en protection des plantes par l'addition des terpènes naturels</p> <p>1999</p>	<p>Les phytosanitaires sont pour la plupart formulés à l'aide d'huiles minérales, de tensioactifs chimiques et de sels, des produits non-biodégradables et dangereux pour l'environnement.</p> <p>Des formulations à base d'huiles végétales moins dangereuses pour l'environnement se développent mais elles sont aujourd'hui moins efficaces que les formulations existantes et nécessitent pour la plupart l'addition d'adjuvants d'origine pétrochimique. Les terpènes, composés naturels extraits en particulier du pin, présentent des propriétés tensioactives valorisables pour substituer l'adjuvant pétrochimique tout en améliorant les propriétés des huiles végétales. L'objectif de ce projet est de trouver de nouvelles formulations phytosanitaires en faisant appel à des composés naturels compatibles avec la notion d'agriculture durable. La première phase est consacrée à la synthèse de nouveaux dérivés d'huile de colza, l'isolement de terpènes, et la préparation de différents mélanges. La deuxième phase sera une phase de caractérisation des propriétés physico-chimiques. La troisième phase sera une phase de quantification de l'effet adjuvant par des essais biologiques en serre. La dernière phase sera consacrée à la détermination du mode d'action des terpènes utilisés comme adjuvants.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Nouveau procédé de procédé de production directe d'acides gras à partir de colza</p> <p>1999</p>	<p>Les acides gras issus des huiles végétales constituent la matière première d'une industrie chimique diversifiée et en pleine évolution. Ces acides gras sont utilisables dans les domaines des biocombustibles, des biodétergents, des lubrifiants, des biopolymères et des intermédiaires de synthèse.</p> <p>Actuellement, on est obligé de passer par une étape d'hydrolyse chimique des huiles végétales pour obtenir les acides gras. Cette étape coûteuse pourrait être évitée si les plantes produisaient des acides gras libres plutôt que des huiles qu'il faut hydrolyser.</p> <p>L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre un nouveau procédé de production directe d'acides gras à partir de colza. La première étape consistera à cribler des plants de colza exprimant la lipase. La deuxième étape sera consacrée à des tests de constructions pour déterminer la fonctionnalité du gène de la lipase. La troisième étape sera réservée à la détermination des paramètres de l'hydrolyse in situ des lipides de la graine sur des graines de colza broyées et additionnées d'une lipase.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Identification, auprès des PME/PMI des différentes régions, de nouveaux débouchés industriels des agroressources</p> <p>1999</p>	<p>Les principaux centres agroindustriels français intervenant sur le terrain dans le domaine des valorisations non alimentaires de productions agricoles se sont réunis en un réseau national informel d'échanges et de collaboration. Les partenaires de ces réseaux disposent d'une connaissance unique du tissu industriel français et en particulier des PME/PMI.</p> <p>L'action d'un tel réseau pourrait permettre une identification systématique des débouchés industriels viables pour des agroressources permettant ainsi l'émergence de projets innovants.</p> <p>L'objectif de ce projet est de proposer des projets innovants de développement de filières agro-industrielles en identifiant dans les différents secteurs industriels, par une enquête terrain, les besoins et les fonctionnalités non satisfaits. Cette enquête sera facilitée par la connaissance des entreprises régionales, notamment les PME-PMI.</p> <p>La première étape consistera en une identification des besoins. La deuxième étape sera consacrée à la création d'une base de données. La troisième étape sera réservée à l'étude de l'accès aux entreprises agricoles, de l'optimisation des coûts, du réseau des compétences requises pour faire émerger les projets.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Hétéroxylanes amphiphiles : solutions rhéo-épaississantes et gels</p> <p>1999</p>	<p>Les polymères hydrosolubles présentent des propriétés rhéologiques et viscosifiantes qui trouvent des débouchés importants en cosmétique, en agroalimentaire et en industries pétrolière et chimique. Les produits d'origine pétrochimique dominent ce marché mais les produits d'origine naturelle comme les extraits d'algues trouvent aujourd'hui des débouchés en raison des propriétés nouvelles et originales.</p> <p>Dans un précédent projet, des hétéroxylanes de maïs qui sont des polysaccharides extraits de co-produits de la transformation du maïs, ont montré des propriétés rhéologiques et viscosifiantes qu'il serait intéressant de valoriser.</p> <p>L'objectif de ce projet est de produire des polymères amphiphiles biodégradables à partir d'hétéroxylanes de sons de maïs, afin d'élargir la gamme d'utilisation des hétéroxylanes et de mieux valoriser ces polymères issus des sous-produits des industries de première transformation du maïs. La première étape sera consacrée à la modification chimique et à la caractérisation des hétéroxylanes modifiés. La deuxième étape sera réservée à l'étude des propriétés de ces hétéroxylanes modifiés. La troisième étape consistera en l'évaluation des propriétés d'usage pour l'utilisation dans le domaine des produits d'entretien ménager, des détergents et des cosmétiques.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Production de butanol et d'acide butyrique à partir de cellulose 1999	<p>Le butanol et l'acide butyrique sont deux composés utilisés par l'industrie chimique, mais aussi par l'industrie alimentaire sous une forme dite "naturelle". Ces composés sont principalement produits par synthèse chimique. Des travaux des années 1980 de l'IFP avaient montré la faisabilité de la production de ces deux composés par conversion de la cellulose par <i>Clostridium acetobutylicum</i>. Cette approche n'était pas compétitive à l'époque, mais les progrès faits depuis devraient permettre maintenant d'améliorer ces souches pour optimiser les rendements. Il apparaît intéressant de reprendre ces travaux pour obtenir un procédé "propre" utilisant des matières agricoles renouvelables. L'objectif de ce projet est d'améliorer et de tester à l'échelle industrielle des souches de <i>Clostridium acetobutylicum</i> pour la conversion de la cellulose en butanol et/ou en acide butyrique. La première phase sera consacrée à la restauration de l'aptitude de <i>Clostridium</i> à utiliser la cellulose comme seule source de carbone. La deuxième phase sera consacrée à la conception de minicellulosomes adaptés à l'hydrolyse des lignocelluloses brutes à partir des données biochimiques et des gènes fonctionnels du cellulosome de <i>Clostridium cellulolyticum</i>. La troisième phase sera une phase de validation des souches cellulolytiques recombinantes obtenues à l'échelle du laboratoire.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Production acide azélaïque et pélargonique par coupure oxydante 1999	<p>Les acides azélaïque et pélargonique sont des intermédiaires de l'industrie chimique principalement utilisés pour la production de polymères. Aujourd'hui, seules des sociétés américaines produisent ces acides, par un procédé dont le coût est prohibitif. Ces acides sont en grande partie d'origine pétrochimique. Les travaux précédents ont permis de mettre au point, au stade du laboratoire, une réaction de coupure oxydante de l'acide oléique, issu de l'huile de tournesol oléique, donnant simultanément de l'acide azélaïque et de l'acide pélargonique. Devant l'intérêt économique et environnemental de ce procédé, il serait intéressant d'industrialiser cette synthèse. L'objectif de ce projet est de permettre la construction d'une unité industrielle pour la production d'acide azélaïque et pélargonique. La première étape consistera à monter un pilote en continu totalement représentatif de l'unité pleine échelle pour produire des échantillons de taille significative d'acide azélaïque et pélargonique. La deuxième étape concernera l'acquisition des données nécessaires pour la construction d'une unité de 2000 t/an pour ces acides. Enfin, la dernière étape sera une étude ingénierie pour chiffrer le coût de la construction de cette première unité.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Valorisation de protéines d'origine végétale en dermo-cosmétologie et microbiologie 1998	<p>Les protéines animales et végétales et leurs dérivés sont aujourd'hui utilisés pour différentes applications à relativement haute valeur ajoutée comme la préparation de milieux de fermentation en microbiologie ou encore la cosmétique pour leurs propriétés biologiques. Dans un contexte de remise en cause des protéines d'origine animale, il y a une place plus importante laissée pour les protéines d'origine végétale. Lors de la fabrication industrielle de substrats protidiques (peptones) d'origine végétale, certaines fractions qui pourraient présenter une activité biologique intéressante ne sont pas aujourd'hui valorisées. Il serait intéressant d'étudier plus précisément les propriétés de l'ensemble de ces fractions pour mieux les valoriser. L'objectif du programme est de développer une nouvelle gamme de produits spécifiques provenant de l'hydrolyse de protéines d'origine végétale. La première étape sera réservée à la préparation d'hydrolysats protéiques. La deuxième étape sera consacrée au fractionnement des hydrolysats. La troisième étape consistera à évaluer l'activité biologique des fractions. La quatrième étape consistera à caractériser les peptides aux propriétés biologiques intéressantes. Enfin, la cinquième étape sera une mise au point de la production à l'échelle industrielle.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Test d'un nouveau procédé de déshuilage : le cuseur extrudeur bivis 1998	<p>Pour mieux valoriser les oléagineux dans leurs débouchés non alimentaires, de nouvelles plantes, ou de nouvelles variétés issues de programme de sélection sont développées. Ces "nouveaux" oléagineux sont, au moins au départ, disponibles en faible quantité et, souvent, ils visent des applications de niches pour lesquelles ils ont été développés. Or, les capacités de traitement industriel classique sont adaptées au traitement de 1000 à 2000 t/j. Le développement des "oléagineux nouveaux" nécessiterait donc de disposer d'un outil de transformation plus adapté. L'objectif de ce projet est de développer un procédé adapté à la transformation d'oléagineux nouveaux pour des usages non alimentaires. Dans un premier temps, l'utilisation d'un cuseur extrudeur bi-vis équipé d'un fourreau déshuileur sera mis au point. Dans un second temps, ce nouveau procédé sera comparé au traitement traditionnel de pression unique, en termes de bilan énergétique et de qualité des produits de transformation. Les tests se feront sur différents oléagineux "nouveaux", le colza laurique, la cameline, le crambe ou le lunaire.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Etat des lieux et perspectives d'utilisation des produits issus de la transformation de l'huile de tournesol oléique</p> <p>1998</p>	<p>Le tournesol oléique est une variété de tournesol dont l'huile présente une forte teneur en acide oléique. Cette forte teneur en acide oléique se traduit par une meilleure résistance à l'oxydation de l'huile valorisable en particulier sur les marchés des biocarburants, des lubrifiants et de la lipochimie.</p> <p>Depuis 1989, le développement du tournesol oléique est resté limité, cependant depuis 1997, cette culture connaît un regain d'intérêt inexplicable. Il serait intéressant d'étudier finement les débouchés actuels et futurs du tournesol oléique afin d'identifier de nouvelles voies de valorisation non alimentaire de cette culture.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'accompagner le marché du tournesol oléique en identifiant les opportunités de développement. La première étape sera réservée à la réalisation d'un état des lieux sur les avancées de la recherche agronomique et la valorisation chimique. La deuxième étape sera un recensement des produits dérivés de l'huile de tournesol oléique et de leurs caractéristiques par rapport aux produits de synthèse. La troisième étape sera consacrée à l'analyse de l'adéquation entre l'offre et la demande. La dernière étape présentera les perspectives futures du marché du tournesol oléique et proposera des orientations de la recherche.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>VProduction d'huile végétale à très haute teneur en acide oléique : levée des verrous agro-physiques et génétiques et allotement (répartition par lots) des récoltes de tournesol pour la garantie d'approvisionnement de l'aval industriel</p> <p>1998</p>	<p>Le tournesol "oléique" est une forme de tournesol dont l'huile peut être composée à plus de 90% du seul acide gras oléique, un acide gras utilisé comme base dans l'industrie lipochimique.</p> <p>Cependant, il y a encore une grande variabilité de cette teneur en acide oléique, ce qui représente un inconvénient pour les industriels. Ils souhaitent en effet une teneur minimale garantie, pour pouvoir réaliser un traitement industriel standardisé. Il y aurait besoin de réduire cette variabilité, afin de mieux répondre aux besoins des industriels.</p> <p>Les objectifs du projet sont, dans un premier temps, de préciser les conditions d'obtention stable de récoltes de très hautes teneurs en Midi-Pyrénées par des études à caractères agro-physiologiques, biochimiques et moléculaires, sans recours aux techniques de transgénèse. Les premiers éléments acquis permettront, dans un second temps, d'envisager la prévision très précoce des très hautes teneurs en vue d'un allotement de la récolte à l'échelle d'un territoire de collecte entier (département-région).</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Biovectorisation d'acides gras essentiels et leurs dérivés</p> <p>1997</p>	<p>Les acides gras insaturés des huiles végétales trouvent des applications comme actifs pour la cosmétique en raison de leurs propriétés de protection de la peau et d'amélioration de l'aspect.</p> <p>Une limite importante de l'efficacité de ces acides gras réside dans leur difficulté à traverser la première couche de l'épiderme en raison de la présence de compartiments aqueux qui arrêtent leur progression. Une solution pour améliorer leur efficacité serait de greffer à ces acides gras un groupe hydrophile qui leur permette de traverser ces compartiments et de pénétrer plus profondément dans la peau.</p> <p>L'objectif de ce projet est de rechercher des "biovecteurs" pour le domaine de la cosmétique. La première étape consistera à mettre au point par biotechnologie un procédé économique pour la production d'esters d'alpha-butylglucoside et d'acides gras insaturés. La deuxième étape sera consacrée au passage au stade pilote afin d'avoir toutes les données technico-économiques nécessaires à la rédaction du business plan. La troisième étape sera réservée à l'objectivation des propriétés cosmétiques par rapport à des acides gras insaturés libres. La quatrième étape sera une étape de suivi du devenir au sein de l'épiderme des acides gras vectorisés.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Valorisation de protéines et d'huiles de caméline comme sources de bases pour la cosmétique et la dermatopharmacie</p> <p>1997</p>	<p>La caméline est une plante oléagineuse autrefois cultivée en Europe. L'huile de cette plante était utilisée comme combustible pour les lampes à huile jusqu'au XVIIIème siècle.</p> <p>Des premiers essais ont montré que l'huile de caméline était facile à triturer, raffiner et désodoriser et donc que ses dérivés pourraient être produits de manière compétitive. De plus, sa forte teneur en acide gras et sa résistance à l'oxydation lui ouvrent des applications potentielles en cosmétique et en alimentaire. L'étude de la valorisation de cette plante mériterait d'être approfondie.</p> <p>L'objectif de ce projet est de valoriser les graines de camélines à travers l'obtention de biomolécules d'intérêt industriel, principalement dans les domaines de la cosmétique et de la dermatopharmacie. La première étape sera consacrée à la production d'une quantité de graines de qualité. La deuxième étape consistera en la mise au point de techniques extrapolables industriellement de purification des molécules de caméline dans des conditions environnementales acceptables. La troisième étape sera réservée à la production de lipoaminoacides. La quatrième étape sera une étape d'évaluation des propriétés pour les applications en cosmétique et dermatopharmacie.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="220 454 413 568">Production de 1,3-propanediol à partir de glycérol par fermentation</p> <p data-bbox="225 680 316 725">1997</p>	<p data-bbox="440 454 1417 568">Le 1,3-propanediol est un composé utilisé dans l'industrie des polymères en particulier pour la production de polyesters mais aussi de polyuréthanes. Ce composé est principalement produit par voie chimique, à partir d'acroléine ou d'oxyde d'éthylène mais peut aussi être obtenu par fermentation du glycérol. Le glycérol est un coproduit de la filière biodiesel, un biocarburant pour les moteurs Diesel produit à partir d'huile végétale.</p> <p data-bbox="440 568 1417 683">Aujourd'hui le coût de production par synthèse chimique de 1,3-propanediol est élevé et l'impact environnemental du procédé est fort. Par conséquent, un mode de production par fermentation dans des conditions optimales pourrait être compétitif et plus propre. La fermentation à partir de glycérol n'est pas optimale à ce jour, il serait nécessaire en particulier d'optimiser les souches pour être compétitif et d'améliorer le procédé de fermentation et de purification.</p> <p data-bbox="440 683 1417 763">Les objectifs de ce projet sont d'une part d'améliorer la production par recherche de mutants plus performants (résistants au 1,3-propanediol, aux acides...), et d'autre part d'effectuer une modélisation des cinétiques des réactions, de mettre en œuvre des fermentations semi-continues et continues et enfin, de purifier le 1,3-propanediol obtenu.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="132 862 413 1032">Création de variétés de colza oléagineux à haute teneur en acide oléique ou à haute teneur en acide érucique pour des usages non alimentaires</p> <p data-bbox="225 1122 316 1167">1997</p>	<p data-bbox="440 862 1417 947">La composition en acide gras des huiles de colza est particulièrement importante pour leur valorisation, en particulier, les acides oléiques et éruciques sont particulièrement recherchés pour leur meilleure résistance à l'oxydation pour des applications en lubrifiants ou en carburants. Ces acides gras sont également largement utilisés en lipochimie.</p> <p data-bbox="440 947 1417 1032">Des variétés de colza à haute teneur en acide érucique ou en acide oléique sont déjà cultivées en Europe. Néanmoins, il serait intéressant de réaliser une sélection plus poussée pour améliorer ces teneurs, afin d'améliorer les propriétés intrinsèques des huiles pour la lubrification.</p> <p data-bbox="440 1032 1417 1200">L'objectif de ce projet est de créer des variétés de colza à haute teneur en acide oléique ou érucique. La première étape sera consacrée à la sélection de lignées de colza riche en acide oléique (> 70 %) ou en acide érucique (>48 %) par sélection. La deuxième étape sera réservée à la sélection de lignées à haute teneur en acide oléique (>80 %) ou en acide érucique (>70 %). La troisième étape consistera en une étude de l'effet des conditions pédo-climatiques sur la composition en acides gras. La quatrième étape sera une évaluation physico-chimique des différentes huiles en fonction de leur composition en acides gras.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="215 1303 413 1417">Optimisation de la production d'acide succinique par fermentation</p> <p data-bbox="225 1559 316 1603">1996</p>	<p data-bbox="440 1303 1417 1388">L'acide succinique est un acide organique qui est utilisé comme intermédiaire de synthèse pour la production de nombreux produits. Aujourd'hui, la synthèse de l'acide succinique se fait par voie chimique et s'effectue à partir du butane via l'anhydride maléique.</p> <p data-bbox="440 1388 1417 1473">Or, cet acide organique pourrait également être produit par une fermentation d'un substrat carboné et en particulier d'une agrossource que l'on chercherait à valoriser. La faisabilité technico-économique d'une telle approche est à valider.</p> <p data-bbox="440 1473 1417 1559">L'objectif de ce projet est de mettre au point un procédé biologique de production continue de succinate compétitif par rapport au procédé chimique existant. La bactérie sélectionnée pour cette étude, <i>A. succiniproducens</i>, produit de l'acide succinique comme produit principal à partir de glucose et de dioxyde de carbone.</p> <p data-bbox="440 1559 1417 1641">Aujourd'hui la productivité de succinate par voie biologique est de 2 g/l/h. Pour envisager la compétitivité, la productivité doit être doublée. L'amélioration du procédé résidera dans le couplage d'un bioréacteur à membrane (BRM) à un système d'électrodialyse, ainsi que dans l'étude physiologique des cultures.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="145 1744 413 1830">Polymères pour formulation de fluides de puits non-polluants</p> <p data-bbox="225 2002 316 2047">1996</p>	<p data-bbox="440 1744 1417 1830">L'exploitation pétrolière a recours à des agents texturants assurant principalement un rôle de transport de particules dans des fluides (de sable par exemple). Les produits utilisés aujourd'hui sont principalement des dérivés celluloseux peu chers mais qui ne sont pas optimaux pour ces applications.</p> <p data-bbox="440 1830 1417 1915">L'amidon qui est également une matière première peu onéreuse et abondante peut être facilement fonctionnalisé afin d'adapter ces propriétés aux exigences de l'application. Il serait intéressant de vérifier si des amidons modifiés ne pourraient pas se substituer aux dérivés celluloseux dans l'exploitation pétrolière.</p> <p data-bbox="440 1915 1417 2078">L'objectif de ce projet est d'élaborer des dérivés ayant des propriétés fonctionnelles améliorées à partir d'amidon pour des applications dans le secteur pétrolier. La première étape sera consacrée à la caractérisation moléculaire et macromoléculaire des polymères candidats (polysaccharides issus de la biomasse agricole). La deuxième étape sera réservée à la détermination des propriétés rhéologiques et de la stabilité en solution semi-diluée, ainsi qu'à l'influence des paramètres (pH, température...). La troisième étape concernera la formulation de fluides à base de ces polymères modifiés de différentes densités, et l'évaluation de leurs propriétés en pression et température.</p>

Biomolécules

(Divers)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Valorisation par fermentation de co-produits glycériques de production de diester en molécules d'intérêt industriel : 1,3 – propanediol</p> <p>1995</p>	<p>Le 1,3-propanediol est un composé utilisé dans l'industrie des polymères en particulier pour la production de polyesters, mais aussi de polyuréthanes. Ce composé peut être obtenu par fermentation du glycérol. Le glycérol est un coproduit de la filière biodiesel, un biocarburant produit à partir d'huile végétale, qui est mal valorisé. Aujourd'hui, le coût de production par synthèse chimique du 1,3-propanediol est élevé. Par conséquent, un mode de production par fermentation dans des conditions optimales pourrait être compétitif et permettre de valoriser le glycérol. Pour cela, il est nécessaire d'optimiser la fermentation pour rendre la voie biologique compétitive. L'objectif de ce projet est d'étudier la conversion par voie biologique du glycérol en 1,3-propanediol. La première étape sera consacrée à la sélection des meilleures souches de fermentation en batch. La deuxième étape sera réservée à la mise au point d'un milieu synthétique de composition simplifiée et définie mais aussi performant que les milieux usuels de laboratoire. La troisième étape concernera l'étude de facteurs susceptibles d'affecter la biotransformation. La quatrième étape sera dédiée à l'extraction du 1,3-propanediol produit par fermentation.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Valorisation des surplus de glycérol en 1,3-propanediol par Clostridium butyricum</p> <p>1994</p>	<p>Le 1,3-propanediol est un composé utilisé dans l'industrie des polymères en particulier pour la production de polyesters mais aussi de polyuréthanes. Ce composé est principalement produit par voie chimique à partir d'acroléine ou d'oxyde d'éthylène, mais peut être obtenu par fermentation du glycérol. Le glycérol est un coproduit de la filière biodiesel, un biocarburant pour les moteurs Diesel produit à partir d'huile végétale. Aujourd'hui le coût de production par synthèse chimique du 1,3-propanediol est élevé. Par conséquent, un mode de production par fermentation dans des conditions optimales pourrait être compétitif. La fermentation à partir de glycérol n'est pas optimale à ce jour, il serait nécessaire en particulier d'optimiser les souches pour être compétitif. L'objectif de ce projet est d'améliorer la conversion du glycérol en 1,3-propanediol, en terme de rendement et en terme de productivité. La première étape concernera l'amélioration de Clostridium butyricum, par la création de mutants butyrate moins. La deuxième étape sera réservée à l'introduction de la voie du propanediol chez un mutant butyrate moins de Clostridium acetobutylicum (introduction de gènes d'enzymes de production de propanediol). La troisième étape sera consacrée à l'évaluation des potentialités des nouvelles souches créées en bioréacteur à membrane.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Elaboration d'un composite sandwich à base de nappes de chanvre et de polyuréthane : application pour des éléments de carrosserie et de structure pour l'industrie automobile</p> <p>2000</p>	<p>Les plantes annuelles telles que le chanvre ou le lin, fournissent des fibres aux caractéristiques intéressantes : très faible densité, non abrasives et non nocives, renouvelables, recyclables, leur incinération ne crée pas de résidus nocifs. Ces fibres d'origine naturelle présentent suffisamment d'avantages pour concurrencer les renforts inorganiques utilisés habituellement dans les composites à matrice polymère utilisés par exemple pour l'automobile. L'objectif de ce projet est de créer une nouvelle filière de valorisation des fibres de chanvre depuis la fourniture de la matière première à la préparation des produits semi-finis (nappe de chanvre) à la transformation en pièce de carrosserie automobile par le procédé R-RIM. La première étape du projet concernera le traitement chimique des fibres. En effet, deux grands types de traitements chimiques sont nécessaires pour améliorer l'accrochage entre la matrice et la fibre (traitement alcalin et traitement avec un agent de pontage). La seconde étape sera consacrée à la mise en œuvre des renforts fibreux. En effet, les fibres de lin ou de chanvre peuvent être utilisées comme renfort unidirectionnel, comme renfort tissé ou comme mat.</p>
<p>Utilisation de pulpes surpressées mûrées de betteraves dans la production de papier-carton</p> <p>2000</p>	<p>La fabrication industrielle du papier-carton utilise en général des fibres recyclées. La faible qualité des fibres recyclées oblige les industriels à ajouter des additifs et agents de charge, dont l'amidon. La pulpe de betterave, co-produit de l'industrie sucrière et de la production de bioéthanol, contient de la cellulose présente sous forme de fibres courtes. Des premiers travaux, au stade laboratoire, ont montré que l'addition de ces fibres dans la pâte à papier améliorerait la qualité du carton. Il faudrait maintenant passer au stade industriel. L'objectif de ce projet est de rendre opérationnelle, au stade industriel, la méthode de traitement de la pulpe surpressée mise au point au laboratoire, et dont le test au stade pilote a montré qu'un travail de standardisation était nécessaire. La première étape sera consacrée à la mise au point d'un test de la pulpe, qui sera livrée au papetier, qui soit efficace au niveau industriel. La seconde étape sera réservée à la mise au point d'une méthode industrielle de traitement de la pulpe qui tienne compte des contraintes en amont (sucrierie), des contraintes de logistique et des contraintes du papetier. La mise en œuvre du projet nécessite de réaliser des tests sur pilote du CTP (Centre Technique du Papier), et de procéder à des tests industriels sur l'un des sites de la société SMURFIT.</p>
<p>Analyse de l'économie et de la qualification industrielle de filières plantes annuelles pour la papeterie</p> <p>2000</p>	<p>Les programmes français de recherche et développement menés de 1991 à 1997 ont permis de mettre au point la fabrication en pilote de pâtes écruës à haut rendement par un nouveau procédé peu polluant et modulaire, la technologie bi-vis, à partir de matière première d'origine agricole comme la paille de blé et le sorgho fibre entier. Après la validation technologique de ce projet, il est nécessaire de faire un point complet et fiable sur l'économie de ces filières de valorisation de paille en papeterie pour s'assurer de la faisabilité économique d'un tel projet. L'objectif du projet est d'étudier deux des facteurs limitant de la filière pâte CTMP bi-vis de plantes annuelles (PA), avec pour modèle la paille de blé : coût et organisation de l'approvisionnement et de la préparation de la matière première, compétitivité des pâtes de PA. La première phase sera consacrée à l'analyse et à l'amélioration des schémas possibles de collecte, stockage et logistique, et à l'évaluation technique et économique de procédés adaptés de préparation de la matière première. La seconde sera concentrée sur l'étude de pré faisabilité d'un projet d'industrialisation de la fabrication de pâte bi-vis de paille de blé (capacité 350 000 BDT pâte) pour l'incorporation dans de la cannelure mi-chimique du papier-couverture.</p>
<p>Elaboration d'agromatériaux par collage de matières premières végétales</p> <p>1998</p>	<p>Les matériaux utilisés dans l'ameublement, la construction ou l'aménagement intérieur des véhicules doivent présenter de bonnes performances mécaniques, une bonne résistance à l'humidité et un faible prix de revient. Les matières premières d'origine agricole pourraient trouver des applications dans ce domaine, mais aujourd'hui les produits développés ne répondent pas parfaitement au cahier des charges en particulier en terme de résistance à l'humidité. Une voie à explorer pour résoudre ce problème serait d'utiliser des huiles végétales hydrophobes. L'objectif de ce projet est de mettre au point des matériaux peu coûteux répondant au cahier des charges à partir d'huile végétale et de coproduits cellulosiques comme la paille. La première étape consistera à mettre au point la formulation d'une nouvelle résine à base d'huiles végétales. La deuxième étape sera consacrée à l'optimisation de son procédé d'obtention. La troisième étape sera réservée à la recherche des associations résine/matière végétale les plus intéressantes. La quatrième étape concernera l'optimisation de la mise en forme des matériaux. La cinquième étape sera une étape d'évaluation des matériaux. La sixième étape consistera à passer à l'échelle pilote pour la production de la colle, ainsi que pour la mise en forme et la production de pré-séries.</p>

Biomatériaux

(Agromatériaux)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Composites de bois - polymères thermoplastiques</p> <p>1997</p>	<p>Le bois pourrait être utilisé comme matière première pour la réalisation de matériaux composites en association avec des polymères plastiques. L'utilisation du bois permettrait de bénéficier de ces propriétés : faible densité, faible coût, biodégradabilité, facilité d'approvisionnement, abrasion quasi- inexistante pour l'équipement. Cependant, la compatibilité du bois et des polymères plastiques est limitée ce qui entraîne une perte des propriétés thermoplastiques. Une des voies envisageables pour augmenter la compatibilité est l'estérification du bois avec des acides gras.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'évaluer la faisabilité de préparer des matériaux composites à matrice thermoplastique renforcée par la sciure de bois estérifiée. La première étape consistera à adapter et à définir les conditions expérimentales pour remplacer le chlorure d'acide gras, et à caractériser le solide récupéré. La deuxième étape consistera à définir les matrices polymères thermoplastiques à tester, et à déterminer les conditions pour le mélange renfort/polymère. La troisième étape sera une étape de transformation du mélange renfort/polymère. La quatrième étape sera l'analyse de la structure des objets obtenus, en fonction des paramètres précédés.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Utilisation de chènevotte et de fibres de chanvre dans les matériaux de construction</p> <p>1997</p>	<p>Aujourd'hui, l'industrie du bâtiment fait largement appel à des matériaux isolants pour ses activités de construction et de rénovation. La plupart de ces matériaux sont d'origine pétrochimique ou minérale : laine de verre, laine de roche, polystyrène expansé, polyuréthane.</p> <p>Des matériaux d'origine végétale et en particulier de chanvre ont commencé à trouver des applications dans la construction comme Canobiot, un isolant en vrac commercialisé par la Chanvrière de l'Aube. Cependant une insuffisante connaissance des propriétés des fibres de chanvre limite l'extension du débouché dans le bâtiment. L'objectif de ce projet est de préciser les possibilités d'utilisation des chènevottes et des fibres de chanvre, et de fournir toutes les données nécessaires à une utilisation conforme aux règles de l'art de bâtir. La première phase devra préciser les caractéristiques mécaniques, thermiques et phoniques des différents types de produits. La deuxième phase sera consacrée à la définition des utilisations et conditions d'utilisation optimum permettant la mise en œuvre sur chantier et la fabrication de matériaux composites en atelier. La troisième phase sera réservée à la réalisation d'essais par des laboratoires agréés pour fournir toutes les garanties techniques et juridiques nécessaires.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Etude de débouchés pour les fibres</p> <p>1996</p>	<p>Le fractionnement des pailles et des sons de céréales permet d'obtenir des fibres présentant la propriété d'être thermomoulables. Ces fibres permettent ainsi de produire des objets de formes variées qui peuvent se substituer à des objets similaires en matière plastique.</p> <p>La demande pour ce genre de produit n'étant pas clairement identifiée, une étude de marché renseignerait sur la nécessité de poursuivre des développements sur ce genre de produits thermomoulés.</p> <p>L'objectif de ce projet est de mettre en oeuvre une démarche d'analyse stratégique pour les pièces en fibres thermomoulées. La première étape consistera en une synthèse et un traitement des données disponibles. La deuxième étape sera consacrée à la phase préparatoire de l'étude sur le terrain avec une définition a priori des principaux secteurs d'application des fibres. La troisième étape sera réservée à l'analyse stratégique sur les marchés testés : approche marketing. La quatrième étape sera consacrée à l'établissement des perspectives.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Les agromatériaux et la biodégradation contrôlée, voie potentielle pour leur élimination ultime : étude de leur comportement en situation de compostage</p> <p>1996</p>	<p>La Directive 94/62/CEE sur les déchets plastiques impose de trouver des voies alternatives à la mise en décharge. Dans cette perspective, on assiste depuis quelques années au développement et à la vente de matériaux dits "biodégradables".</p> <p>Or le concept même de la biodégradabilité est flou, et la définition de la biodégradabilité est fluctuante. Par ailleurs, on ne connaît pas l'impact des agro-matériaux sur l'environnement. Il faudrait travailler à la définition de ce terme.</p> <p>L'objectif de ce projet est de contribuer à la mise en place de moyens pouvant conduire à une meilleure gestion du devenir des agromatériaux au terme ultime de leur parcours. La première étape sera consacrée à la sélection des agromatériaux. La deuxième étape concernera la mise au point du radiomarquage d'agromatériaux, afin d'obtenir des agropolymères radiomarqués de structures et de comportements différents (projet 96 01 041). La troisième étape sera réservée à la mise au point d'une méthode d'évaluation de la biodégradabilité d'agromatériaux en milieu de compostage. La quatrième étape sera une étape de suivi de la biodégradation d'agromatériaux radiomarqués. La cinquième étape sera une synthèse.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="161 454 411 539">Agromatériaux obtenus à partir de paille et de sons de blé</p> <p data-bbox="225 770 316 815">1997</p>	<p data-bbox="440 454 1417 712">La paille et le son de blé sont des coproduits de la transformation du grain (meunerie, amidonnerie, production de bioéthanol carburant). Abondamment disponible (environ 20 Mt/an de paille produite en France, dont 50% sont récoltées), les pailles constituent une source de fibres lignocellulosiques qui intéressent l'industrie de la fabrication des panneaux, des pâtes papetières et, plus récemment, des composites thermo-plastiques. Ces valorisations sont cependant concurrencées par celles de la filière bois. Produit de façon concentrée sur les site de transformation du grains, les sons contiennent une forte proportion d'hémicelluloses, de type arabinoxylane fortement substituées, qui présentent de remarquables propriétés rhéologiques et filmogènes. Cependant, les coûts d'extraction et de purification limitent actuellement leurs applications potentielles aux domaines pharmaceutique et cosmétologique, apportant une forte valeur ajoutée.</p> <p data-bbox="440 712 1417 853">L'objectif de ce projet est de développer un nouveau procédé de valorisation des pailles et des sons de blé, combinant les débouchés à forte valeur ajoutée des extraits hémicellulosiques et à fort tonnage de fibres lignocellulosiques. Le fractionnement thermo-mécano-chimique combiné des pailles et des sons en réacteur-extracteur bi-vis permet d'envisager la production simultanée en continu d'un extrait hémicellulosique, base d'ingrédients fonctionnels, et de base d'agromatériaux.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="140 958 411 1099">Elaboration et caractérisation de matériaux composites à base de particules de bois modifiées</p> <p data-bbox="225 1128 316 1173">1996</p>	<p data-bbox="440 958 1417 1099">Le débouché de ce projet est la production d'un additif pour le marché des panneaux de particules. Cet additif viendrait en substitution de l'agent hydrophobant d'origine pétrochimique (paraffine par exemple), utilisé aujourd'hui pour limiter les variations dimensionnelles des panneaux à particules quand ils sont soumis à une atmosphère humide. La production annuelle de panneaux de particules était en 1994 de 26,9 millions de m3 en Europe de l'Ouest, avec une progression de 2,7 % par rapport à 1993.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p data-bbox="161 1317 411 1429">Mise en place dans différentes régions d'un réseau de cultures de sorgho</p> <p data-bbox="225 1480 316 1525">1994</p>	<p data-bbox="440 1317 1417 1429">Ce projet met l'accent sur les sorghos fibres dont les débouchés concernent l'industrie papetière. Ce projet très amont focalisé sur la maîtrise de la culture du sorgho pourrait également avoir un impact sur les autres applications possibles du sorgho fibre ou sucre en tant que matière première pour la production de biomatériaux, pour la production d'alcool dans le but de produire un biocarburant, ou simplement comme combustible pour la production d'énergie.</p>

Biomatériaux

(Biopolymères)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Mise au point de matériaux composites papier / protéines</p> <p>2000</p>	<p>Il existe une large gamme de papier/carton combiné à des matières plastiques qui présentent les avantages d'être scellables, brillants et résistants à l'eau. Malheureusement, la présence de ces matières plastiques entraîne l'impossibilité totale de les recycler ou d'envisager une biodégradation.</p> <p>Il a été démontré que les protéines étaient des matières premières thermoplastiques présentant de bonnes propriétés filmogènes assorties de propriétés fonctionnelles originales (barrière aux graisses, aux arômes...). Il serait intéressant d'étudier l'enduction de papier avec un film de protéine d'origine végétale pour obtenir les propriétés conférées par une enduction plastique, en plus d'une biodégradabilité et de la possibilité d'un recyclage.</p> <p>L'objectif de ce projet est de mettre au point des matériaux composites "papier/protéines" par couchage/imprégnation. La première phase de ce projet sera consacrée à la formulation des solutions / suspensions protéiques. Au cours de la deuxième, on étudiera les procédés d'application des solutions / suspensions protéiques sur papier / carton. La troisième phase sera une phase de caractérisation et d'évaluation des propriétés. Enfin, des tests rapides et simplifiés en conditions réelles seront mis au point.</p>
<p>Etude de la réactivité chimique des protéines de tournesol en vue de l'obtention de nouveaux matériaux biodégradables</p> <p>2000</p>	<p>Dernièrement, le développement de films et d'emballages biodégradables a connu un essor considérable dans le contexte de la législation sur l'environnement et la fermeture des décharges en 2002.</p> <p>Des premiers travaux ont permis l'obtention de matériaux à partir de protéines de tournesol, et ont montré qu'il était possible d'améliorer chimiquement leurs propriétés. Il serait intéressant d'approfondir les connaissances sur les potentialités de la modification chimique de ces protéines pour la production de matériaux biodégradables.</p> <p>L'objectif de ce projet est de proposer de nouvelles voies de valorisations des protéines de tournesol et, par là même, du tourteau dont elles sont extraites, par modifications chimiques et transformation en matériaux biodégradables. La première étape sera consacrée à la mise au point de procédés de transformation chimique des protéines de tournesol pour leur conférer de nouvelles propriétés physico-chimiques. La deuxième étape étudiera la maîtrise des conditions de plastification pour le moulage et le thermoformage. La troisième étape sera consacrée au couplage des procédés de fonctionnalisation chimique et des effets thermiques et mécaniques en réacteur bi-vis, en vue de moduler les caractéristiques des isolats protéiques en relation avec les propriétés des matériaux thermoformés.</p>
<p>Bio-nanocomposite à base d'amidon et de microfibrilles de cellulose</p> <p>1999</p>	<p>Les microfibrilles de cellulose sont des petites aiguilles pouvant être extraites de la pulpe de betterave, un coproduit de la production de bioéthanol, un biocarburant pour les moteurs à essence.</p> <p>Lors d'un précédent projet, des microfibrilles de cellulose avait été utilisées avec succès pour renforcer des polymères synthétiques. Il serait intéressant de développer un nouveau matériau composite cette fois-ci à partir d'un polymère d'origine végétale, plutôt que synthétique, comme l'amidon.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'obtenir des matériaux composites entièrement naturels à base d'amidon et de microfibrilles de cellulose. La première étape concernera le choix de la matrice : utilisation de deux types d'amidon comme matrice dont l'une riche en amylose, et l'autre riche en amylopectine. La deuxième étape sera consacrée à la préparation des microfibrilles et des whiskers. La troisième étape sera réservée à la caractérisation des microfibrilles, des whiskers et de leurs suspensions (propriétés morphologiques et chimie de surface). La quatrième étape consistera en la mise en œuvre des matériaux. Il s'agira de mélanger la solution d'amidon plastifié et la suspension aqueuse de renfort. La cinquième étape sera consacrée à la caractérisation des matériaux.</p>
<p>Obtention de nouveaux agromatériaux, composites naturels moulables par injection à partir de pulpe de betterave</p> <p>1999</p>	<p>Les procédés biologiques de traitement de l'eau nécessitent une étape de séparation de la boue activée qui contient la pulpe de betterave, coproduit de la production de bioéthanol, un biocarburant utilisé par les véhicules essence, représente une source de matière première qui pourrait permettre la fabrication de matériaux composites, à savoir, des pectines et des hémicelluloses qui pourraient servir de matrice, et des fibrilles de cellulose de renfort au composite. Il paraîtrait intéressant d'expérimenter la production de matériaux composites uniquement à partir des composants de la pulpe de betterave.</p> <p>L'objectif de ce projet est de proposer une nouvelle voie de valorisation des pulpes de betterave par transformation directe en matériau composite plastique naturel, moulable par injection. La première phase concernera la mise au point d'un procédé de fractionnement in situ des biopolymères constitutifs de la pulpe pour produire une dispersion des fibrilles de cellulose dans une matrice colloïdale pecto-hémicellulosique. La deuxième phase sera consacrée à la maîtrise des conditions de plastification du mélange naturel obtenu, en vue de son moulage par injection. La troisième phase sera consacrée au couplage du procédé de fractionnement des pulpes avec la transformation chimique des polysaccharides non cellulosiques pour moduler les propriétés du matériau composite.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Obtention de matériaux biodégradables à partir d'hémicelluloses issues de son de maïs 1999	<p>Dans le domaine des emballages, on s'efforce de plus en plus de faire appel à des matériaux et à des technologies qui facilitent le recyclage des déchets et préservent l'environnement. Ce n'est pas encore le cas dans l'industrie alimentaire des films de polyoléfines.</p> <p>Les arabinoxylanes qui sont des polysaccharides constituant environ 40 % de la matière sèche des sons de maïs pourraient potentiellement être une matière première pour la réalisation de tels films, comme l'a montré un premier programme AGRICE. L'objectif de ce projet est d'élaborer des matériaux biodégradables à partir d'hétéroxylanes extraits de différents sons de maïs. Il s'agit, dans ce programme, d'optimiser la synthèse en milieu aqueux de ces matières plastiques obtenues à l'issue d'une oxydation per-iodique du polysaccharide suivie de son amination réductrice par des amines à longueur de chaîne variable. La première étape sera consacrée à l'extraction des hétéroxylanes. La deuxième étape sera réservée à l'optimisation de la synthèse. La troisième étape sera une étape de casting, d'analyse structurale, et de tests mécaniques. La quatrième étape consistera en une étude de la biodégradation. La cinquième étape sera consacrée à l'objectivation des films d'arabinoxylanes modifiés.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Mise au point et industrialisation de matériaux du type "Fiberplast compatibles" 1999	<p>FIBERPLAST est un polymère de synthèse chargé en matières végétales d'origine céréalière, qui est utilisé aujourd'hui dans différents secteurs industriels comme l'emballage.</p> <p>Les propriétés de FIBERPLAST, en particulier les propriétés mécaniques, sont insuffisantes pour certains secteurs industriels comme la fabrication de pièces techniques pour l'automobile ou l'électroménager. Une des voies pour améliorer ces propriétés mécaniques serait d'ajouter des agents dits "compatibilisants" qui permettront d'améliorer la cohésion entre les fibres végétales et le polymère synthétique et donc de renforcer les propriétés mécaniques.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'améliorer certaines propriétés, mécaniques en particulier, de FIBERPLAST, afin d'étendre son domaine d'application. La première étape sera consacrée à la mise au point, par extrusion bi-vis, des matières premières issues d'un mixte entre un ou plusieurs compatibilisants, et des matériaux plastiques chargés en matière végétale commercialisés sous la marque FIBERPLAST. La deuxième étape sera réservée à la caractérisation de ces nouveaux matériaux par différentes techniques. La troisième étape concernera le développement des applications industrielles de cette nouvelle gamme de matières premières, en particulier dans le domaine des pièces techniques.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Développement d'un pilote pour la fabrication de granulés composites injectables 1999	<p>Les fibres végétales de plantes annuelles sont aujourd'hui utilisées dans la formulation de certains polymères plastiques comme renfort du matériau, en particulier pour leur légèreté.</p> <p>Dans le cadre de travaux précédents, des premiers résultats prometteurs ont été obtenus sur la production d'éprouvettes de test en composite fibre végétale/polypropylène. Afin de pouvoir valider l'intérêt de ce composite auprès des industriels, il est nécessaire de produire des lots test de granulés de ce composite qu'ils pourront utiliser pour la réalisation de pièces de démonstration.</p> <p>L'objectif de ce projet est de développer un pilote pour la fabrication de granulé composite injectables à base de fibres végétales et de polypropylène. Il s'agit de cerner les conditions économiques, organisationnelles et technologiques pour la production de granulés. La première étape sera consacrée à l'étude et à l'optimisation du système d'alimentation. La deuxième étape sera une étape d'optimisation du profil de vis. La troisième étape sera réservée au choix des matériaux entrant dans la composition du "compound". La quatrième étape concernera la fabrication de pièces industrielles et leur caractérisation.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
Analyse des travaux sur les agromatériaux 1998	<p>Les opérations de recherche soutenues jusqu'ici par AGRICE ont permis de démontrer la faisabilité technologique de la production d'un certain nombre de polymères et de matériaux à partir de matière première agricole.</p> <p>Avant de poursuivre les recherches dans ce domaine, il serait utile d'ouvrir une réflexion sur les orientations possibles de la R&D dans le domaine de la transformation des agrossources pour de nouvelles applications dans le domaine des biopolymères et des agromatériaux.</p> <p>L'objectif de ce projet est de définir les axes de recherche à développer dans le domaine des matériaux à partir d'une étude bibliographique. La première étape sera consacrée à la réalisation d'un état des lieux des ressources agricoles valorisables en agromatériaux. La deuxième étape sera réservée au recensement des types de produits dérivés de ces ressources. La troisième étape consistera en la définition des mises en œuvre utilisées. La quatrième étape sera un recensement des matériaux obtenus, de leurs performances, des types d'applications visées. La cinquième étape sera consacrée à l'étude du positionnement de ces matériaux par rapport à d'éventuels concurrents. La sixième étape sera réservée à l'analyse de l'adéquation entre l'offre et la demande.</p>

Biomatériaux

(Biopolymères)

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Biomatériaux amidon - lignines : voies d'amélioration des propriétés d'usage non alimentaire des amidons thermoplastiques</p> <p>1997</p>	<p>Dans le domaine des emballages, on s'efforce de plus en plus de faire appel à des matériaux et à des technologies qui facilitent le recyclage des déchets et préservent l'environnement.</p> <p>L'amidon, polymère majeur issu des grandes cultures, est un bon candidat pour la production de matériaux d'emballage ou d'objets biodégradables. Néanmoins, la forte hydrophilie de ce constituant conduit à une faible résistance mécanique en milieu humide, frein au développement de nouvelles applications. Un composé hydrophobe inexploité de la paille de blé, la lignine, pourrait être utilisé comme additif pour réduire l'hydrophilie de l'amidon. L'objectif de ce projet est d'élaborer des matériaux composites à base d'amidon thermoplastique et de lignines industrielles, de type organosolubles de pailles de blé, et de caractériser les propriétés des matériaux obtenus à l'état de film souple, dans la perspective de leur usage sous forme d'emballage. La première étape sera constituée de la préparation et de la caractérisation des échantillons de lignines. La deuxième étape sera réservée à la mise en forme des matériaux. La troisième étape sera une caractérisation des films : résistance mécanique, température de transition vitreuse, propriétés de surface, sorption, morphologie des mélanges.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Films multicouches à base de biopolymères</p> <p>1997</p>	<p>Les polymères barrières sont des polymères à haute valeur ajoutée possédant des propriétés sélectives de perméabilité aux gaz indispensables à l'emballage des aliments à longue durée de conservation. Ces polymères sont aujourd'hui des polymères multicouches à base de polymères de synthèse, et en particulier, d'éthylène-alcool vinylique, un composé coûteux en raison d'un monopole de production et de polyéthylène (PE).</p> <p>L'amidon, un polymère majeur issu des grandes cultures, serait un bon candidat pour la substitution au moins partielle de l'EVOH. Néanmoins, il faudrait tester la faisabilité de polymères multicouches amidon / EVOH / PE. L'objectif de ce projet est d'élaborer des matériaux multicouches, avec une proportion élevée (> 50 %) d'amidon. La première étape sera une mise au point par extrusion d'un mélange EVOH + amidon (Compound A). La deuxième étape sera consacrée à la réalisation, à partir de ce mélange d'un film multicouche Polyéthylène + Compound A + Polyéthylène. La troisième étape concernera l'analyse des propriétés des films obtenus : perméabilité aux gaz (CO₂, O₂), à la vapeur d'eau et aux arômes, propriétés mécaniques des films obtenus. La quatrième étape sera l'élaboration d'une variante à partir d'amidons modifiés (esters d'acide gras).</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Obtention de films hydrophobes biodégradables à partir d'arabinoxylanes de sons de maïs</p> <p>1996</p>	<p>Dans le domaine des emballages, on s'efforce de plus en plus de faire appel à des matériaux et à des technologies qui facilitent le recyclage des déchets et préservent l'environnement. Ce n'est pas encore le cas dans l'industrie alimentaire des films de polyoléfines.</p> <p>Les arabinoxylanes sont des polysaccharides constituant environ 40 % de la matière sèche des sons de maïs qui pourraient servir de matière première pour la réalisation de plastiques pour l'emballage. Il serait intéressant de rechercher des conditions réactionnelles de polymérisation des arabinoxylanes.</p> <p>L'objectif de ce projet est de synthétiser des films hydrophobes biodégradables à partir d'extraits de sons de maïs modifiés. La première étape concernera l'obtention et la caractérisation des hétéroxylanes de sons de maïs. La deuxième étape sera consacrée à la synthèse des esters d'hétéroxylanes avec et sans solvant, et à l'optimisation du procédé. La troisième étape sera réservée à la caractérisation structurale, mécanique et biologique des films obtenus. La quatrième étape sera une étape de validation des qualités du matériau obtenu comme emballage de produits céréaliers et une évaluation de son effet tenseur en cosmétique.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p>Evaluation de la dégradation, du devenir et de l'écotoxicité de biopolymères</p> <p>1996</p>	<p>La Directive 94/62/CEE sur les déchets plastiques impose de trouver des voies alternatives à la mise en décharge. Dans cette perspective, on assiste depuis quelques années au développement et à la vente de matériaux dits "biodégradables".</p> <p>Or, le concept même de la biodégradabilité est flou et la définition de la biodégradabilité est fluctuante. Par ailleurs, on ne connaît pas l'impact des agromatériaux sur l'environnement. Il faudrait travailler à la définition de ce terme.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'étudier des matériaux dits "biodégradables" placés dans des conditions de compostage, afin de définir une norme. Ce projet est mené en parallèle du projet 96 01 069. La première phase sera consacrée à la sélection de deux polymères originaires de ressources renouvelables. La deuxième phase sera réservée à une caractérisation structurale et moléculaire de ces polymères. La troisième phase consistera en une utilisation de produits radiomarqués dans le test standard d'évaluation de la biodégradation d'agromatériaux en milieu liquide. La quatrième phase sera consacrée à l'utilisation de produits radiomarqués dans le test standard d'évaluation de la dégradation et de la biodégradation d'agromatériaux en modèle de compostage.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p align="center">Préparation de biomatériaux à partir de protéines de légumineuses (pois, fève)</p> <p align="center">1996</p>	<p>Dans le domaine des emballages, on s'efforce de plus en plus de faire appel à des matériaux et à des technologies qui facilitent le recyclage des déchets et préservent l'environnement. Ce n'est pas encore le cas dans l'industrie alimentaire des films de polyoléfines.</p> <p>Le laboratoire de l'INRA de Nantes a démontré l'intérêt des protéines de légumineuses (pois, soja) pour la préparation de films à l'échelle laboratoire. Il faudrait maintenant valider l'intérêt de ces films pour une application en agroalimentaire.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'une part d'examiner la faisabilité de diverses technologies de mise en forme adaptées aux matières protéiques végétales, et d'autre part d'améliorer la formulation des matériaux afin de mieux répondre aux critères d'utilisation. La première étape sera consacrée à la formulation : influence des matières premières protéiques, hydrophobisation du matériau, réticulation et propriétés mécaniques. La deuxième étape concernera les technologies de mise en forme, traitement de surface par étalement de la solution filmogène, réalisation de films par filage en milieu humide, extrusion. La troisième étape sera réservée à la caractérisation des matériaux.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p align="center">Obtention de nouveaux polysaccharides microbiens issus de la rhizosphère des plantes (Phase 1)</p> <p align="center">1996</p>	<p>Les polymères hydrosolubles (PH) présentent des propriétés rhéologiques et viscosifiantes qui trouvent des débouchés importants en cosmétique, en agroalimentaire et en industries pétrolières et chimiques. Les produits d'origine pétrochimique dominent largement ce marché, mais les produits d'origine naturelle comme les extraits d'algues trouvent aujourd'hui des débouchés en raison des propriétés nouvelles et originales qu'ils apportent et pour leur biodégradabilité et l'utilisation de ressources renouvelables.</p> <p>Des micro-organismes issus de la rhizosphère des végétaux sont connus pour leur capacité à produire des PH. Il serait intéressant d'acclimater de tels micro-organismes pour produire des PH.</p> <p>L'objectif de ce projet est de produire, à partir de la biomasse agricole, des polysaccharides aux propriétés de PH. La première étape sera consacrée à l'isolement de micro-organismes produisant des polysaccharides extracellulaires, dans la rhizosphère de plantes de grandes cultures. La deuxième étape sera réservée à l'étude de leur rôle dans le sol. La troisième étape concernera leur caractérisation structurale et l'analyse de leurs propriétés physico-chimiques. La quatrième étape consistera en une étude des relations structures-propriétés-applications.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p align="center">Obtention de nouveaux polysaccharides microbiens issus de la rhizosphère de plantes (Phase 2)</p> <p align="center">1995</p>	<p>Les polymères hydrosolubles présentent des propriétés rhéologiques et viscosifiantes qui trouvent des débouchés importants en cosmétique, en agro-alimentaire et en industrie pétrolière et chimique. Les produits d'origine pétrochimique dominent largement ce marché, mais les produits d'origine naturelle comme les extraits d'algues trouvent aujourd'hui des débouchés en raison des propriétés nouvelles et originales qu'ils apportent et pour leur biodégradabilité et l'utilisation de ressources renouvelables.</p> <p>Des micro-organismes issus de la rhizosphères des végétaux sont connus pour leur capacité à produire des polymères hydrosolubles. Il serait intéressant d'expérimenter l'acclimatation de tels micro-organismes dans le but de produire de nouveaux polymères hydrosolubles à partir de substrats végétaux comme les dérivés de blé.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'approfondir cette approche, afin de produire un polymère hydrosoluble d'intérêt commercial. La première phase concernera l'étude du rôle du polysaccharide dans le sol. La deuxième phase sera consacrée à la production du polysaccharide. La troisième phase sera réservée à la purification du polysaccharide. La quatrième phase sera consacrée à l'étude des structures et propriétés physico-chimiques du polysaccharide.</p>

Titre du Projet	Besoins et objectifs
<p align="center">Evaluation objective de la biodégradabilité des agromatériaux : instrumentation de laboratoire et tests in situ</p> <p align="center">1995</p>	<p>La Directive 94/62/CEE sur les déchets plastiques impose de trouver des voies alternatives à la mise en décharge. Dans cette perspective, on assiste depuis quelques années au développement et à la vente de matériaux dits "biodégradables". Or, le concept même de la biodégradabilité est flou et la définition de la biodégradabilité est fluctuante. Par ailleurs, on ne connaît pas l'impact des agromatériaux sur l'environnement. Il faudrait travailler à la définition de ce terme.</p> <p>L'objectif de ce projet est d'étudier de manière poussée la pollution physique (impact sur la rhéologie des sols, pollution visuelle) et chimique (toxicité des molécules intermédiaires relarguées lors de la dégradation vis-à-vis des micro-organismes) sur un milieu naturel. La première étape sera consacrée à la mise au point d'une méthode de laboratoire pour l'étude de la biodégradabilité des matériaux et des outils de connaissances de la biodégradation. La deuxième étape sera réservée à la mise en place d'un protocole de standardisation de l'inoculum. La troisième étape concernera l'élaboration d'un test d'enfouissement sur sites d'une gamme d'agromatériaux. La quatrième étape sera consacrée à la mise en place d'essais préliminaires de biodégradations en milieu de compostage.</p>

Biomatériaux

(Biopolymères)

<i>Titre du Projet</i>	<i>Besoins et objectifs</i>
<p data-bbox="201 454 451 566">Etude et mise au point de biomatériaux, films et emballages de gluten de blé</p> <p data-bbox="261 685 355 730">1994</p>	<p data-bbox="475 454 1466 595">Le gluten est une protéine du blé qui est un coproduit de la transformation industrielle du blé. Les polymères naturels comme les protéines, ou les polysaccharides sont une source potentielle de matière première pour la fabrication de matériaux, en particulier pour l'emballage plus respectueux de l'environnement que les plastiques. Parmi ces polymères naturels, le gluten présente l'avantage d'être thermoplastique, biodégradable et éventuellement recyclable. Il serait intéressant d'étudier la faisabilité de sa transformation en matériaux.</p> <p data-bbox="475 600 1466 763">L'objectif de ce projet est d'une part de mettre au point des préparations à partir de gluten de blé, d'agents de réticulation ou de plastification du réseau spécifiquement "façonnés" pour le gluten, et d'autre part d'employer une technique d'extrusion-étirage pour obtenir des films compétitifs avec les films d'origine pétrochimique. La première phase sera consacrée à l'étude du procédé d'extrusion. La seconde phase sera réservée à la mise au point de divers additifs et formulations, afin d'adapter les propriétés des films obtenus au cahier des charges des principaux types de matériaux envisagés. Ces deux phases seront abordées simultanément.</p>

<i>Titre du Projet</i>	<i>Besoins et objectifs</i>
<p data-bbox="169 875 451 1016">Obtention de matériaux thermoplastiques à hydrophilie contrôlée par modification chimique de l'amidon</p> <p data-bbox="261 1104 355 1149">1994</p>	<p data-bbox="475 875 1466 987">L'amidon est une substance glucidique dont l'origine botanique est diverse. Il est principalement composé de deux macromolécules (amylose et amylopectine) qui ont des propriétés plastiques intéressantes. Dans la recherche de nouveaux matériaux biodégradables destinés à offrir une solution au problème grandissant des déchets, l'amidon pourrait remplacer les plastiques issus de l'industrie pétrolière.</p> <p data-bbox="475 992 1466 1178">L'objectif de ce projet est de permettre l'utilisation d'un polymère d'origine naturelle et renouvelable dans des créneaux où les polymères de synthèse sont actuellement privilégiés. La première étape concernera l'étude de faisabilité de deux types de modifications chimiques (époxydation de l'alcool gras, synthèse d'acétate d'amidon et d'ester d'acide gras et d'amidon). La deuxième étape sera consacrée à l'étude du comportement des copolymères amidon-polystyrène en tant qu'additif ou en tant que polymère thermoformable. La troisième étape sera réservée à la détermination du type de réaction pour préparer les dérivés hydrophobes de l'amidon. Les dérivés de l'amidon ainsi préparés seront mis en œuvre de manière à obtenir des films.</p>