

Projets de recherche lauréats de l'appel à projet Recherche ADEME : GRAINE 2016

Acronyme Dossier	Intitulé Dossier	Organisme coordinateur technique	Résumé en français
ECO3VIC	ECOCOncption Collective en Viticulture pour l'accompagnement au Changement de pratiques	GROUPE Ecole Supérieure d'Agriculture	<p>Les filières agricoles en général et la filière viticole en particulier, sont confrontées au triple enjeu d'exigences de performance environnementale de leur production, de qualité des produits et de compétitivité économique dans un contexte changeant. Si des réponses techniques ont pu être identifiées face à ces enjeux, la question de leur mise en œuvre au sein de systèmes de culture est encore à approfondir. Il est donc important que les acteurs de la recherche et du développement accompagnent les viticulteurs et les différentes parties prenantes du territoire dans la recherche de solutions individuelles et collectives. L'objectif principal du projet Eco3Vic est de développer une démarche globale d'écoconception participative en viticulture favorisant l'accompagnement du changement de pratiques en viticulture et s'appuyant sur l'analyse de cycle de vie. A notre connaissance peu d'études de conception de systèmes agricoles adoptent une démarche participative intégrant l'analyse du cycle de vie. A cette base précieuse pour la mise en place d'une démarche d'écoconception en viticulture, il est nécessaire d'adjoindre d'une part l'évaluation économique des pratiques afin de trouver un compromis entre l'amélioration environnementale et la préservation du revenu du viticulteur et d'autre part l'analyse socio-technique des systèmes de productions étudiés Le projet s'organise en quatre principales tâches : les tâches 1 et 2 visent à produire les connaissances et indicateurs nécessaires pour aborder la question du changement de pratiques en viticulture. Les pratiques viticoles vertueuses seront identifiées et évaluées d'un point de vue environnemental et économique. A partir d'enquêtes, les freins et les leviers au changement de pratiques seront identifiés et dans la mesure du possible quantifiés. La tâche 3 vise à développer une démarche d'écoconception collective en viticulture. Pour cela, deux cas d'études ont été identifiés pour développer la démarche sous forme d'ateliers participatifs : le groupe Dephy du Maine-et-Loire regroupant des viticulteurs déjà engagés dans des démarches de changement de pratiques avec leurs conseillers de chambre d'agriculture, et la cave coopérative de Saumur engagée dans la démarche Agriconfiance, pour laquelle la démarche collective de changement est en cours de réflexion. La tâche 4 vise à identifier et organiser les modes de transferts des résultats du projet pour accompagner le changement de pratiques sur d'autres collectifs et territoires (Muscadet, Démarche Terra Vitis, AOC Saumur Champigny). Le projet réunit des partenaires scientifiques de multiples disciplines (viticulture-œnologie, environnement, agronomie, économie, sociologie), des partenaires techniques du conseil et développement et des partenaires professionnels Quatre principaux livrables seront fournis à l'issue du projet : (i) Une méthode d'écoconception collective validée, généralisable et transférable aux services d'appui à l'agriculture et aux collectifs professionnels et des ITK viticoles éco-conçus ;(ii) Des outils d'évaluation multicritère adaptés au terrain pour l'accompagnement au changement de pratiques et l'aide à la décision ; (iii) Un tableau de bord des freins et leviers au changement de pratiques à l'attention de la profession et des politiques publiques ; (iv) Une base de données répertoriant les pratiques viticoles les moins impactantes sur l'environnement, leurs coûts et leurs impacts environnementaux. En plus d'initier et accompagner les dynamiques de changement de pratiques viticoles en Val de Loire, le projet Eco3Vic s'inscrit dans la réflexion nationale relative à la transition écologique de l'agriculture en fournissant des références, des méthodes et des outils testés et validés.</p>

<p>PROTERR</p>	<p>Optimisation de l'insertion des PRO dans les systèmes de culture comme levier des services écosystémiques rendus par les sols à l'échelle TERRitoriale</p>	<p>inra</p>	<p>Le retour au sol des produits résiduels organiques (PRO) est largement encouragé actuellement. Les effets de cette pratique sont bien documentés pour leurs intérêts agronomiques et leurs impacts environnementaux. Ils contribuent aux services écosystémiques rendus par les sols (régulation du climat, de la qualité des eaux, biodiversité...). Mais ils sont souvent étudiés séparément : substitution des engrais, stockage de C, effet sur les propriétés physiques de sols, flux de contaminants... sans qu'il y ait d'évaluation multicritère permettant d'agrèger les effets multiples et d'optimiser l'insertion des PRO dans les systèmes de culture. La gestion générale des PRO est territoriale et prend en compte tous les acteurs concernés incluant les producteurs des PRO et les responsables des traitements avant épandage. De ces opérations amont dépendent la qualité et quantité des ressources disponibles à l'épandage dans un territoire. Cependant le maillon des utilisateurs finaux, et donc l'insertion des PRO dans les systèmes de culture, reste fondamental dans la gestion territoriale des PRO. Le projet PROTERR sera centré sur ce maillon. Les objectifs sont de - Optimiser le recyclage des PRO comme levier de la durabilité des systèmes de production agricole dans un territoire, contribuant aux services écosystémiques rendus par les sols agricoles du territoire (stockage de C, support de biodiversité, protection des eaux...). - A partir d'une proposition de monétarisation des services écosystémiques mesurés/évalués, voir comment des instruments de politique publique peuvent favoriser ce retour au sol des PRO. Plusieurs territoires contrastés (Coglais en Bretagne, Plaine de Versailles, Pays Rhin-Vignoble Grand Ballon, Ouest de la Réunion) sont étudiés pour étudier la sensibilité des résultats au contexte physico-socio-économique et les acteurs locaux des territoires sont impliqués. La synthèse des caractérisations des territoires (sols, climat, PRO disponibles, systèmes de cultures actuels) fait l'objet du lot 2. Les sites expérimentaux de longue durée du SOERE-PRO situés dans ces territoires ou représentatifs sont utilisés pour proposer les indicateurs d'évaluation de la pratique déployés dans le projet. Les sorties du projet sont 1. Une démarche de construction de systèmes de culture durables (lot 4) qui impliquent l'optimisation de l'insertion des PRO dans les pratiques de gestion de la fertilité des sols en vue de maximiser les services écosystémiques rendus par les sols agricoles et associés au recyclage (substitution des engrais, stockage de C, propriétés physiques des sols, biodiversité des sols) et maîtriser les impacts environnementaux associés (émissions gazeuses, lixiviation NO3, ETM). Les contraintes territoriales techniques et économiques de la gestion des PRO sont prises en compte. 2. Un outil d'évaluation multicritère intégré dans une plateforme spatialisée de description des systèmes de culture (lots 3 et 5). Cet outil agrège des modèles biophysiques simples (AMG et indicateurs INDIGO), des indicateurs technico-économiques du fonctionnement des exploitations, les indicateurs supplémentaires développés dans le cadre du projet (biodiversité et activité biologique, propriétés physiques, qualité de la matière organique. Les effets sont transcrits en services écosystémiques. 3. Une démarche de monétarisation des services écosystémiques est proposée sur laquelle pourrait s'appuyer le développement d'instruments de politiques publiques pour favoriser le recyclage des PRO et maximiser les services écosystémiques rendus par l'agriculture (lot 6). 4. L'évaluation des scénarios proposés d'insertion des PRO avec l'outil et le bilan quantitatif et économique des services rendus à l'échelle du territoire en considérant ou non des échanges entre territoires. On étudie les interactions entre contraintes et objectifs de gestion et les sorties des évaluations (lot 5). L'influence des leviers de politique publique basés sur la monétarisation des services écosystémiques est quantifiée.</p>
<p>BOAT</p>	<p>Quelles gestions des différentes biomasses d'origine agricole à l'échelle de territoires : entre cloisonnement, concurrence ou intégration ?</p>	<p>AgroParisTech</p>	<p>En s'intéressant à la gestion et la valorisation de la biomasse d'origine agricole (BOA), le projet de recherche BOAT s'empare d'un enjeu d'action publique majeur, faisant l'objet actuellement de plusieurs stratégies nationales, et nécessitant des déclinaisons territoriales. Il s'agit également d'un objet de recherche à la croisée des disciplines. En effet, la BOA fait référence à de la matière organique d'origine végétale ou animale (répondant ainsi à des lois biophysiques), mais produite par l'action de l'homme (répondant en outre à des comportements d'ordre socio-économique). Cet enchevêtrement du système socio-économique et de l'agroécosystème qui soutient l'existence de la BOA, appelle en retour un développement d'approches systémiques intégrées. Il s'agit là tout à la fois d'une nécessité prospective, afin de guider l'effort de planification politique, et d'une nécessité scientifique afin d'appréhender et de comprendre la nature et modalités de gestion et de valorisation de la BOA. Plus encore, le projet BOAT s'écarte des échelles nationales ou régionales pour leur préférer l'échelle territoriale, mieux à même de rendre compte du poids de l'ancrage géographique des agroécosystèmes et plus proche des communautés d'acteurs qui gèrent et valorisent la BOA. En ce sens, le projet BOAT admet le postulat qu'une meilleure compréhension des enjeux relatifs à la BOA est possible au travers d'une approche territoriale et la conception d'outils méthodologiques adaptés à une approche systémique intégrée. Les domaines scientifiques concernés sont ceux de l'écologie territoriale, de l'évaluation environnementale et économique, des sciences agronomiques. Le projet se base sur trois tâches de recherche : une tâche de caractérisation des BOA et filières associées, une tâche de mesure des empreintes énergétiques, environnementales et socio-économiques, et une tâche de prospective territoriale, en plus d'une tâche de coordination et une tâche de valorisation des travaux menés. Ces tâches feront appel à la fois à des approches biophysiques et socio-économiques, et à des approches quantitatives et qualitatives. La méthodologie sera mise en oeuvre sur deux territoires infra-départementaux. Pour ce faire, l'équipe de recherche bénéficie du soutien de deux territoires candidats à la réalisation d'études de cas, le « Val de Drôme » et le « Sud Aube ». Les deux territoires ont l'avantage d'être marqués par des contrastes, le second étant particulièrement concurrentiel et orienté sur quelques filières spécialisées et ouvertes à l'exportation, le premier présentant une économie moins concurrentielle, plus diversifiée sur ses filières et débouchés. L'originalité du projet BOAT repose sur l'ambition de développer des outils et méthodes permettant de donner corps à une approche systémique intégrée, combinant un suivi des flux de matière et d'énergie au suivi de flux économiques, associant les jeux d'acteurs aux modalités de gestion et de valorisation de la BOA, observant l'organisation des filières et de leurs relations, et le tout en évaluant les externalités tant énergétique, qu'environnementale ou économique. Ils visent également à accompagner les acteurs des deux territoires pour penser le devenir de la production et des usages de la BOA, et construire des perspectives durables, via une prospective territoriale. Cette dernière est basée sur le diagnostic (réalisé à l'aide des différents outils mis au point dans le projet), et sa mise en discussion localement, ainsi que sur une lecture des projets territoriaux ou des filières en présence relatifs à la BOA. BOAT aboutira au développement des outils et méthodes précitées, qui permettront aux acteurs de territoires de s'engager sur des réflexions à vocations opérationnelles concernant la gestion des BOA pour une durabilité réaffirmée de leurs territoires.</p>

COMPIC	Expérimentation de la valorisation organique de couches jetables et analyse des impacts sanitaires et environnementaux	Halage	<p>Les couches jetables pour bébés, mais aussi les autres produits d'hygiène absorbants (produits d'incontinence, serviettes hygiéniques), rassemblés sous le terme global de textiles sanitaires, sont sources d'un grand volume de déchets composés en majeure partie d'eau et de matières organiques. En France comme presque partout ailleurs, ces déchets sont traités avec les ordures ménagères résiduelles (OMR) en incinération ou enfouissement et représentent près de 10 % des OMR . Les textiles sanitaires sont la seule catégorie des OMR dont le volume augmente. Dans un contexte de politiques publiques visant à favoriser la prévention et à hiérarchiser les modes de valorisation des déchets, il paraît nécessaire de rechercher une solution plus satisfaisante du point de vue environnemental pour le traitement de ces déchets. Différents services commerciaux de compostage de ces déchets existent en Nouvelle-Zélande, au Royaume-Uni ou aux États-Unis. Cependant, il n'existe pas de travail de recherche permettant de répondre de manière satisfaisante à l'ensemble des questions soulevées par la valorisation organique de ce type de matières : comportement des polymères super-absorbants, présence de substances médicamenteuses, présence de substances chimiques liées à des composés présents dans les couches, séparation des indésirables, hygiénisation. Le but de ce projet de recherche industrielle est d'apporter des réponses par l'expérimentation scientifique aux principales questions techniques, environnementales et sanitaires soulevées par le procédé et de fournir les éléments pour lever les freins réglementaires et techniques à son déploiement industriel en France. Grâce à un consortium de recherche réunissant des acteurs complémentaires, le projet COMPIC travaille à la mise au point d'une solution innovante de séparation des matières inertes, étudie le comportement en compostage et en méthanisation des couches jetables issues de crèches et d'EHPAD et analyse la qualité du compost obtenu d'un point de vue sanitaire (risques microbiologiques et pharmacologiques), environnemental (contamination par les plastiques et les polymères super-absorbants) et agronomique. Le consortium est piloté par Halage et réunit l'APESA (centre de recherche reconnu sur la valorisation de la matière organique), l'Institut des Sciences Analytiques (laboratoire du CNRS, plus grand centre de chimie analytique en Europe), les Celluloses de Brocéliande (principale usine de couches pour bébés en France, groupe Intermarché) et Green Creative (start up innovant dans la fabrication de biodéconditionneurs). Ce travail servira à déterminer les conditions pour parvenir à un compostage satisfaisant de ce déchet à une échelle industrielle en répondant aux questions suivantes :- Mode de préparation des biomasses et séparation des inertes.- Conditions opératoires de la valorisation organique.- Possibilité de traiter les déchets d'EHPAD avec mise en place d'un protocole de tri à la source en fonction des risques sanitaires ou limitation aux seules couches de bébé.- Qualité (agronomique, sanitaire, environnementale) du compost et usages possibles. Pour ce faire, Green Creative expérimentera des solutions mécaniques d'extraction de la fraction organique du déchet, l'APESA réalisera les essais en valorisation organique. Tout au long de ces essais, des échantillons seront prélevés pour réaliser des analyses agronomiques et microbiologiques mais aussi des analyses concernant les substances médicamenteuses et les polymères super-absorbants. Nous mènerons également une étude éco-toxicologique ainsi qu'une étude environnementale basée sur l'analyse de cycle de vie. Cette étape est un préalable à des travaux ultérieurs dans deux directions: développement industriel et éco-conception des produits en vue d'améliorer le comportement en valorisation organique.</p>
AF Filières	Analyse des Flux des Filières biomasse pour des stratégies régionales de bioéconomie	INST NATIONAL RECHERCHE INFORM AUTOM	<p>La biomasse est aujourd'hui au carrefour de plusieurs stratégies de politiques publiques nationales ayant vocation à être déclinées dans les régions, telles que le Plan National de la Forêt et du Bois, la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse, et la Stratégie Nationale pour la Bioéconomie. Le projet AF Filières vise en premier lieu à fournir aux régions françaises un outil de gestion durable des filières biomasse (filières forêt-bois, agricoles et alimentaires), cohérent avec la vision nationale, à travers l'analyse systématique des flux de matières qu'elles mobilisent mais également des pressions sur l'environnement, chaînes de valeur et emplois associés. Dans un second temps, il a pour but d'améliorer les connaissances sur les enjeux énergétiques liés aux filières biomasse en Auvergne-Rhône-Alpes en détaillant qualitativement et quantitativement le bilan régional issu de la première phase. Le projet s'inscrit ainsi dans l'axe 2 de l'appel GRAINE. L'outil proposé se base sur une méthodologie développée dans une thèse récemment soutenue et dont la faisabilité a été démontrée sur la filière céréales et la filière forêt-bois. L'objectif est ici de partager, étendre et adapter cette méthodologie pour mieux répondre aux besoins des régions. La méthode consiste, pour une filière donnée, à modéliser au niveau national les flux inter-industries et de commerce international de matières premières et produits transformés, puis à décliner l'analyse au niveau de toutes les régions. Elle mobilise pour cela des techniques systématiques de réconciliation de données et de descente d'échelle. L'estimation d'incertitudes sous forme d'intervalles de confiance permet de ne pas surinterpréter les résultats, et de pointer le cas échéant les manques de connaissance les plus pénalisants. Le rendu sous forme de diagrammes de Sankey, qui fournissent une image globale et synthétique des flux, peut servir de base à des discussions entre acteurs puis à des approfondissements. Parmi ceux-ci, le projet s'attachera d'une part à l'estimation de certaines pressions sur l'environnement générées par les filières (par exemple, consommation d'énergie, émissions de GES etc.) et d'autre part à l'estimation des chaînes de valeur et des emplois liés aux flux de matières. Ces bilans (matières, pressions, valeur ajoutée, emplois) feront l'objet d'une présentation et d'une diffusion à l'ensemble des régions de France métropolitaine. L'objectif de la seconde phase est de montrer comment cet outil peut servir de base à des études locales plus poussées, en l'occurrence sur le cas des enjeux énergétiques des filières biomasse en Auvergne-Rhône-Alpes. Concernant la filière forêt-bois, les tensions entre bois énergie et autres usages du bois seront analysées ; concernant les filières agro-alimentaires, l'attention se portera sur les co-produits, biodéchets (et leur potentiel de méthanisation) ainsi que sur la question des pertes et gaspillages. Des entretiens sur le terrain permettront de mieux cerner le fonctionnement des filières et de collecter de nouvelles données. Une adaptation de la méthodologie d'analyse de flux sur le territoire du PNR des Bauges sera testée. Plus globalement, l'opportunité d'utiliser les diagrammes de flux comme outils de suivi et de pérennisation du Schéma Régional Biomasse sera analysée au vu des enjeux de collecte, traitement et restitution des données. Le projet s'appuie sur des partenaires scientifiques et territoriaux aux compétences complémentaires : expertise flux de matières, modélisation de filières, évaluation environnementale, expertise filière forêt-bois, modélisation économique, modélisation énergétique régionale et infra-régionale, conseil aux acteurs régionaux et aux collectivités, etc.</p>

SUPRA	Sols Urbains et Projets d'Aménagement	Université de Lorraine	<p>Au-delà d'enjeux environnementaux globaux, les milieux urbains doivent faire face à des enjeux spécifiques comme par exemple l'autonomie alimentaire, le phénomène d'îlot de chaleur ou la gestion de la biodiversité. Si les aménagements mis en place dans le cadre du développement des villes peuvent contribuer à y répondre, les services écosystémiques (SE) rendus par les sols urbains et la végétation associée apparaissent indispensables à la viabilité des sociétés humaines. Cependant, la connaissance des sols et la prise en compte de leurs qualités dans la planification et l'urbanisme restent ponctuelles et peu visibles. Le projet Sols Urbains et Projets d'Aménagement SUPRA se donne alors comme ambition de produire des connaissances nouvelles et originales pour favoriser un aménagement du territoire urbain et péri-urbain plus performant et durable, basé sur l'optimisation de la ressource Sol pour la production de biomasses. Il vise à mieux valoriser les surfaces des villes, en fonction de leurs potentialités et de leur aptitude à être support de végétation à vocation alimentaire ou non. Le sol-surface (approche foncière) pris en compte par l'aménageur urbain est alors aussi considéré comme un sol-matière (profil de sol du pédologue) apte à rendre des SE. SUPRA veut alors répondre à différents objectifs scientifiques et techniques à hautes visées environnementales permettant la gestion performante de l'écosystème urbain : (i) éclairer par une approche novatrice et pluridisciplinaire (cartographie, urbanisme, aménagement du territoire, pédologie, agronomie urbaine) la connaissance des sols urbains et la définition d'un référentiel commun d'indicateurs de qualité, en lien avec les SE attendus ; (ii) mettre en place des bases de données géoréférencées inter-opérables de qualité des sols urbains, puis établir des réseaux de mesures de la qualité de ces sols, dans une logique d'observatoire ; (iii) évaluer les potentialités de production de différents types de biomasses, en termes de surface, à l'échelle de trois aires métropolitaines pilotes. En réponse à une demande opérationnelle, l'ensemble des travaux trouvera une application dans le développement d'un outil d'aide à la décision, non disponible actuellement, à destination des aménageurs et sous forme d'un outil web. Il permettra, à partir de données de diagnostic de qualité des sols d'un site faisant l'objet d'un projet d'aménagement, de proposer les potentialités d'usages possibles, en particulier pour les productions de biomasse, et de formuler des recommandations sur une utilisation optimale des sols en termes de SE rendus. SUPRA s'articule autour d'une tâche de coordination et de cinq tâches complémentaires destinées à : (i) établir une typologie des sols urbains, (ii) identifier les indicateurs bio-physico-chimiques permettant d'évaluer leur qualité et de conduire une évaluation semi-quantitative des SE potentiellement rendus, (iii) mettre au point une stratégie d'échantillonnage adaptée à ces objets spécifiques et la mettre en œuvre sur 3 métropoles d'étude, (iv) constituer une base de données regroupant à la fois les données acquises et celles provenant d'autres contributions, (v) développer un outil d'aide à la décision, à destination des aménageurs, afin d'évaluer les potentialités des sols urbains en terme de production de biomasses. Enfin, un objectif transversal est d'initier et d'animer le réseau des acteurs majeurs de la connaissance et de la gestion des sols urbains en France afin de profiter d'une approche intégrée et de créer les conditions du développement de projets futurs. Ce groupe de travail aura une connexion internationale, en particulier avec le groupe Suitma - Soils of Urban, Industrial, Traffic, Mining and Military Areas (International Union of Soil Sciences -IUSS). SUPRA regroupe un consortium d'experts sur les sols urbains, l'agronomie urbaine, l'échantillonnage et de la cartographie, la constitution et la gestion de bases de données et l'urbanisme.</p>
EXPLORER	Explorer les potentialités d'une valorisation agro-écologique et économique des biomasses résiduelles du territoire pour la transition vers une agriculture climato-intelligente.	INRA	<p>Le changement climatique induirait en Guadeloupe de profondes modifications du climat et notamment des aléas accrus qui constituent autant de risques pour la population et le territoire. Alors que les pertes de carbone organique des sols agricoles guadeloupéens sont de l'ordre de 5-10% depuis le début des années 90, liées à l'intensification agricole et la non-utilisation d'amendements organiques, ce phénomène devrait s'accroître avec le changement climatique et il est donc urgent d'anticiper les solutions. Ces défis sont particulièrement saillants dans les territoires insulaires tropicaux, comme la Guadeloupe et Marie-Galante, lesquelles abordent ces enjeux avec une agriculture qui fait déjà face à de nombreuses contraintes (pollution des sols à la chlordécone, déprise agricole, faible autonomie alimentaire et dépendance économique). Parallèlement à cette problématique agricole, la réduction et le recyclage des déchets sont un enjeu majeur du développement durable des îles de l'archipel Guadeloupéen. La production de déchets organiques est d'environ 800 000 tonnes par an et les sites d'enfouissement sont déjà presque à saturation. Cela génère des pollutions diffuses problématiques pour des milieux fragiles comme la Guadeloupe, hotspot mondial de biodiversité. L'agriculture doit ainsi relever le triple défi de 1) mieux conjuguer performances économiques, sociales et environnementales, 2) adapter les systèmes agricoles au changement climatique et atténuer son ampleur, 3) augmenter le degré d'autonomie alimentaire du territoire. Le concept émergent d'agriculture climato-intelligente (climate smart agriculture), vise à proposer une approche intégrée de l'agriculture pour répondre à cette triple problématique et à celle de la valorisation des biomasses résiduelles du territoire. Cependant, pour atteindre cet objectif et orienter les investissements et la planification des politiques, une meilleure information est nécessaire sur les interrelations entre les potentialités techniques et économiques d'innovation dans la valorisation des biomasses résiduelles, les caractéristiques des exploitations agricoles, les interventions extérieures (politiques), et les effets sur les résultats d'atténuation. Le projet EXPLORER vise à produire des connaissances originales permettant d'explorer les potentialités d'une valorisation agro-écologique et économique des biomasses résiduelles du territoire pour la transition vers une agriculture climato-intelligente. Pour cela deux niveaux d'échelle complémentaires seront considérés: les systèmes de production des exploitations agricoles où les processus biophysiques sont principalement gérés, et le territoire vu à la fois comme une source de biomasses résiduelles et comme une mosaïque hétérogène d'exploitations influencées par les politiques publiques, les marchés, le climat mais aussi les préférences personnelles des agriculteurs. Une originalité majeure du projet est de construire des scénarios ayant pour cible l'objectif de séquestration de 4/1000 à l'échelle du territoire. Cette cible ambitieuse est issue de l'initiative éponyme récemment proposée par la France à la COP21. Les principales questions abordées dans le projet seront notamment : Quels indicateurs pour l'évaluation de la vulnérabilité de l'agriculture? Comment gérer et optimiser la valorisation agro-écologique et économique des biomasses résiduelles à l'échelle du territoire? Quels arbitrages entre les usages de la biomasse et quel compromis entre adaptation et atténuation? Les principaux résultats attendus du projet EXPLORER sont 1) l'élaboration de scénarios de changements climatiques, 2) un diagnostic de la situation actuelle aux différentes échelles, 3) l'identification d'innovations basées sur la valorisation des biomasses résiduelles dans les systèmes de production agricoles, 4) la co-conception et évaluation intégrée de scénarios de transition à l'échelle du territoire</p>

METASOCIO	Analyse du rôle et de l'importance des facteurs humains et sociaux lors de l'élaboration, de la conception et du déploiement de projets de méthanisation agricoles associant d'autres acteurs territoriaux	Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne	<p>Le développement de la méthanisation constitue un objectif prioritaire pour permettre le développement de la production d'énergies renouvelables et la réduction des GES. En Bretagne et Pays de la Loire, le fort potentiel de développement repose notamment sur l'importante biomasse disponible dans les exploitations d'élevage. Mais le développement de la filière de méthanisation agricole se heurte à différents freins. Ceux-ci ont pour l'instant été étudiés surtout sous un angle technico-économique tandis que le rôle des facteurs humains et sociaux (FHS) a été peu pris en compte dans les études dédiées à la faisabilité des projets de méthanisation agricoles. Pourtant, divers travaux soulignent qu'ils jouent un rôle essentiel dans le déploiement de technologies innovantes et/ou de certains projets agricoles. Ce projet propose d'étudier le rôle des FHS dans la réussite ou l'échec des projets, en ciblant à la fois les éléments relatifs à l'adoption de la méthanisation par les agriculteurs, à la capacité des partenaires potentiels à s'inscrire dans ces projets et aux conflits potentiellement soulevés par la mise en œuvre de cette technique. Il vise ainsi à identifier des leviers d'action et à élaborer des préconisations pour les porteurs de projets et l'ensemble des acteurs impliqués, afin de favoriser l'adoption de projets partagés au sein des territoires. Ce projet permettra également d'évaluer l'impact de ces projets sur l'établissement de relations économiques et sociales au sein des territoires. Ce projet se fonde sur l'analyse du déroulement de huit projets de méthanisation territoriaux bretons ou ligériens concrétisés ou abandonnés, via les regards croisés de différents acteurs des territoires (partenaires ou citoyens, favorables ou défavorables aux projets, ...). Il permettra de repérer les conditions favorisant ou limitant la compréhension des projets, leur acceptation par les citoyens, leur adoption par les porteurs de projets de méthanisation. Une attention particulière sera portée aux incertitudes et inquiétudes liées au processus de méthanisation en termes de risque technique, économique, environnemental ou sanitaire, aux dynamiques d'acquisition de compétence, d'évolutions des représentations sociales des nouvelles filières et de mise en place ou non de collaborations territoriales. De plus, la prise de recul permise par le choix d'étudier des projets achevés ou abandonnés permettra de s'exprimer sur les scénarios à privilégier pour favoriser le développement futur d'unités de méthanisation territoriales. Les conclusions s'adresseront donc en premier lieu aux porteurs de projet et à leurs partenaires. Elles donneront également aux autres acteurs locaux et aux décideurs les moyens de mieux comprendre les impacts des FHS afin de pouvoir mieux les prendre en compte. Enfin, le projet testera une démarche d'analyse qui pourra ensuite être reproduite dans d'autres régions de France en tenant compte des spécificités territoriales. Proposant un angle d'analyse tout à fait nouveau des conditions de réussite de projets de méthanisation territoriale, ce projet apportera des résultats complétant les données existantes et permettra de répondre au besoin de références exprimé par les financeurs. La complémentarité des domaines de compétences (technique et sociologique) et d'intervention (enseignement, recherche et développement) des partenaires constitue un solide atout pour conduire les travaux et assurer la valorisation des résultats.</p>
Phyto'Récolte	Le projet Phyto'Récolte, développe un système de production et de récolte de microalgues en rupture avec les systèmes existants pour répondre à un besoin client identifié: la surmortalité des huîtres	Inalve	<p>Le potentiel des microalgues est énorme, tant sur les rendements, de 10 à 30 fois supérieurs à ceux des plantes terrestres, que sur les débouchés (nutrition, cosmétique, énergie, bio-remédiation...). Paradoxalement, les méthodes actuelles de récolte n'ont que très peu évolué. Ces organismes microscopiques sont toujours récoltés par filtration, centrifugation et/ou pressage, avant d'être séchés. Le surcoût énergétique ainsi induit réduit l'accès à de nombreux marchés à faible ou moyenne valeur ajoutée et a un impact environnemental négatif. Associé à un nouveau procédé de production de microalgues en biofilm, le projet Phyto'Récolte vise à développer une nouvelle méthode intelligente de récupération de la biomasse, en totale rupture avec l'existant. Ce projet intègre dans un automate de récolte, un capteur de biomasse dédié, un modèle prédictif des effets de la récolte sur la croissance des microalgues ainsi qu'une stratégie qui optimise la productivité du système (issue d'expériences d'écophysiologie). Le système complet (production de microalgues + procédé innovant de récolte) répond à un besoin client identifié: l'ostréiculture. En effet, le secteur ostréicole est aujourd'hui en crise, due à une surmortalité des huîtres et de leurs naissains (virus, bactéries, changements climatiques...). Ce secteur est doublement fragilisé par la raréfaction du phytoplancton naturel. Depuis 2008, la production a diminué de 20%, menant à une baisse de 10% de l'emploi dans ce secteur par ailleurs dynamique et en recherche de solutions. L'objectif principal est donc d'apporter une solution technique à la raréfaction du phytoplancton naturel. Le système de production inalve, associé au procédé de récolte, permettra d'améliorer la qualité des huîtres (indice de chair) et d'apporter un élément de différenciation (affinage), tout en respectant et intégrant les contraintes de terrain des ostréiculteurs. Ce projet ambitieux réunit des partenaires ayant des compétences complémentaires, éprouvées par des collaborations passées. Lauréat du concours mondial de l'innovation (CMI phase I 2015) et du programme HEC challenge +, inalve portera le projet et sera en charge de la culture des microalgues, de la conception des capteurs et du système de récolte. L'Inria se concentrera sur la conception des modèles, et réalisera également l'analyse de cycle de vie (ACV) du système final. Le Laboratoire d'océanographie de Villefranche sur mer utilisera son expertise en physiologie du phytoplancton pour caractériser les effets biologiques de la récolte. Enfin, l'EARL Cambon et fils, dont le savoir-faire en pratiques ostréicoles est largement reconnu (FUI éco-écrivain, dépôt de brevets sur fonds propres), validera l'approche client et confirmera l'intérêt de ce secteur d'activité (CA 632 k€) pour la technologie inalve.</p>

ABC'Terre-2A	Application participative et Appropriation de la démarche ABC'Terre à l'échelle de territoires régionaux	Agro-Transfert Ressources et Territoires	<p>Les méthodes de calcul du bilan gaz à effet de serre (GES) des territoires couramment utilisées, comme l'outil Climagri (Doublet, 2013), ne prennent pas en compte les variations de stock de carbone des sols agricoles, ou le font de manière forfaitaire. De plus, les approches développées n'intègrent pas les pratiques culturales réelles des agriculteurs d'un territoire. Les collectivités territoriales qui s'engagent dans les Plans Climat Air Energie Territorial (PCAET) doivent réaliser un bilan GES de leur territoire pour mettre en place des plans d'actions concertés avec les acteurs, dont ceux de l'agriculture. Les plans d'actions proposés seront d'autant plus pertinents et efficaces qu'ils intègrent les systèmes de culture (SdC) et des types de sols du territoire pour lesquels seront identifiés des leviers d'amélioration du bilan GES. Le présent projet ABC'Terre-2A fait suite au projet ABC'Terre (APR REACTIF ADEME 2012) qui a développé une démarche prototype intégrant l'évolution du stock de carbone des sols cultivés liée aux pratiques agricoles dans un bilan de GES des SdC, à l'échelle d'un territoire. L'objectif du projet est double : il s'agit de i/ simplifier, améliorer et automatiser les méthodes de calcul et d'évaluation sans en dégrader la qualité, pour ii/ rendre opérationnelle et transposable, à d'autres territoires agricoles que ceux ayant servi à son établissement, la démarche prototype. Pour cela, quatre territoires pilotes ont été sélectionnés (Pays du Ternois, 62 et Pays du Saint-Quentinois, 02, Hauts de France ; communauté de communes du Thouarsais, 79, Nouvelle Aquitaine ; et Pays Rhin-Vignoble- Grand Ballon, 68, Grand Est). Ils serviront les travaux méthodologiques d'une part pour déterminer une approche la plus générique possible valorisant au mieux les données issues des bases existantes (sols, pratiques culturales), d'autre part, pour éprouver en grandeur réelle les conditions de déploiement de la démarche auprès des acteurs. Cette dernière repose en particulier sur la concertation entre acteurs locaux pour l'élaboration des plans d'actions. Ainsi, le résultat central attendu à l'issue du projet est une démarche de diagnostic et de simulation territoriale des flux de carbone des sols agricoles (stockage de C organique/émissions de CO2) et des émissions de GES des SdC au sein des territoires. Cette démarche intégrant ces flux de carbone se veut opérationnelle, transposable à de nombreux territoires agricoles, formalisée de façon pratique et encadrée aux plans technique et juridique. Le modèle de diffusion visé pour la démarche ABC'Terre serait à moyen terme celui de CLIMAGRI.</p>
PhytEO	La production d'huiles essentielles : une filière éco-innovante de reconversion des sols historiquement pollués	Université du Littoral Côte d'Opale	<p>Dans un contexte de forte pression démographique et de raréfaction des sols, la requalification des sites et sols pollués, en milieu rural et urbain, représente un enjeu présent et futur pour la santé humaine et pour la préservation de l'environnement. Parmi les méthodes émergentes sur les marchés du traitement et de la gestion des sites et sols pollués, la phytostabilisation aidée est présentée comme pouvant d'une part, contrôler les flux de polluants dans l'écosystème Sol-Plante et d'autre part, rétablir une dynamique permettant aux sols pollués de récupérer les niveaux de fonctionnalité historique en favorisant leur résilience. Cependant, la rentabilité socio-économique de ce mode de gestion constitue l'un des principaux freins à son développement. La valorisation de produits biosourcés, à hautes valeurs ajoutées, issus de la biomasse végétale produite sur des parcelles contaminées permettrait d'abaisser les coûts globaux de gestion et de requalification des sols pollués et de redonner un intérêt économique à des terres agricoles délaissées tout en répondant aux attentes environnementales, économiques et sociales. Parmi les filières de valorisation éco-innovantes présentant une rentabilité élevée, la culture de plantes à parfums aromatiques et médicinales (PPAM) peut être suggérée comme une option prometteuse. Jusqu'à présent, les principales filières de valorisation de la phytomasse produite sur sols pollués, étudiées dans le cadre de plusieurs programmes de recherche ont porté sur la production énergétique (combustion, pyrolyse, torréfaction, méthanisation). Le projet PhytEO a pour objectif de proposer une nouvelle filière de valorisation non alimentaire de la biomasse végétale produite sur des sols agricoles contaminés par des éléments traces métalliques (ETM) sur le site atelier de Metaleurop. Il s'agit d'évaluer in situ l'intérêt d'un mode de gestion reposant sur la phytostabilisation aidée (par des amendements biologiques et chimiques) des ETM et la production d'huiles essentielles (HE) extraites à partir de PPAM (l'angélique et la sauge) cultivées sur des parcelles contaminées à l'échelle de l'hectare, et ceci au travers d'une démarche intégrant les aspects environnementaux et socio-économiques. Cette filière de valorisation dispose de réelles perspectives de développement avec un marché économique en plein essor et un élargissement constant du champ d'application de ces HE. Il s'agira dans le cadre de ce projet de proposer également des champs d'application inédits à travers la recherche d'activités biologiques biocides (anti-bactériennes et anti-fongiques), anti-inflammatoires et anti-oxydantes de ces HE mais aussi de nouvelles formulations par encapsulation dans des cyclodextrines afin d'accroître leur efficacité. Par ailleurs, cette étude sera complétée par la proposition de filières de valorisation des résidus issus du procédé d'extraction des HE en fonction de leur degré de contamination par les ETM (méthanisation, combustion). Ce projet s'appuie sur un partenariat universitaire transdisciplinaire, institutionnel et privé pour examiner le bienfondé, la viabilité technico-économique et l'acceptabilité sociale de ce mode de gestion des sols pollués. Il s'agira de proposer des recommandations techniques, technologiques et organisationnelles aux différents acteurs en charge de la gestion des sites et sols pollués. Le consortium constitué est un atout indéniable pour atteindre les objectifs fixés et valoriser au mieux les résultats obtenus. L'intégration du dispositif expérimental sur le site atelier de Metaleurop, un des sept sites ateliers du réseau SAFIR, est un élément favorable supplémentaire dans la démarche que veulent mettre en place les partenaires. L'implication d'un partenaire privé producteur d'HE et le soutien par des acteurs institutionnels régionaux sont un gage de l'intérêt du projet PhytEO et de sa réussite.</p>

BioSaine	Refonctionnalisation de sols biotraités en vue de la production d'une biomasse saine à vocation énergétique	GINGER - BURGEAP	<p>Dans un contexte d'optimisation de la gestion des ressources foncières, les sites et sols pollués représentent un enjeu majeur. Situés dans ou à proximité des bassins de vie, ils peuvent procurer une gamme de services écosystémiques, dès lors que les pollutions sont maîtrisées. Une voie possible de valorisation de ces sites consiste à les utiliser pour produire de la biomasse à usage énergétique, option pertinente quand elle répond à des besoins locaux en énergie renouvelable. Cependant, pour répondre aux contraintes environnementales, cette biomasse doit être dépourvue de substances pouvant causer des dommages à la santé humaine et aux écosystèmes. Le projet BioSaine, proposé par un consortium rassemblant des ingénieries, des laboratoires de recherche et un aménageur, répond à ces enjeux. Le projet s'appuie sur un ancien site sidérurgique en cours de réhabilitation d'une surface d'environ 150 ha, avec de multiples pollutions du sous-sol (hydrocarbures, phénols, métaux, métalloïdes) générant de fortes contraintes agronomiques et environnementales pour la végétalisation et les futurs usages. L'objectif du projet est de développer une chaîne d'innovation permettant de passer d'un site industriel pollué dont les représentations associées sont négatives, le développement limité et la gestion coûteuse, à celui d'un site identifié positivement comme producteur de services pour les acteurs locaux et les futurs investisseurs. D'un point de vue scientifique, l'originalité de la démarche est d'identifier sur le site, et éventuellement hors site, des ressources potentiellement utilisables pour mettre en place un système d'exploitation économiquement viable. Ce système se fonde sur une reconnaissance de la valeur des matériaux terreux pollués en tant que nouvelles ressources grâce au processus de dépollution par biotertre puis par phytoremédiation. Il saisit également l'opportunité de prendre les excédents terreux issus de sols d'autres opérations d'aménagement sur le site, ainsi que des ressources organiques et minérales hors site peu ou pas valorisées qui viendraient amender ces terres potentiellement déstructurées. Le phytomanagement mis en œuvre ici est la phytostabilisation afin d'éviter les transferts de polluants dans le milieu naturel tout en permettant la production d'une biomasse (peupliers, miscanthus) de qualité utilisable pour une valorisation énergétique. En effet, en complément de la création d'une filière permettant la production d'une biomasse saine, l'innovation du projet repose également sur la production d'énergie propre par la voie innovante de la pyro-gazéification. La faisabilité de cette valorisation énergétique, optimale pour maîtriser les transferts de polluants, sera évaluée dans le cadre du développement économique du site. D'un point de vue méthodologique, le projet BioSaine émettra des recommandations pour la refonctionnalisation des sites pollués et dégradés : niveau de fertilité pour permettre la croissance de cultures énergétiques, contraintes liées à la composition en polluants, validation du non-transfert de ces polluants. Ce projet constituera un démonstrateur en vraie grandeur avec production de biomasse à valeur ajoutée paysagère à l'échelle du périmètre d'aménagement, utilisation d'un pilote semi-industriel de pyro-gazéification et qualification des performances de ce pilote pour le site. D'un point de vue opérationnel, l'équipe projet accompagnera l'aménageur en charge de la requalification du site, également partenaire du projet, pour inscrire le projet dans son contexte territorial : aider la prise de décision des élus, répondre aux associations locales, accompagner les partenaires économiques des filières biomasse. L'assemblage de compétences des partenaires du projet se traduira par la définition d'une nouvelle offre de services couplant les métiers de la dépollution et de la phytoremédiation, du paysage, de la production agroforestière, de la production énergétique renouvelable et du projet urbain.</p>
PHYTOFIBER	Valorisation de fibres végétales issues de biomasses produites sur sols contaminés	Institut Technologique FCBA	<p>L'objectif général de PHYTOFIBER est le déploiement d'une filière de valorisation de biomasses issues de sols pollués, axée sur la production de produits manufacturés à base de fibres végétales. Il s'appuiera sur les dispositifs de phytomanagement en cours, BIOFILTREE (ANR) et PROLI PHYT (ADEME), pour l'approvisionnement en fibres et sur une forte complémentarité des partenaires du consortium. La première valorisation concerne les fibres lignocellulosiques des gisements de bois existants issus de parcelles de phytomanagement, qui présentent une ressource complémentaire d'intérêt pour les industries françaises de la pâte à papier ou des panneaux de process. Des contraintes existent néanmoins, en termes de composition chimique ou de performances. Il s'agira donc de recueillir et chiffrer les valeurs limites, notamment en métaux, pour valider la compatibilité des biomasses avec les applications envisagées (panneaux à base de bois, pâtes à papier, extraits chimiques). Afin de valoriser la biomasse produite, la faisabilité d'extraction ou de production des matériaux sera étudiée en laboratoire et niveau pilote. Plusieurs procédés seront considérés, tels que la déstructuration de la matière pour utiliser les fibres, issues de défibrage, ou les particules, obtenues après broyage, pour production de panneaux de process, et un traitement chimique de type kraft pour la production de fibres cellululosiques pour papiers/cartons. L'implication d'un centre technique et d'un industriel producteur de panneaux garantit les résultats du projet et leur transfert industriel. La seconde valorisation concerne les bio-composites à partir de fibres d'ortie (espèce accompagnatrice dominante sur les sites BIOFILTREE). Afin de valoriser pleinement cette ressource naturelle, une bonne compréhension de leur comportement et de leurs propriétés mécaniques ainsi que la maîtrise de leur durabilité sont requises sous des conditions environnementales contrôlées. La fabrication et l'évaluation des performances des matériaux composites fabriquées avec ces mêmes fibres seront évaluées, selon les attentes des industriels du secteur. L'effort sera porté sur la réalisation de composites unidirectionnels, et ce afin d'exploiter au maximum les propriétés des fibres pour la production de ces matériaux à hautes performances. Malgré un potentiel de valorisation méconnu mais prometteur, une meilleure maîtrise du dispositif agroforestier espèce ligneuse-ortie permettrait sans aucun doute d'innover dans le domaine du phytomanagement des sols pollués. Enfin, cette voie de phyto-stabilisation des sols et de valorisation des biomasses générées présente des intérêts notables en termes environnementaux et sociétaux, qui doivent toutefois être amplifiés par un plus large usage de cette solution. PHYTOFIBER vise donc à conduire l'évaluation des coûts et bénéfices d'un tel procédé, et de les comparer à des voies plus classiques afin d'en faire émerger les avantages. En plus, les impacts économiques positifs attendus, sociaux et sociétaux seront évalués par une même démarche comparative. La valorisation des biomasses ligneuse et herbacée sera évaluée selon leurs caractéristiques physico-chimiques et leur définition réglementaire, afin de déterminer les débouchés potentiels (biomatériaux, pâtes à papier, panneaux, énergie, chimie).</p>

PotA-GE	Évaluer les potentialités de l'agroforesterie dans le Grand-Est de la France	Institut National de la Recherche Agronomique	<p>Dans un contexte européen où l'agroforesterie apparaît comme une voie de diversification des exploitations agricoles, l'objectif général du projet est d'évaluer les potentialités des plantations agroforestières à l'échelle de la région française Grand-Est sur la base d'indicateurs socioéconomiques et biophysiques. Le projet est composé de cinq lots en interactions : les lots 2 et 3 renseigneront respectivement les indicateurs biophysiques / environnementaux à l'échelle parcellaire et les indicateurs socioéconomiques à l'échelle du système d'exploitation en se basant sur le réseau de plantations agroforestières du Grand-Est recensé dans le cadre du lot 1. Le lot 4, intégrera les informations collectées par les lots 2 et 3 dans la plateforme de modélisation MAELIA pour évaluer par simulation des scénarios de déploiement de l'agroforesterie à l'échelle du territoire. Enfin, le lot 5 se chargera de synthétiser les résultats des lots 2, 3 et 4 et de diffuser les résultats auprès des acteurs des filières (agriculteurs, forestiers) et via la formation. L'impact de l'introduction d'arbres dans les parcelles agricoles de grande culture sera évalué à trois échelles : (1) une analyse fine des processus biophysiques sur le site pilote de la Bouzule (mélanges peupliers / luzerne et aulnes / céréales), (2) une analyse fine d'un sous-groupe de processus à l'échelle parcellaire dans un premier cercle de plantations (se prêtant à la mise en place d'un plan d'expérience robuste) et (3) une évaluation agro-environnementale et socioéconomique de scénarios de déploiement à l'échelle de territoires d'étude. Les indicateurs biophysiques étudiés seront de trois types : (1) agronomiques (croissance et production, compétition pour les ressources en eau et en lumière entre espèces) (tâche 2a), (2) de fonctionnement du sol (pools de carbone organique, capacité du sol à libérer des éléments minéraux via les processus de minéralisation de la matière organique) (tâche 2b) et (3) environnementaux (bilan hydrique, bilan radiatif, bilan des gaz à effet de serre, transferts de nitrates) (tâche 2c). Des enquêtes menées auprès des agriculteurs régionaux permettront (1) d'identifier les pratiques agricoles et les verrous technico-économiques liés au développement des systèmes agroforestiers dans le Grand-Est (tâche 3a), (2) de dresser un bilan économique des systèmes de culture (tâche 3b) et finalement (3) d'évaluer des potentiels de développement et de biomasse produite à l'échelle régionale (tâche 3c). Les données biophysiques recueillies sur le site pilote et le 1er cercle de plantations en termes d'interactions entre espèces et de production de biomasse, couplées aux connaissances de la littérature (formalismes et représentation des processus), et les données socioéconomiques recueillies via les enquêtes en exploitations, permettront de développer et paramétrer la plateforme de modélisation MAELIA pour les systèmes agroforestiers (tâche 4a). Des simulations seront alors réalisées à l'échelle de territoires d'étude afin d'évaluer des scénarios de déploiement de l'agroforesterie dans la région (tâche 4b). Les résultats obtenus seront ensuite intégrés à la formation des futurs acteurs (tâche 5a) et diffusés auprès des acteurs actuels (tâche 5b). L'évaluation des indicateurs agronomiques et environnementaux à l'échelle de la parcelle sera prise en charge par EEF qui coordonne le projet. Les indicateurs de fonctionnement des sols et l'évaluation des scénarios à l'échelle du territoire seront pris en charge par LAE. Les CDA10 et CDA88, en association avec les autres chambres d'agriculture départementales, se chargeront de recenser et de caractériser les plantations agroforestières du Grand-Est et de renseigner les indicateurs socioéconomiques sur la base d'enquêtes. Enfin, la diffusion des résultats obtenus aux acteurs régionaux sera coordonnée par les CDA ; la valorisation des résultats par la formation sera assurée par EEF et LAE.</p>
CE-CARB	Cultures Énergétiques et stockage de CARBONE dans les sols	INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE	<p>La production de cultures énergétiques valorisées en plante entière (ou cultures « lignocellulosiques ») sera probablement amenée à se développer pour répondre aux besoins en biomasse (combustion, méthanisation, biocarburants de deuxième génération, matériaux biosourcés). Parmi les cultures candidates, on trouve des cultures herbacées en C4, comme le miscanthus ou le switchgrass, des cultures pluriannuelles traditionnellement fourragères telles que la luzerne, ou des cultures annuelles comme le sorgho biomasse. Les performances de ces différentes cultures seront évaluées sur leur capacité à concilier une forte productivité et de faibles impacts environnementaux, notamment en ce qui concerne le bilan gaz à effet de serre (GES). Or, il existe encore de nombreuses incertitudes sur ces bilans et en particulier sur le stockage/déstockage de carbone (C) dans les sols. Les résultats disponibles dans la littérature scientifique concernant l'impact des cultures énergétiques pérennes sur les stocks de C du sol sont par exemple très variables. Le projet CE-CARB (Cultures Énergétiques et stockage de CARBONE dans les sols) doit contribuer à lever cette source d'incertitude. Les objectifs du projet sont : i) apporter de nouvelles références fiables concernant l'impact des cultures énergétiques pérennes, pluriannuelles et annuelles sur les évolutions de stocks de C du sol, en fonction des pratiques culturales et du contexte pédoclimatique ; ii) identifier les déterminants des variations de stocks observées ; iii) évaluer leurs conséquences sur le bilan GES des cultures ; iv) adapter et paramétrer un outil de simulation de l'évolution des stocks de C du sol pour ces cultures et évaluer des scénarios de production de biomasse. L'organisation du projet correspondra à ces quatre objectifs. Dans le premier lot, des mesures de stocks de C seront effectuées sur deux plateformes expérimentales comparant différentes espèces et pratiques culturales et correspondant à des contextes pédoclimatiques contrastés. Ces mesures permettront d'obtenir des évolutions de stocks de C organique du sol pour des traitements bien différenciés (11-12 ans). Les déterminants de ces variations de stocks (quantités et nature des entrées de C aériennes et/ou souterraines, vitesse de minéralisation du C organique en lien avec la protection physique des matières organiques) seront analysés dans le lot 2. Cette évaluation sera réalisée par une approche couplant mesures (quantification des restitutions de carbone par les résidus végétaux, caractérisation de la matière organique du sol) et utilisation d'un modèle d'évolution des stocks de carbone du sol (AMG). Dans le lot 3, le bilan GES sera calculé pour plusieurs traitements expérimentaux ayant fait également l'objet de mesures d'émissions de N2O. Cela permettra d'évaluer l'impact du stockage de C sur le bilan GES des cultures et de le replacer parmi les autres sources de variation du bilan GES (niveaux d'intrants, émissions de N2O). Enfin, dans un quatrième lot, le paramétrage d'AMG obtenu dans le lot 2 pour les cultures énergétiques étudiées dans le projet sera intégré dans l'outil de simulation SIMEOS-AMG et cet outil sera utilisé pour simuler l'impact de différents scénarios de production (espèces x pratiques x pédoclimats) sur les stocks de C du sol.</p>
FIGUALEX	Filière Guayule Française de Latex	IMECA Process SA	<p>Mise au point d'un procédé d'extraction du latex du Guayule en vue de fournir une production suffisante à l'évaluation technique et économique de cette filière. Cette filière repose notamment sur la valorisation des coproduits générés par cette exploitation tels que les résines et la biomasse. Ce projet regroupe à la fois des spécialistes de cette plante, des acteurs et spécialistes des techniques séparatives mais également des usagers et clients potentiels de cette matière première.</p>

Omix	Filière de fractionnement des digestats en eau d'irrigation et fertilisants renouvelables pour une méthanisation durable	NEREUS	<p>L'enjeu du projet est de proposer le développement expérimental et la démonstration d'une filière de transformation totale des digestats, issus d'un site de méthanisation traitant majoritairement des biodéchets, pour obtenir d'une part divers fertilisants (organiques, organo-minéraux, minéraux) assurant le recyclage raisonné notamment des composés N, P et K vers les sols, et d'autre part de l'eau pour une utilisation en irrigation ou en réutilisation, à une échelle territoriale. La démonstration technique de la filière Omix sera réalisée dans le bassin Toulousain de la région Occitanie/Pyrénées-Méditerranée : la société CLER-VERTS (utilisateur final) pour ses compétences dans la collecte et la valorisation de biodéchets, la société NEREUS (jeune entreprise innovante) pour le développement de procédés de fractionnement de digestats, et l'INSA de Toulouse (recherche publique) pour ses connaissances en génie des procédés appliqués à l'environnement. Un accompagnement d'ECOCERT et de RITTMO et une labellisation par le Pôle Eau seront demandés. Les objectifs scientifiques et techniques de ce projet sont : La production d'eau à partir des digestats, répondant a minima aux caractéristiques de l'arrêté du 25 juin 2014, pour une irrigation destinée à un site voisin de production alimentaire en agriculture biologique, La production et la qualification de fertilisants organo-minéraux renouvelables (concentrés de séparation liquide/solide, produit liquide azoté issus de la chimio-sorption transmembranaire (TMCS), produit cristallisé phosphaté issus de la cristallisation, produits formulés par mélange des précédents produits et de compost), permettant de générer des informations pour participer à l'évolution du contexte réglementaire sur les produits fertilisants renouvelables, Démontrer la faisabilité technique de la filière de fractionnement à une échelle industrielle, basée sur un schéma de valorisation d'une partie des biodéchets du bassin Toulousain, dans un contexte d'économie circulaire. L'originalité de la filière, proposée dans ce projet, repose sur la mise en œuvre de technologies innovantes à basse consommation d'énergie : (1) une séparation liquide/solide du digestat, (2) le couplage en série de technologies membranaires incluant la nanofiltration et l'osmose inverse à basse consommation énergétique sur la partie liquide du digestat afin d'extraire de l'eau, et (3) des techniques de chimio-sorption et de cristallisation sur les concentrats de procédés membranaires pour extraire des produits fertilisants. Ces procédés sont pour certains maîtrisés et optimisés, d'autres seront testés pour la première fois à l'échelle laboratoire et des verrous techniques et scientifiques demeurent et devront être levés. Sur ces procédés nous chercherons tout particulièrement une alternative aux procédés énergivores tels que le stripping de l'ammoniac ou d'évapo-concentration. Parmi les produits finaux, représentant plus de 99% de la masse entrante, on retient en particulier : de l'eau réutilisable (a minima en irrigation) ou rejetable en milieu récepteur sensible ; un amendement organique ou un combustible solide renouvelable (CSR) ou un substitut de paille ; un fertilisant organo-minéral type NP, sous forme liquide ou solide ; un fertilisant minéral de type NK ; NH3/NH4+ en solution. En termes d'objectifs environnementaux, les bénéfices du projet permettront d'assurer la pérennité de la gestion en eau d'un site voisin de production alimentaire. De plus, les données techniques et scientifiques issues du projet seront partagées pour participer à l'évolution du contexte réglementaire sur ces produits. Ce schéma territorial qui maximise la synergie entre une plateforme de gestion de déchets et un espace de production agricole sera facilement adaptable à d'autres territoires et pourra ainsi apporter un réel bénéfice social.</p>
FLAX3D	Elaboration et caractérisation de renforts 3D à base de rovings de lin	TEILLAGE VANDECANDELAERE	<p>De par des préoccupations réglementaires, de développement durable et grâce à leurs propriétés mécaniques intéressantes, l'essor des matériaux composites renforcés par des fibres végétales ne faiblit pas depuis une dizaine d'années. Les travaux de recherche entrepris par le Teillage Vandecandelaère avec ses partenaires académiques ont par ailleurs démontré que les préformes en fibres végétales apportent en outre de nouvelles propriétés, dont les renforts en fibres synthétiques ou chimiques ne disposent pas : isolation phonique, confort acoustique, transparence aux ondes électromagnétiques, allègement... Ces propriétés remarquables différenciantes positionnent ces renforts comme des alternatives crédibles aux renforts existants, non par comme substitution, mais comme une offre nouvelle pour des débouchés dans lesquels des fonctions complémentaires sont demandées, et pour lesquels l'utilisation de fibres synthétiques ne se justifie pas. Par conséquent, les biocomposites se développent rapidement depuis plusieurs années, et les exigences des clients, de plus en plus informés sur le potentiel des fibres végétales, cherchent à pouvoir les utiliser pour leurs applications dès lors que l'utilisation de ces fibres se justifie, notamment pour des marchés tels que les transports (aéronautique, naval, nautisme) et la défense. Cependant, les cahiers de charges de ces secteurs de pointe requièrent des comportements mécaniques optimaux sous des sollicitations complexes, auxquelles ne peuvent pas répondre de simples empilements de préformes tissées usuelles en deux dimensions. Pour ces applications, il est alors nécessaire de proposer une résistance accrue au cisaillement interlaminaire, rendue possible grâce à des renforts aux architectures fibreuses parfois complexes et tissées dans les trois directions de l'espace. Celles-ci n'existent actuellement pas en fibres végétales et freinent le déploiement des biocomposites dans ces débouchés où ils pourraient pourtant avoir toute leur place. L'objectif du projet FLAX3D est de démontrer la faisabilité de la réalisation de ces structures épaisses en 3D à partir de fibres de lin, tout en garantissant des propriétés de renforts maîtrisées et reproductibles. Pour atteindre cet objectif, FLAX3D propose de lever les verrous suivants : Mettre au point un roving de lin adapté au tissage 3D, bien plus complexe que le tissage 2D utilisé actuellement au sein du Teillage Vandecandelaère. Ce roving doit disposer de propriétés mécaniques et d'une mouillabilité optimales, pouvoir soutenir les sollicitations induites par le tissage 3D et être produit sans dégrader son empreinte environnementale. Elaborer des structures tissées multicouches de type Interlock en fibres de lin, aux propriétés maîtrisées. Caractériser du point de vue mécanique et modéliser ces renforts afin de pouvoir répondre aux besoins de nos clients, tant du point de vue de la fourniture de matériaux qu'en termes de prestations de simulation numérique. Effectuer un transfert de compétences et de technologie du laboratoire GEMTEX vers le Teillage Vandecandelaère, afin que les compétences spécifiques acquises au cours du programme puissent être, à terme, appliquées en conditions de production industrielle. Les renforts Interlock prévus à l'issue du programme compléteront la gamme de renforts LINCORE(R) de l'entreprise et leurs fiches techniques détailleront leurs propriétés intrinsèques.</p>

COCCY-BIO	Tenue aux ChOCs et reCYclage de BIOcomposites multifibres	PSA Groupe	L'étude de la compréhension de la tenue au choc des biocomposites thermoplastiques ainsi que son optimisation constituent les objectifs majeurs de ce projet. Le partenaire académique IRDL possède une très forte expertise dans l'étude des composites thermoplastiques chargés de fibres biosourcées et le partenaire ICUBE possède une très forte expertise dans l'étude du comportement aux chocs de composites recyclés. Ce paramètre, qui constitue un verrou majeur pour les biocomposites, n'a été que peu étudié, que ce soit d'un point de vue industriel ou académique. Le rôle majeur de Addiplast et de son expérience en formulation thermoplastique constitue un atout majeur pour faire progresser la résistance à l'impact de ces matériaux. De plus, nous allons rechercher des solutions de traitement des fibres peu impactantes sur l'environnement et permettant une amélioration significative de l'interface fibre matrice. Le consortium, à travers la présence du partenaire COPFIMO, s'est assuré une forte compétence interne dans ce domaine. Ce projet a de plus pour originalité d'investiguer des solutions multifibres par souci de sécurisation des approvisionnement mais aussi techniques, des compounds hybrides comportant différentes biomasses étant envisagés. Sur le volet environnemental et fin de vie, nous chercherons à développer des solutions originales en terme de formulation de produits, comportant des fractions de matériaux verts (biomasse et polymère recyclés) les plus importantes possible. Par ailleurs l'intégration de COPFIMO, partenaire spécialisé dans les traitements peu impactants constitue un atout important pour la réalisation de composites performants et respectueux de l'environnement.
BITUME 2.0	Mise au point et caractérisation d'un liant alternatif au bitume pétrolier, produit à partir de biomasses renouvelables	COLAS SA	Le projet BITUME 2.0 vise à transformer et/ou associer des ressources renouvelables à bas coût pour formuler un matériau dont les performances sont au moins équivalentes au bitume pétrolier. Or le bitume est un matériau viscoélastique complexe, constitué d'un mélange de plus de 10 000 composés qui se caractérisent par une plage de masses moléculaires comprises entre 400 et 4000 Da. Il est inerte chimiquement et exempt d'étiquetage et répond aux spécifications de la norme NFEN12591. Son coût évolue en fonction du prix du baril entre 200 et 600 €/ tonne sur la période 2006-2016.
PAM	Préparation des intrants avant méthanisation : caractérisation de l'évolution bio-physico-chimique des intrants en fonction des conditions de préparation mécanique	INSA de Lyon	Le déploiement de la méthanisation agricole en France s'accompagne de nombreux questionnements techniques. La plupart des installations françaises sont des technologies de méthanisation d'effluents agricoles de type lisier, en cuve agitée en voie humide. Toutefois, les conditions d'élevage bovins sont différentes avec en France une production de résidus agricoles davantage sous la forme de fumier. La présence de paille confère à ces intrants un caractère solide et hétérogène. De plus, la ration du méthaniseur est très souvent complétée par des déchets de type herbe (ensilages ou autre, avec pour conséquence des installations qui n'atteignent pas le potentiel de conversion en méthane estimé et qui rencontre des difficultés d'homogénéisation et de mélange dans les digesteurs. Parmi les solutions prometteuses, l'amélioration de la préparation de la charge au moyen de systèmes mécaniques est l'objet de notre projet : de nombreux systèmes sont disponibles sur le marché (pulpeurs, pompes dilacératrices, broyeurs, malaxeurs), mais peu d'informations techniques et économiques sont disponibles sur de tels dispositifs, qui permettraient de quantifier les gains d'efficacité. La raison principale est la complexité de relier l'aptitude à la méthanisation d'un déchet donné à ses caractéristiques physiques. C'est tout l'enjeu du présent projet qui vise à répondre à des questionnements scientifiques liés à l'origine et à la quantification des gains de productivité induits par la mise en place de technologies avancées de préparation de la charge dans le cas d'effluents d'élevages de type fumiers ou herbe : conditions de préparation de la charge et augmentation de la vitesse et du potentiel de conversion, équilibre de la ration (fraction soluble / fractions insoluble), amélioration de la ration et gain d'efficacité du réacteur. En termes de filière, notre projet vise à établir un benchmarking des systèmes de préparation mécanique de fumiers et autres déchets agricoles avant leur méthanisation qui conduira à fournir aux agriculteurs – méthaniseur un guide de bonne pratique des conditions de préparation des rations avant méthanisation agricole. Il s'agit donc de mettre en œuvre de réaliser des essais expérimentaux en laboratoire et sur le terrain. Plusieurs techniques analytiques avancées permettront de caractériser l'effet des dispositifs de prétraitement sur fumiers et déchets fibreux de type herbe à la fois au niveau des propriétés mécaniques, hydrauliques et de texture (taille, viscosité), que des propriétés biochimiques (composition chimique, biodégradabilité et accessibilité) ou cinétiques. Dans cette perspective, Le projet PAM associe une entreprise spécialisée dans la préparation mécanique et le broyage de végétaux (NOREMAT), une ferme expérimentale équipée d'un méthaniseur (ferme de La Bouzule, propriété de l'ENSAIA de Nancy) ainsi que le laboratoire DEEP de l'INSA de Lyon, spécialisé dans la méthanisation des déchets et qui sera en charge de la coordination du programme de recherche. Le programme comprend 3 tâches (plus la Tâche 1 de coordination) : le recensement des équipements de préparation existants sur le marché, dont le but est de conduire à une présélection de dispositifs à tester (Tâche 2) coordonnée par Norem ; les essais sur site effectués au niveau de la ferme de La Bouzule ou sur d'autres sites de méthanisation agricole, associés aux essais de caractérisation en laboratoire (Tâche 3) coordonnée par l'ENSAIA et collaboration avec l'INSA de Lyon – DEEP, et la synthèse technique et économique et la rédaction du guide pour l'aide au choix de systèmes de prétraitements (Tâche 4).

Eco-Terra	Développement d'éco-matériaux en terre-allégée pour des constructions écologiques performantes	Eco-Pertica	<p>L'emploi de matériaux biosourcés est une solution pour améliorer les performances environnementales des bâtiments (fabrication, énergie de service, fin de vie). La volonté de la future Réglementation Thermique 2020 étant de tendre vers des bâtiments à énergie positive, l'énergie grise deviendra, à terme, l'unique variable d'ajustement pour la réduction de l'énergie des bâtiments. Remplacer la chaux par de la terre crue dans les isolants à base de « chaux-chanvre » permettrait, à performances thermiques et hygriques comparables, de diviser le coût en énergie grise par 20 à 25 et l'impact carbone par 5, de limiter le coût de gestion en fin vie et de réduire le prix du matériau de 50 %. Les applications visées seraient celles du chaux-chanvre : isolation par l'intérieur ou l'extérieur, mise en œuvre manuelle ou par projection, briques isolantes, construction neuve et rénovation, avec une masse volumique de 200 à 500 kg/m³, une conductivité thermique comprise entre 0,050 et 0,095 W/m.K (au sens de la NF EN 12667) et un excellent comportement hygrothermique. Les matériaux concurrents sont les isolants thermiques non porteurs. Le gain de confort, face à un isolant conventionnel résulte de l'apport d'inertie et de la régulation hygrothermique, cette dernière permettant un gain de l'ordre de 50 % sur la résistance thermique effective du fait de mécanismes de changement de phases de l'eau (Labat 2012). Pour atteindre une résistance thermique de 5 m².K/W (BEPOS 2020), 19 cm de laine de verre suffisent, ou 17 cm de béton de terre-allégée en prenant en compte le gain de 50% (23 cm sinon), pour un coût en énergie grise 25 fois plus faible. La terre crue est un matériau largement disponible, sans tension d'approvisionnement, souvent considéré comme un déchet à évacuer à l'issue de chantiers du BTP. Concernant les granulats, les débouchés sont aujourd'hui le facteur limitant le développement de la filière chanvrière, et l'utilisation d'autres granulats est possible sans concurrence dans les usages. Le projet ECO-TERRA vise à acquérir les connaissances scientifiques nécessaires pour développer des bétons de terre-chanvre, et plus largement les bétons de terre allégés par des agroressources. La démarche a pour objet de comprendre les liens entre la variabilité des constituants (granulats et terres) et les propriétés physiques des mélanges, pour valoriser des ressources de différents territoires. Une analyse de cycle de vie et des DEPs (Déclaration Environnementale de Performances) seront réalisées. Enfin, des démarches visant à obtenir l'assurabilité seront effectuées, avec notamment l'intégration aux règles professionnelles « Construire en Chanvre », qui permettraient la massification de la construction en terre-allégée. Ce projet est porté par ECO-PERTICA, un Pôle Territorial de Coopération Economique pour le « Développement de l'éco-construction en filière locale » qui développe des filières locales de production d'écomatériaux, mène des projets de R&D et participe à des réseaux nationaux pour permettre aux écomatériaux locaux d'accéder aux conditions réglementaires. Le projet ECO-TERRA est construit en intégrant les besoins des filières et des professionnels, par un acteur maîtrisant les contraintes réglementaires liées aux biosourcés. Le terre-allégée est déjà commercialisé, à une échelle locale (100 km) sur le territoire du Perche, à cheval entre la Région Normandie / Région Centre / Pays de la Loire, par ECO-PERTICA. La prise en compte de l'hétérogénéité des constituants offre des perspectives de développement de filières sur d'autres territoires, notamment des filières locales. Par ailleurs, l'intégration potentielle aux Règles Professionnelles de Construire en Chanvre offre des perspectives au bénéfice des professionnels du bâtiment à l'échelle nationale. Enfin, le projet ECO-TERRA s'inscrit dans la politique nationale de développement des biosourcés, notamment dans 8 des 10 pistes recensées par le CESE (Conseil Économique Social en Environnemental) dans son avis sur « Les filières lin et chanvre au cœur des enjeux des matériaux biosourcés » datant de 2015.</p>
ADELITHER	Adéquation Déchets Ligneux et Conversion Thermochimique	Leroux & Lotz Technologies	<p>Dans le cadre de la loi sur la transition énergétique, adoptée en Juillet 2015, la part des énergies renouvelables de notre consommation énergétique finale a été portée à 32% en 2030, un objectif ambitieux, où la biomasse représente l'une des principales sources d'énergie. La demande croissante pour cette ressource, nécessitera certainement la mobilisation de tous les gisements disponibles et plus particulièrement ceux des déchets ligneux tels que les refus de criblage, les refus de pulpeur, les issus de silos, ainsi que les cultures énergétiques pour la phytoremédiation des sols pollués... Malgré l'abondance de ces déchets lignocellulosiques au niveau national, leur mobilisation reste complexe. De plus, leur valorisation énergétique, par combustion ou gazéification, se heurte à plusieurs verrous liés principalement aux caractéristiques de ces déchets et en particulier aux fortes teneurs en cendres et en polluants type Chlore, Soufre et Azote et métaux lourds. Dans ce contexte, le projet ADELITHER vise à lever les verrous associés à la valorisation énergétique à haut rendement de ces ressources par gazéification pour des applications cogénération. Le Projet ADELITHER contribuera ainsi au développement de la filière Déchets Ligneux/Production d'Énergie.</p>
VALO CHIPS	VALORisation de déchets verts ligneux : Procédé de prétraitement et tests de transformation thermochimique.	GREEN RESEARCH	<p>Lest travaux de recherche du projet VALO CHIPS s'inscrivent dans une démarche à la fois de prétraitement des déchets verts, matières végétales hétérogènes et saisonnières disponibles en quantités importantes, et d'utilisation de la fraction ligneuse en ressources énergétiques, en réduisant au maximum l'empreinte carbone. La valorisation de ces déchets est un enjeu environnemental, social et économique. L'objectif du projet VALO CHIPS est de développer une nouvelle solution de valorisation de déchets verts, flexible et adaptable sur tous les territoires. Pour cela, le travail de recherche vise à définir une chaîne de prétraitement avec des processus adaptés, pour extraire une matière stable et homogène dans le temps à partir des déchets verts. Ce prétraitement est nécessaire pour adapter ces matières aux procédés de conversions thermochimiques, développés et dimensionnés en considérant le bois comme ressource primaire. Ensuite, valider ces matières ligneuses, après des opérations de préparation des matières, sur des outils de combustion et de gazéification en pilotes laboratoires, puis sur un pilote industriel. Les analyses environnementales réglementaires réalisées dans ce projet conduiront à obtenir des éléments de décision pour une valorisation territoriale. Ce projet territorial permet une synergie avec différents acteurs publics et privés, tout en étant un outil d'économie circulaire.</p>
METHANIZ	Optimisation de la production de biogaz et de l'utilisation du digestat provenant d'un processus de méthanisation voie sèche type garage	Omnisolis	<p>Suite à la construction d'une première unité fonctionnelle de méthanisation en voie sèche discontinue, type garage, la société conceptrice souhaite étudier et développer plus en détails les différents paramètres de cette unité de méthanisation afin de dupliquer celle-ci avec ses meilleurs atouts. De plus, le but est de développer les connaissances de la méthanisation en voie sèche discontinue. Le projet a donc trois objectifs principaux :- 1/ optimiser la production de biogaz d'une installation de méthanisation existante, voie sèche discontinue type garage, en étudiant les paramètres d'exploitation influençant la production de biogaz.- 2/ fiabiliser et optimiser le processus technologique existant afin de pouvoir le dupliquer en sécurité. - 3/ étudier des solutions agronomiques pour optimiser la production de biomasse en entrée du méthaniseur, ainsi qu'étudier les conditions de la valorisation du digestat solide, type voie sèche, à l'épandage dans les champs.</p>

ZYMALGO	Bioraffinerie de la matière algale	BIOLIE	<p>Étant donné leur potentiel industriel lié à leur physiologie cellulaire, les micro-algues suscitent un intérêt grandissant pour répondre à des demandes dans de nombreux secteurs industriels tels que la nutrition, la cosmétique, l'énergie ou l'environnement. Chercheurs et industriels tentent de lever les verrous technologiques pour bâtir cette nouvelle filière industrielle durable et pour cela, essaient de concilier approches sociétales et écologiques et visions technico-économiques. Un des verrous actuels est l'extraction des molécules d'intérêts enfermées dans des parois cellulaires souvent très résistantes. Leur déstructuration est alors nécessaire. Cette étape est cruciale car elle a un impact important sur les rendements d'extraction mais les procédés industriels associés sont très énergivores et donc impactent fortement les coûts de production. De nouveaux procédés sont en développement et parmi les plus prometteurs, l'extraction assistée par enzymes. Cette technologie, qui utilise l'action spécifique d'enzymes dégradant les parois végétales pour faciliter l'extraction des molécules d'intérêts, a été mise au point au laboratoire LIBio (Laboratoire d'Ingénierie des Biomolécules) de l'Université de Lorraine sur des graines oléagineuses et est aujourd'hui exploitée par la société BIOLIE sur de nombreux végétaux terrestres (graines, feuilles, racines, ...). Le projet ZYMALGO a pour ambition de valoriser la totalité de la biomasse microalgale pour produire par voie enzymatique des ingrédients biosourcés à destination principalement des marchés de la cosmétique, dans un concept de bioraffinerie. Le projet s'appuie sur des travaux de thèses menés aux sein du LIBio et de BIOLIE qui ont permis de mieux comprendre la structure des parois algales afin de déterminer les activités enzymatiques susceptibles de les dégrader. Le projet ZYMALGO, qui porte sur une durée de trois ans, a pour objectif de valider ce savoir-faire en développant un outil de criblage haut-débit, clé pour faciliter le développement industriel d'un procédé enzymatique permettant la multi valorisation de produits d'intérêts issu de la bioraffinerie des micro-algues. Parallèlement, BIOLIE s'appuiera sur son expertise en développement de produits pour le marché de la cosmétique pour identifier les activités biologiques des produits d'extraction permettant leur valorisation. Une analyse des impacts environnementaux sera menée tôt dans le projet pour permettre l'intégration de paramètres en tant que jalons décisionnels dans le développement du procédé afin d'améliorer davantage le bilan environnemental de l'ensemble du process et des produits. Le projet ZYMALGO propose une approche complète pour le développement d'un procédé propre par la mise en place d'outils pertinents d'optimisations économique et environnementale.</p>
---------	------------------------------------	--------	--